

ISSN 0370-6583

4-206.03.20

Bin: 34439-8

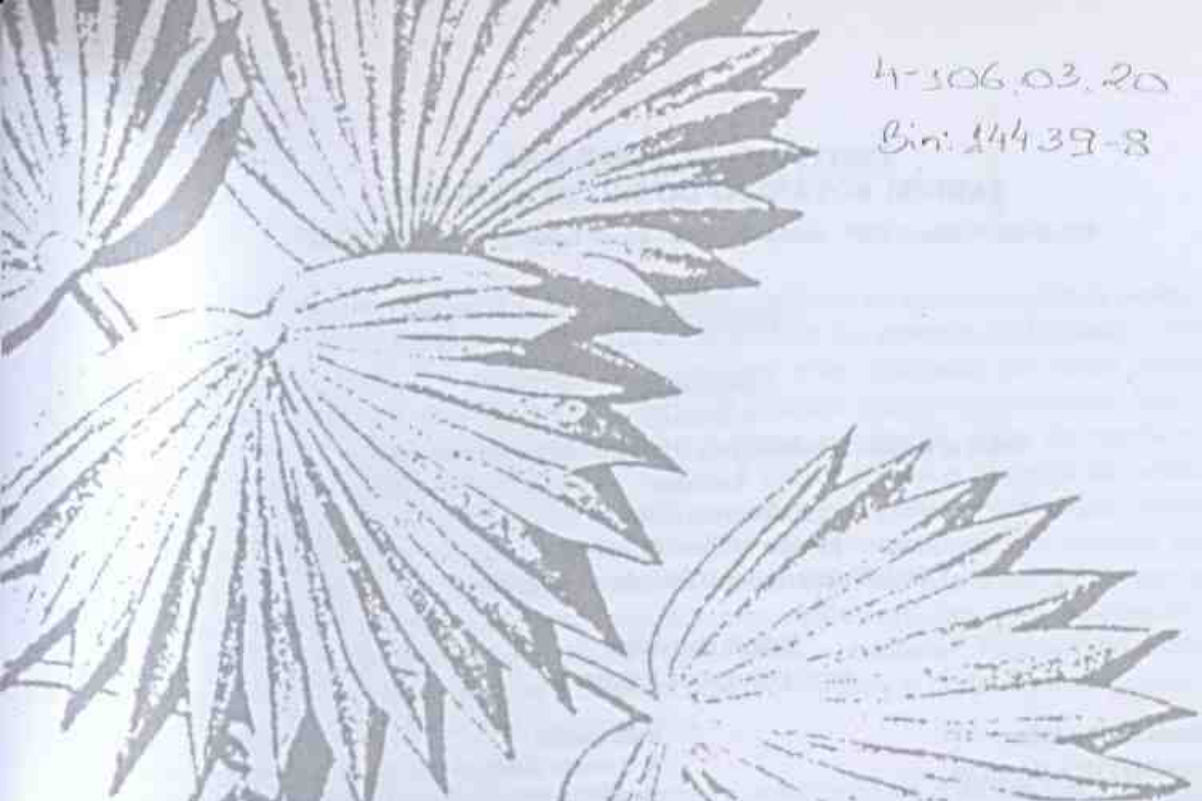
Rodriguésia

Revista do Jardim Botânico do Rio de Janeiro

Volume 58 Número 1 2007

4-506.03.20

Bini: 14439-8



Rodriguésia



Revista do Jardim Botânico do Rio de Janeiro



I 0301382-0

Volume 58 Número 1 2007

**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

MARINA SILVA
Ministra

CLAUDIO LANGONE
Secretário Executivo

Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro

LISZT VIEIRA
Presidente

Corpo Editorial

Editora-chefe

Rafaela Campostrini Forzza, JBRJ

Editores-assistentes

Vidal de Freitas Mansano, JBRJ

Daniela Zappi, RBGKew

Editores de Área

Ary Teixeira de Oliveira Filho, UFLA

Francisca Soares de Araújo, UFC

Gilberto Menezes Amado Filho, JBRJ

Lana da Silva Sylvestre, UFRRJ

Maria das Graças Sajo, UNESP, Rio Claro

Montserrat Rios Almeida, QUSF, Equador

Tania Sampaio Pereira, JBRJ

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

I. 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

Alguns anos atrás o Jardim Botânico estabeleceu como prioridade institucional a condução da *Rodriguésia* a um nível de excelência no cenário da Botânica nacional. Tal idéia nasceu em seu corpo de pesquisadores e foi abraçada por todos setores da instituição. Na época criou-se o corpo editorial e foram assegurados recursos financeiros para impressão e provida a infra-estrutura humana e material, além de medidas para ampliar a distribuição e visibilidade da revista. A isso se somou a projeção de publicação de três números por ano em 2005 e 2006 e a passagem para periodicidade trimestral a partir de 2007. Neste sentido, é com satisfação que apresentamos este número como o primeiro de quatro que serão publicados este ano. Este fascículo é composto por quinze artigos, com destaque para a diversidade de temas e enfoques, com contribuições oriundas da Costa Rica, Cuba e Venezuela, além de vários estados brasileiros. Também são publicados artigos longos, oriundos de teses e dissertações, reafirmando o papel da *Rodriguésia* como veículo para difusão deste tipo de produção.

Para o ano de 2007, está programada a publicação de mais um fascículo regular e dois temáticos, um dando continuidade ao projeto de publicação da Flora da Reserva Ducke e o outro contendo estudos sobre Leguminosae. Devido ao recebimento de um volume expressivo de trabalhos com alta qualidade, em resposta ao convite aberto lançado em 2005, um segundo número referente à família será publicado.

No início deste ano tivemos renovação de parte do corpo editorial, com a chegada das professoras Francisca Araújo (Universidade Federal do Ceará) e Maria das Graças Sajo (Universidade Estadual Paulista – Rio Claro) para as editorias-de-área de ecologia e anatomia, respectivamente, bem como a incorporação de mais um editor-assistente, a pesquisadora Daniela Zappi do Royal Botanic Gardens, Kew. Gostaríamos de agradecer publicamente a pronta aceitação das colegas e desejar as boas-vindas. Do mesmo modo, expressamos os nossos profundos agradecimentos aos colegas Márcia de Fátima Inácio Freire (JBRJ) e Ricardo Cardoso Vieira (UFRJ) pelo excelente trabalho que realizaram ao longo do período que foram editores-de-área.

Por último, neste número apresentamos o novo projeto gráfico da capa da revista, o qual foi desenvolvido a partir da visita à capa dos primeiros números da *Rodriguésia*, lançado na década de 1930 que representa a ilustração da carnaúba (*Copernicia prunifera* (Mill.) H. E. Moore).

Rafaela Campostrini Forzza
Editora-chefe

SUMÁRIO/CONTENTS

ADIÇÕES À BRIOFLORA DO ESTADO DO CEARÁ, BRASIL / ADDITIONS TO BRYOFLOA OF THE STATE OF CEARA, BRAZIL Hermeson Cassiano de Oliveira & Maria Helena Alves	001
POLYGALA FONTELLANA MARQUES & AGUIAR (POLYGALACEAE), UMA NOVA ESPÉCIE PARA O BRASIL / POLYGALA FONTELLANA MARQUES & AGUIAR (POLYGALACEAE), A NEW SPECIES IN BRAZIL Maria do Carmo Mendes Marques & Ana Cristina Andrade de Aguiar	013
TAXONOMIA DE <i>MACHAERIUM INCORRUPTIBILE</i> (VELL.) BENTH. E ESPÉCIES AFINS (LEGUMINOSAE - PAPILIONOIDEAE) NA MATA ATLÂNTICA / TAXONOMY OF <i>MACHAERIUM INCORRUPTIBILE</i> (VELL.) BENTH. AND ALLIED SPECIES (LEGUMINOSAE - PAPILIONOIDEAE) IN THE ATLANTIC FOREST Robson Dumas Ribeiro & Haroldo Cavalcante de Lima	017
ASPECTOS DA PROPAGAÇÃO DE <i>PERSEA WILLDENOVII</i> KOSTERM. (LAURACEAE) / ASPECTS OF <i>PERSEA</i> <i>WILLDENOVII</i> KOSTERM. (LAURACEAE) PROPAGATION Claudimar Sidnei Fior, Lia Rosane Rodrigues, Ari Delmo Nilson & Cristina Leonhardt	027
UNA NUEVA ESPECIE DE <i>CONNARUS</i> (CONNARACEAE) PARA COSTA RICA / A NEW SPECIES OF <i>CONNARUS</i> (CONNARACEAE) FROM COSTA RICA J. Francisco Morales	045
BROMÉLIAS E BELIA-FLORES: UM MODELO OBSERVACIONAL PARA TESTAR HIPÓTESES SOBRE CORRELAÇÕES E ADAPTAÇÕES MORFOLÓGICAS RECÍPROCAS / BROMELIADS AND HUMMINGBIRDS: AN OBSERVATIONAL MODEL FOR HYPOTHESIS TEST ON MORPHOLOGICAL CORRELATION AND RECIPROCAL ADAPTATION Liana Carneiro Capucho, Suely Dalcolmo, Tiago de Holanda Formigoni & Ary Gomes da Silva	049
RIQUEZA FLORÍSTICA DEL COMPLEJO OROGRÁFICO SIERRA DE NAJASA, PROVINCIA CAMAGÜEY, CUBA / FLORISTIC RICHNESS OF SIERRA DE NAJASA OROGRAPHIC COMPLEX, CAMAGÜEY'S PROVINCE, CUBA Adelaida Barreto Valdes, Daimy Godínez Caraballo, Néstor Enriquez Salgueiro & Grisel Reyes Artiles	059
ANATOMÍA FOLIAR DE <i>PANICUM</i> L., SECCIÓN <i>PARVIFOLIA</i> (POACEAE, PANICEAE) EN VENEZUELA / LEAF ANATOMY OF <i>PANICUM</i> L., SECTION <i>PARVIFOLIA</i> (POACEAE, PANICEAE) IN VENEZUELA Lorena I. Guevara O. & Mauricio Ramia	073
PTERIDOFLORA DO ENGENHO ÁGUA AZUL, MUNICÍPIO DE TIMBAÚBA, PERNAMBUCO, BRASIL / PTERIDOPHYTES OF ENGENHO ÁGUA AZUL, MUNICIPALITY OF TIMBAÚBA, PERNAMBUCO, BRAZIL Marcio Roberto Pietrobom & Iva Carneiro Leão Barros	085
ESTUDO TAXONÓMICO DE <i>POLYGALA</i> SUBGÊNERO <i>LIGUSTRINA</i> (CHODAT) PAIVA (POLYGALACEAE) / TAXONOMIC STUDY OF <i>POLYGALA</i> SUBGENUS <i>LIGUSTRINA</i> (CHODAT) PAIVA (POLYGALACEAE) Maria do Carmo Mendes Marques & Ariane Luna Peixoto	095

OS GÊNEROS <i>SPOROBOLUS</i> E <i>LEPTOCHLOA</i> (POACEAE-CHLORIDOIDEAE) EM PERNAMBUCO, BRASIL / THE GENERA <i>SPOROBOLUS</i> AND <i>LEPTOCHLOA</i> (POACEAE-CHLORIDOIDEAE) IN PERNAMBUCO, BRAZIL Maria Bernadete Costa-e-Silva & Jefferson Rodrigues Maciel	147
FLORÍSTICA E CARACTERIZAÇÃO DOS CAMPOS RUPESTRES SOBRE CANGA NA SERRA DA CALÇADA, MINAS GERAIS, BRASIL / FLORISTICS AND CHARACTERIZATION OF THE FERRUGINEOUS ROCKY GRASSLANDS AT SERRA DA CALÇADA, MINAS GERAIS STATE, BRAZIL Pedro Lage Viana & Julio Antonio Lombardi	159
LAURACEAE NO MUNICÍPIO DE CORUMBÁ, MATO GROSSO DO SUL, BRASIL / LAURACEAE IN THE MUNICIPALITY OF CORUMBÁ, MATO GROSSO DO SUL, BRAZIL Flávio Macedo Alves & Iria Hiromi Ishii	179
DIVERSIDADE EM QUATRO ÁREAS DE CAMPOS RUPESTRES NA CHAPADA DIAMANTINA, BAHIA, BRASIL: ESPÉCIES DISTINTAS, MAS RIQUEZAS SIMILARES / DIVERSITY OF FOUR SITES ON 'CAMPOS RUPESTRES' IN THE CHAPADA DIAMANTINA, BAHIA, BRASIL: DIFFERENT COMPOSITIONS BUT SIMILAR RICHNESS Abel Augusto Conceição & José Rubens Pirani	193
PTERIDÓFITAS EM FRAGMENTOS FLORESTAIS DA APA FERNÃO DIAS, MINAS GERAIS, BRASIL / PTERIDOPHYTES FROM APA FERNÃO DIAS, MINAS GERAIS, BRAZIL Luciana Cláudia Neves Melo & Alexandre Salino	207

ADIÇÕES À BRIOFLORA DO ESTADO DO CEARÁ, BRASIL

Hermeson Cassiano de Oliveira¹ & Maria Helena Alves²

Resumo

(Adições à brioflora do estado do Ceará, Brasil) Foram coletadas e catalogadas 81 espécies de briófitas provenientes do município de Ubajara, localizado no Planalto da Ibiapaba, zona norte do estado do Ceará. Destas, 35 são novos registros para o estado, sendo 18 musgos distribuídas em dez famílias e 11 gêneros, 16 hepáticas em sete famílias e 14 gêneros e um antóceros em uma família e um gênero. *Drepanolejeunea anoplantha* (Spruce) Steph., *Lejeunea capensis* Gottsche, *Pallavicinia lyellii* (Hook.) S.F. Gray, *Philonotis cernua* (Wilson) D.G. Griffin & W.R. Buck, *P. elongata* (Dism.) H.A. Crum & Steere, *Brachymenium radiculosum* (Schwägr.) Hampe, *Bryum cellulare* Hook., *B. leptocladon* Sull., *B. limbatum* Müll. Hal., *Fissidens minutus* Thwaites & Mitt., *F. ramicola* Broth. e *Ptychomitrium vaginatum* Besch. são novas ocorrências para a Região Nordeste e *Fissidens obscurocostatus* Pursell é citada pela primeira vez para o Brasil. Os resultados estão organizados na forma de tabela, com informações específicas para cada espécie.

Palavras-chave: Bryophyta, Marchantiophyta, Anthocerotophyta, Ubajara, Ceará.

Abstract

(Additions to Bryoflora of the State of Ceara, Brazil) Were collected and catalogued 81 species of bryophytes proceeding from Municipal district of Ubajara, located on plateau of Ibiapaba, north zone of the state of Ceara. Of these, 35 are new records for the State, being 18 mosses distributed in ten families and 11 genera, 16 liverworts in seven families and 14 genera and one Hornwort in one family and one genus. *Drepanolejeunea anoplantha* (Spruce) Steph., *Lejeunea capensis* Gottsche, *Pallavicinia lyellii* (Hook.) S.F. Gray, *Philonotis cernua* (Wilson) D.G. Griffin & W.R. Buck, *P. elongata* (Dism.) H.A. Crum & Steere, *Brachymenium radiculosum* (Schwägr.) Hampe, *Bryum cellulare* Hook., *B. leptocladon* Sull., *B. limbatum* Müll. Hal., *Fissidens minutus* Thwaites & Mitt., *F. ramicola* Broth. and *Ptychomitrium vaginatum* Besch. are news for the northeastern region and *Fissidens obscurocostatus* Pursell is mentioned for the first time to Brazil. The results are organized in a table with specific information for each species.

Key words: Bryophyta, Marchantiophyta, Anthocerotophyta, Ubajara, Ceará.

INTRODUÇÃO

A flora briofítica é abundante no mundo inteiro, reunindo cerca de 18.000 espécies (Shaw & Goffinet 2000), tendo o Brasil 18% deste número (Yano 1996). Para o Nordeste brasileiro, Pôrto (1996) listou 250 espécies de briófitas, enfatizando que os estados com maior representatividade são Bahia e Pernambuco.

Com relação ao estado do Ceará, a flora briofítica é praticamente desconhecida, sendo poucos os estudos realizados e, dentre eles, podem ser citados o de Brito & Pôrto (2000), no qual as autoras apresentaram um catálogo com 47 espécies, contendo chaves e ilustrações para a identificação ao nível de família e o trabalho de Yano & Pôrto (2006) onde são referidas 130 espécies como novas para o estado.

Os estudos sobre a flora cearense concernem principalmente às angiospermas, grupo de plantas predominante nos tipos vegetacionais presentes no estado. São raras as referências sobre as briófitas do Ceará, sobretudo devido à carência de coletas nas áreas de vegetação nativa. As áreas melhor exploradas, até o momento, são reduzidas considerando-se a extensão do estado, podendo-se afirmar que ainda não representam a real brioflora cearense. Os principais municípios coletados constituem encraves úmidos e subúmidos, remanescentes da mata atlântica do estado (Brito & Pôrto 2000).

Este trabalho objetivou realizar um levantamento sobre a diversidade briofítica no município de Ubajara, contribuindo para um melhor conhecimento da brioflora do estado do Ceará.

Artigo recebido em 08/2005. Aceito para publicação em 03/2006.

¹Universidade Estadual de Feira de Santana. Programa de Pós-Graduação em Botânica. Laboratório de Micologia. Av. Universitária, s/n, km 03 da BR 116, 44031-460, Feira de Santana, BA, Brasil. hermeson4@hotmail.com

²Universidade Federal do Piauí. Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. Av. São Sebastião, 2819, Reis Velloso, Parnaíba, PI, Brasil. helenalves@uvanet.br

MATERIAL E MÉTODOS

Área de coleta - O município de Ubajara situa-se ao norte do estado do Ceará (03°51'16" S, 40°55'16" O), possuindo uma área de 385 km² (Brasil 2000). Para Figueiredo (1997) a vegetação predominante na região é a caatinga, mas outros três tipos vegetacionais são encontrados na região: a floresta subperenifolia tropical plúvio-nebular (mata úmida, serrana), a floresta subcaducifolia tropical pluvial (mata seca) e o carrasco. Segundo Souza (1989), o Planalto da Ibiapaba, onde está inserido o município de Ubajara, é um dos mais importantes compartimentos geomorfológicos do território cearense. De acordo com Fernandes (1990), sua porção norte consta de condições geoclimáticas que propiciam a formação de brejos de cimeira e de encosta, caracterizados pela mata úmida, ambiente propício para o desenvolvimento de briófitas.

Material botânico - As coletas do material botânico foram efetuadas nos períodos chuvoso e seco, nas localidades do Sítio São Luís e Cachoeira do Poção, totalizando dez excursões realizadas entre os anos de 2003 e 2004. A metodologia de coleta e herborização do material briofítico seguiu Yano (1984a).

Para a identificação das amostras foram utilizados os trabalhos de Hässel de Menéndez (1962), Florschütz (1964), Fulford (1968), Hell (1969), Sehnem (1969), Schuster (1980), Ireland & Buck (1994), Sharp *et al.* (1994), Ochi (1980), Oliveira-Silva & Yano (2000), Lemos-Michel (2001) e Gradstein & Costa (2003), enquanto que a distribuição geográfica brasileira das espécies foi baseada nos trabalhos de Yano (1981, 1984b, 1989, 1995), Bastos (2004), Peralta (2005) e Yano & Pôrto (2006).

O sistema de classificação adotado foi o de Crandall-Stotler & Stotler (2000) para hepáticas, Renzaglia & Vaughn (2000) para antóceros e Buck & Goffinet (2000) para os musgos. A caracterização dos tipos de substratos foi baseada em Molinaro & Costa (2001). Os estados brasileiros estão abreviados de acordo com as normas do IBGE, na distribuição geográfica das espécies. O material coletado encontra-se depositado no Herbário Prof. Francisco José de Abreu Matos/HUVA, da Universidade Estadual Vale do Acaraú /UVA, Sobral, Ceará.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletadas 332 amostras de briófitas, sendo 173 de hepáticas (Marchantiophyta), 154 de musgos (Bryophyta) e cinco de antóceros (Anthocerotophyta), totalizando 81 táxons. Destes, 35 são novas ocorrências para o estado. Dentre os novos registros, *Drepanolejeunea anoplantha*, *Lejeunea capensis*, *Pallavicinia lyellii*, *Philonotis cernua*, *P. elongata*, *Brachymenium radiculosum*, *Bryum cellulare*, *B. leptocladon*, *B. limbatum*, *Fissidens minutus*, *F. ramicola* e *Ptychomitrium vaginatum* são novas ocorrências para a Região Nordeste e *Fissidens obscurocostatus* é citada pela primeira vez para o Brasil. Destacam-se ainda *Bryum cellulare*, *B. leptocladon*, *Fissidens minutus* e *Lepidopilum cubense* as quais são citadas pela segunda vez para o país.

No total, foram encontradas 43 espécies de musgos distribuídas em 18 famílias e 27 gêneros, 36 espécies de hepáticas pertencentes a 10 famílias e 23 gêneros e duas espécies de antóceros em duas famílias e dois gêneros (Tab. 1).

Tabela 1 - Brioflora encontrada no município de Ubajara, Ceará. Tipos de substrato (C = corticícola, EX = epíxila, EF= epífila, R = rupícola, T = terrícola).

Filo/Família/Espécie	Substrato	Variação altitudinal no Brasil	Voucher	Distribuição geográfica
ANTHOCEROTOPHYTA (2)				
ANTHOCEROTACEAE				
<i>Anthocerus punctatus</i> L.	T, R	0-900m	Oliveira 92, 148 e 150	AM, BA, CE, RJ, RS e SP
NOTOTHYLADACEAE				
<i>Notothyas orbicularis</i> (Schwein.) Sull.*	T	0-950m	Oliveira 8, 146 e 159	CE, FN e PE
MARCHANTIOPHYTA (36)				
CALYPOGEIACEAE				
<i>Calypogeia laxa</i> Gottsche & Lindenb.*	T	0-1300m	Oliveira 109, 118, 131, 190, 238, 239, 264, 293 e 333	CE, ES, MG, PE, RJ e SP
<i>C. miquelii</i> Mont.	T	0-1000m	Oliveira 338	AM, BA, CE, MG, PA, PE e RJ
CEPHALOZIELLACEAE				
<i>Cylindrocolea planifolia</i> (Steph.) R.M. Schust.*	EF	0-900m	Oliveira 109	BA, CE, MG, RJ, RO, SC e SP
FOSSOMBRONIACEAE				
<i>Fossombronia porphyrorhiza</i> (Nees) Prosk.*	R	0-1100m	Oliveira 54, 81, 86, 145, 283, 290 e 291	CE, ES, MG, MS, MT, PE e RJ
GEOCALYCACEAE				
<i>Lophocolea bidentata</i> (L.) Dumort.	R	0-1500m	Oliveira 123	AC, AM, CE, ES, GO, MG, MS, PE, PR, RJ, RR, RS, e SP
JUBULACEAE				
<i>Frullania riojaneirensis</i> (Raddi) Spruce	EX, C	0-1100m	Oliveira 132, 195, 245 e 262	BA, CE, DF, ES, GO, MG, MT, PB, PE, PR, RJ, RS, SE e SP
LEJEUNEACEAE				
<i>Acrolejeunea torulosa</i> (Lehm. & Lindenb.) Schiffn.*	C	0-800m	Oliveira 149	AC, AL, AM, BA, CE, ES, MA, MG, MS, MT, PA, PR, RJ, RO, RR e SP
<i>Bryopteris diffusa</i> (Sw.) Nees	C	0-1500m	Oliveira 67	AL, AM, BA, CE, ES, MG, MT, PA, PE, PR, RJ, RS, SC e SE

Filo/Família/Espécie	Substrato	Variação altitudinal no Brasil	Voucher	Distribuição geográfica
<i>Cheilolejeunea clausa</i> (Nees & Mont.) R.M. Schust.	R	0-900m	Oliveira 80 e 298	BA, CE, GO, MG, MS, MT, PE, PR, RJ e SP
<i>Cheilolejeunea rigidula</i> (Mont.) R.M. Schust.	C,EX	0-1000m	Oliveira 09, 117, 217, 218, 219, 246, 259, 301, 312 e 337	AC, AM, BA, CE, ES, MS, MT, PA, PB, PE, PR, RJ, RR e SP
<i>Cololejeunea subcardiolarpa</i> Tixier*	EF	0-2000m	Oliveira 134 e 251	AC, AM, BA, CE, ES, MG, PE, PR, RJ, SC e SP
<i>Diplasiolejeunea cavifolia</i> Steph.	EF	0-800m	Oliveira 134 e 251	CE, PE, PR, SC e SP
<i>D. rudolphiana</i> Steph.*	EF,C	0-800m	Oliveira 134 e 248	AC, AM, BA, CE, ES, PB, PE, RJ, SC, SE e SP
<i>Drepanolejeunea anoplantha</i> (Spruce) Steph.**	EF	0-2000m	Oliveira 20	AM, CE, ES e SP
<i>Lejeunea capensis</i> Gottsche**	C	900-1900m	Oliveira 132	CE, MG, RJ, RS e SP
<i>L. flava</i> (Sw.) Nees	C,EF,EX	0-2400m	Oliveira 20, 38, 134, 151, 170, 175, 251, 269, 320, 326, 328 e 329	AC, AM, BA, CE, DF, ES, GO, MG, MS, MT, PA, PB, PE, PR, RJ, RR, RS e SP
<i>L. glaucescens</i> Gottsche	C	0-1100m	Oliveira 17, 21, 63 e 257	AC, BA, CE, ES, MS, MT, PE, PR, RJ, RR e SP
<i>L. grossitexta</i> (Steph.) E. Reiner & Goda	C	0-1500m	Oliveira 273 e 294	CE, ES, MG, PR, RJ, SC e SP
<i>L. laetevirens</i> Nees & Mont.	C	0-1500m	Oliveira 12, 14, 66, 94, 114, 138, 158, 220, 236, 240, 253 e 322	AL, AM, BA, CE, ES, FN, MG, MT, PA, PB, PE, RJ, RR e SP
<i>Leptolejeunea elliptica</i> (Lehm. & Lindenb.) Schiffn.	EF	0-1500m	Oliveira 29, 136, 137, 139, 147, 224, 227, 229 e 252	AC, AM, BA, CE, DF, ES, MG, MT, PA, PE, PR, RJ, RR, SC e SP
<i>Leucolejeunea uncioloba</i> (Lindenb.) A. Evans*	C	0-1300m	Oliveira 103	AC, AM, BA, CE, ES, MG, PA, PE, RS, RJ, SC e SP
<i>L. xanthocarpa</i> (Lehm. & Lindenb.) A. Evans	C,EX	0-2500m	Oliveira 140, 211, 235, 255, 271 e 279	BA, CE, ES, MG, PE, RJ, RS, SC e SP
<i>Marchesinia brachiata</i> (Sw.) Schiffn.	C,EX,R	0-1700m	Oliveira 15, 127, 133, 141, 142, 143, 144, 152, 154, 155, 157, 215, 226, 250, 270, 286 e 336	BA, CE, ES, MG, PE, PR, RJ, RR, SC e SP

Filo/Família/Espécie	Substrato	Varição altitudinal no Brasil	Voucher	Distribuição geográfica
<i>Mastigolejeunea auriculata</i> (Wilson) Schiffn.*	EX	0-1500m	<i>Oliveira 156</i>	AC, AP, BA, CE, DF, ES, GO, MG, MT, PA, PR, RJ, RO, RS, SC e SP
<i>Microlejeunea epiphylla</i> Bischl.*	EF	0-2050m	<i>Oliveira 30, 40, 134, 235 e 279</i>	BA, CE, ES, MG, MS, PA, PB, PE e SP
<i>Odontolejeunea lunulata</i> (Weber) Schiffn.	EF	0-1800m	<i>Oliveira 22, 23, 125, 223, 243, 251, 256 e 267</i>	AC, AM, AP, CE, ES, MG, MT, PA, PE, PR, RJ, RR, RS, e SP
METZGERIACEAE				
<i>Metzgeria aurantiaca</i> Steph.*	EX,C	0-1600m	<i>Oliveira 261, 295, 310 e 311</i>	AM, BA, CE, ES, MG, PE, PR, RJ e SP
<i>M. furcata</i> (L.) Dumort.*	C	0-1500m	<i>Oliveira 40, 75, 106, 124, 125, 266, 285 e 308</i>	AC, BA, CE, GO, PE, PR, RJ, RS e SP
PALLAVICINIACEAE				
<i>Pallavicinia lyellii</i> (Hook.) S.F. Gray**	R, T	100-2000m	<i>Oliveira 24, 42, 43, 135 e 281</i>	AC, AM, CE, MS, PA, RJ, RS, SC e SP
<i>Symphyogyna aspera</i> Steph.	R	0-2200m	<i>Oliveira 280</i>	AM, CE, ES, MG, PE, RJ, RS, SC e SP
PLAGIOCHILACEAE				
<i>Plagiochila disticha</i> (Lehm. & Lindenb.) Lindenb.	C, EF, EX	0-900m	<i>Oliveira 31, 34, 125, 130, 153, 213, 231, 232, 258, 260, 265, 300 e 340</i>	AC, AM, CE, ES, MG, MS, MT, PA, PB, PE, RJ, RS, SC e SP
<i>P. martiana</i> (Nees) Lindenb.	C, EX	0-1100m	<i>Oliveira 32, 35, 42, 101, 129, 216 e 304</i>	CE, ES, MG, MS, MT, PE, PR, RJ, RS e SP
<i>P. micropteryx</i> Gottsche*	R	0-1000m	<i>Oliveira 120</i>	AC, BA, CE, MG, PA, RJ, RS e SP
<i>P. montagnei</i> Nees*	EX	0-1200m	<i>Oliveira 230</i>	AC, AM, BA, CE, ES, PA, PE, RJ, e SP
<i>P. raddiana</i> Lindenb.	C, R	0-1350m	<i>Oliveira 225, 263 e 343</i>	AC, AM, CE, ES, MG, PA, PE, PR, RJ e SP
RICCIACEAE				
<i>Riccia stenophylla</i> Spruce	T	0-1000m	<i>Oliveira 10 e 43</i>	CE, GO, MG, RJ, RS e SP
BRYOPHYTA (43)				
BARTRAMIACEAE				
<i>Philonotis cernua</i> (Wilson) D.G. Griffin & W.R. Buck**	T, C, R	900-2500m	<i>Oliveira 102, 172, 185, 186, 228 e 281</i>	CE, GO, MT, RJ e SP
<i>P. elongata</i> (Dism.) H.A. Crum & Steere**	T, EX	0-900m	<i>Oliveira 206 e 272</i>	AM, CE e SP

Filo/Família/Espécie	Substrato	Variação altitudinal no Brasil	Voucher	Distribuição geográfica
<i>P. hastata</i> (Duby) Wijk & Margad.	R	0-800m	<i>Oliveira 341</i>	CE, PA, RJ, RO e SP
<i>P. uncinata</i> var. <i>glaucescens</i> (Hornsch.) Florsch.	C, R	0-1350m	<i>Oliveira 13 e 88</i>	CE, DF, MG, MT, PA, PR, RJ, RS e SP
BRYACEAE				
<i>Brachymenium radiculosum</i> (Schwägr.) Hampe**	R	800-200m	<i>Oliveira 299</i>	CE, ES, MG, PR, RJ, RS, SC e SP
<i>Bryum cellulare</i> Hook.**	T	0-800m	<i>Oliveira 169</i>	CE e MG
<i>B. leptoclodon</i> Sull.**	T	0-800m	<i>Oliveira 164</i>	CE e GO
<i>B. limbatum</i> Müll. Hal. **	R	0-800m	<i>Oliveira 98</i>	CE, ES, MG, RJ, RS, SC e SP
CALYMPERACEAE				
<i>Calymperes erosum</i> Müll. Hal.	EX	0-800m	<i>Oliveira 303</i>	AC, AM, AP, BA, CE, MG, MT, PA, PB, PE, RJ, RO e RR
<i>C. palisotii</i> Schwägr.	C	0-800m	<i>Oliveira 189</i>	AL, AM, AP, BA, CE, ES, FN, PA, PB, PE, PI, PR, RJ, RN, RO, RR e SE
<i>Octoblepharum albidum</i> Hedw.	R, C	0-1200m	<i>Oliveira 18, 168 e 180</i>	AC, AL, AM, AP, BA, CE, DF, ES, FN, GO, MA, MG, MS, MT, PA, PE, PI, PR, RJ, RN, RO, RR, RS, SC, SE, SP e TO
<i>Syrhropodon prolifer</i> var. <i>prolifer</i> Schwägr.	R	0-1500m	<i>Oliveira 46, 56, 57, 203, 282, 289, 314, 342 e 345</i>	AL, AM, BA, CE, DF, GO, MG, MT, PA, PE, PR, RJ, RO, RS, SC, SE e SP
CRYPHAEACEAE				
<i>Schoenobryum concavifolium</i> (Griff.) Gangulee*	EX, C	0-2000m	<i>Oliveira 175, 176, 195, 244 e 330</i>	BA, CE, ES, MG, PE, PR, RO, SC e SP
DICRANACEAE				
<i>Campylopus heterostachys</i> (Hampe) A. Jaeger	C	200-1500m	<i>Oliveira 316</i>	CE, MG, PI, RJ e SP
FABRONIACEAE				
<i>Fabronia ciliaris</i> (Brid.) Brid.	C	0-900m	<i>Oliveira 71, 110, 162, 166 e 167</i>	BA, CE, ES, MG, PE, PR, RJ, RS, SC e SP
FISSIDENTACEAE				
<i>Fissidens guianensis</i> Mont.*	R	0-900m	<i>Oliveira 122</i>	AM, CE, ES, GO, MS, MT, PA, PE, PI, RJ, RO, SP e TO
<i>F. intramarginatus</i> (Hampe) A. Jaeger	C, R	0-1200m	<i>Oliveira 01, 13, 181 e 331</i>	CE, ES, MG, MS, MT, PR, RJ, SC e SP
<i>F. minutus</i> Thwaites & Mitt.**	R	0-800m	<i>Oliveira 208, 284, 332 e 334</i>	CE e GO

Filo/Família/Espécie	Substrato	Variação altitudinal no Brasil	Voucher	Distribuição geográfica
<i>F. obscurocostatus</i> Pursell ***	C	ca. 900 m	<i>Oliveira 161</i>	CE
<i>F. prionodes</i> Mont.	R, T	0-1500m	<i>Oliveira 82, 87, 111, 165 e 338</i>	AM, BA, CE, GO, MG, MT, PA, PB, PE, PI, PR, RJ, RO, RR, RS e SP
<i>F. radicans</i> Mont.	C	0-800m	<i>Oliveira 242</i>	BA, CE, ES, PA, PB, PE, PI, PR, RJ, RS e SP
<i>F. ramicola</i> Broth.**	R	0-800m	<i>Oliveira 287</i>	AM, CE e ES
<i>F. serratus</i> Müll. Hal.*	T	0-900m	<i>Oliveira 163</i>	CE, MG, MT, PE e SP
<i>F. zollingeri</i> Mont.	T	0-800m	<i>Oliveira 201</i>	AC, AM, BA, CE, ES, FN, GO, MA, MG, MS, PA, PB, PE, PI, PR, RJ, RO, SC, SP, e TO
HYPNACEAE				
<i>Isopterygium tenerum</i> (Sw.) Mitt.	EX	0-1350m	<i>Oliveira 202</i>	AC, AM, BA, CE, ES, GO, MG, MT, PA, PB, PE, PR, RJ, RR, RS, SC e SP
LEUCOBRYACEAE				
<i>Leucobryum crispum</i> Müll. Hal.*	T	0-1800m	<i>Oliveira 105</i>	AM, BA, CE, ES, GO, MG, MT, PR, RJ, RR, RS, SC e SP
<i>Ochrobryum gardneri</i> (Müll. Hal.) Lindb.	C	0-1200m	<i>Oliveira 344</i>	AM, BA, CE, GO, MG, MT, PA, PE, RJ, RO e SP
ORTHOTRICHACEAE				
<i>Macromitrium punctatum</i> (Hook. & Grev.) Brid.	R	0-2100m	<i>Oliveira 191</i>	AM, BA, CE, ES, GO e RJ
PILOTRICHACEAE				
<i>Lepidopilum cubense</i> (Sull.) Mitt.*	EX	0-800m	<i>Oliveira 207</i>	CE e BA
POTIACEAE				
<i>Barbula agraria</i> Hedw.	R	0-800m	<i>Oliveira 192, 196 e 313</i>	AC, AM, BA, CE, FN, MG, PA, PB, PE, RJ e SP
<i>Hyophila involuta</i> (Hook.) A. Jaeger	R	0-700m	<i>Oliveira 62 e 197</i>	AM, BA, CE, DF, ES, GO, MS, PA, PB, PE, PI, PR, RJ, RO, RS e SP
PTEROBRYACEAE				
<i>Henicodium geniculatum</i> (Mitt.) W.R. Buck*	C, EX	0-900m	<i>Oliveira 97, 171, 183, 187, 193, 194, 212, 214, 237, 247, 249, 276, 292 e 323</i>	AC, AL, AM, AP, BA, CE, DF, ES, GO, MT, PA, PE, RJ, RO, RS e SP

Filo/Família/Espécie	Substrato	Variação altitudinal no Brasil	Voucher	Distribuição geográfica
<i>Jaegerina scariosa</i> (Lorentz) Arz.	EX	0-1100m	Oliveira 05	AL, AM, CE, DF, ES, GO, MG, MS, MT, PA, PE, RJ e SP
<i>Orthostichopsis tetragona</i> (Hedw.) Broth.	C	0-900m	Oliveira 01, 16 e 278	AP, CE, MG, PA e SE
PTYCHOMITRIACEAE				
<i>Ptychomitrium vaginatum</i> Besch.**	R	0-1200m	Oliveira 306, 319 e 335	CE, PR, RJ, RS, SC e SP
RACOPILACEAE				
<i>Racopilum tomentosum</i> (Hedw.) Brid.	EX, C, R	0-2700m	Oliveira 02, 25, 26, 27, 108, 184, 199 e 277	AC, AM, BA, CE, DF, ES, GO, MG, MS, MT, PA, PE, PR, RJ, RO, RS, SC e SP
SEMATOPHYLLACEAE				
<i>Acroporium estrellae</i> (Müll. Hal.) W.R. Buck & Schäf.-Verw.	EX	0-1900m	Oliveira 182	CE, MG, PA, RJ, RS, SC e SP
<i>A. pungens</i> (Hedw.) Broth.	R	0-1200m	Oliveira 204 e 325	AM, AP, BA, CE, ES, MG, PR, RJ, RR, SC e SP
<i>Pterogonidium pulchellum</i> (Hook.) Müll. Hal.*	C, R, EX	0-900m	Oliveira 33, 78, 116, 177, 178, 179, 198, 222, 268, 305, 318 e 327	AM, BA, CE, PA, PE, RJ e SP
<i>Sematophyllum subpinnatum</i> (Brid.) E. Britton	C, R, EX	0-1500m	Oliveira 39, 76, 91, 115, 173, 174, 200, 210, 233, 234, 239, 254, 275, 296, 297, 302, 307, 309, 317 e 321	AC, AM, BA, DF, CE, ES, MS, PA, PE, RJ e SP
<i>S. subsimplex</i> (Hedw.) Mitt.	C, R, EX	0-2000m	Oliveira 59, 90, 93, 119, 209, 221, 241, 288, 315, e 339	AC, AM, AP, BA, CE, DF, ES, GO, MA, MG, MS, MT, PA, PB, PE, PI, PR, RJ, RO, RR, RS, SC, SE e SP
SPLACHNOBRYACEAE				
<i>Splachnobryum obtusum</i> (Brid.) Müll. Hal.	T	0-900m	Oliveira 188 e 205	AC, AL, AM, CE, FN, GO, MS, RS e SP
STEREOPHYLLACEAE				
<i>Eulacophyllum cultelliforme</i> (Sull.) W.R. Buck & Ireland*	R	0-900m	Oliveira 121 e 324	AM, CE, ES, MG, MS, MT, PB, PE, PR, RJ, SE e SP

* Novas ocorrências para o estado. ** Novas ocorrências para o Nordeste. *** Nova ocorrência para o Brasil.

Dentre as hepáticas, a família mais representativa foi Lejeuneaceae com 20 espécies, seguida por Plagiochilaceae com cinco, Calypogeiaceae, Metzgeriaceae e Pallaviciniaceae com duas e Cephaloziellaceae, Fossobroniaceae, Geocalycaceae, Jubulaceae e Ricciaceae com uma espécie cada.

Com relação aos musgos, a família com o maior número de espécies foi Fissidentaceae com nove táxons, seguida por Sematophyllaceae com cinco, Bartramiaceae, Bryaceae e Calymperaceae com quatro, Pterobryaceae com três, Leucobryaceae e Pottiaceae com duas e Cryphaeaceae, Dicranaceae, Fabroniaceae, Hypnaceae, Orthotrichaceae, Pilotrichaceae, Ptycomitriaceae, Racopilaceae, Splachnobryaceae e Stereophyllaceae com uma espécie.

Para antóceros são citadas as famílias Anthocerotaceae e Notothyladaceae com uma espécie cada.

Brito & Pôrto (2000) em levantamento feito para regiões serranas, principalmente na Serra de Maranguape, citam 47 espécies para o estado do Ceará sendo 11 hepáticas e 36 musgos distribuídos em sete e 18 famílias respectivamente. Dentre as famílias estudadas pelas autoras Calypogeiaceae, Jubulaceae, Lejeuneaceae, Ricciaceae, Fissidentaceae, Leucobryaceae, Calymperaceae, Dicranaceae, Pottiaceae, Bryaceae, Splachnobryaceae, Orthotrichaceae, Pterobryaceae, Racopilaceae, Fabroniaceae, Stereophyllaceae, Hypnaceae e Sematophyllaceae possuem representantes comuns a este trabalho, entretanto as famílias Anthocerotaceae, Notothyladaceae, Cephaloziellaceae, Fossobroniaceae,

Geocalycaceae, Metzgeriaceae, Pallaviciniaceae, Plagiochilaceae, Cryphaeaceae, Pilotrichaceae e Ptycomitriaceae não citadas pelas autoras, foram observadas nesta pesquisa.

Muitas das famílias encontradas possuem distribuição geográfica ampla, consideradas cosmopolitas (Bryaceae, Dicranaceae e Orthotrichaceae) ou apresentam distribuição concentrada nas regiões temperadas e tropicais (Calymperaceae, Metzgeriaceae, Jubulaceae e Plagiochilaceae), ou ainda, têm nítida predominância nos trópicos do Novo e do Velho Mundo (Lejeuneaceae) (Pôrto *et al.* 2004).

No município de Ubajara as briófitas colonizam diversos tipos de substrato: troncos e ramos vivos (corticícola), troncos em decomposição (epíxila), superfícies de rochas (rupícola), solo (terrícola) e folhas (epifila) (Tab. 2). Dentre os 81 táxons, 24 (29%) não apresentaram preferência por substrato, crescendo sobre mais de um tipo, sendo troncos e ramos vivos os mais colonizados.

Os resultados demonstram a significativa e, ainda, pouco conhecida diversidade de briófitas existente no estado. Principalmente, no que diz respeito ao Planalto da Ibiapaba, onde poucas coletas são citadas na literatura.

Levando-se em consideração o número total de briófitas citadas para o Brasil (3240 spp) e, mais especificamente para o Nordeste (250 spp.), verifica-se a significativa relevância dos resultados alcançados, demonstrando o estado do Ceará como possuidor de 6,5% da diversidade briofítica citada a nível nacional e 85,2% no parâmetro regional.

Tabela 2 - Ocorrência dos táxons nos substratos encontrados.

Substratos	Nº táxons	%	Exclusivas	%
Rupícola (R)	31	38	18	22
Corticícola (C)	35	43	15	18
Epíxila (EX)	22	27	7	8
Terrícola (T)	15	18	10	12
Epifila (EF)	10	12	7	8
Total	113		57	

Unindo-se os resultados deste e de trabalhos anteriores observa-se a atualização dos dados da brioflora citada para o Ceará até o momento, contabilizando-se 213 espécies. Brito & Pôrto (2000) contribuíram citando 47 espécies, Yano & Pôrto (2006) acrescentaram 131 novos registros e o presente trabalho adiciona 35 novas ocorrências ao estado, contribuindo de forma efetiva para a divulgação e conhecimento da brioflora do Ceará e do Brasil.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico/FUNCAP pela Bolsa de Iniciação Científica fornecida ao primeiro autor; à Dra. Olga Yano do Instituto de Botânica - IBt, da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo pela colaboração na identificação e confirmação das espécies, uso dos equipamentos do laboratório e de sua biblioteca particular e a Denilson Fernandes Peralta do IBt pelo apoio e amizade durante as identificações das amostras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bastos, C. J. P. 2004. Lejeuneaceae (Marchantiophyta) no estado da Bahia, Brasil. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Brasil. 2000. Ministério do Meio Ambiente/PNMA II. Diagnóstico da Gestão Ambiental nas Unidades da Federação - Ceará. Fortaleza, 113p.
- Brito, A. E. R. M. & Pôrto, K. C. 2000. Guia de estudos de briófitas: briófitas do Ceará. Edições UFC: 1-66.
- Buck, W. R. & Goffinet, B. 2000. Morphology and Classification of Mosses. In: Shaw, A. J. & Goffinet, B. (eds.). Bryophyte Biology. University Press, Cambridge. Pp. 71-123.
- Crandall-Stotler, B. & Stotler, R. E. 2000. Morphology and classification of the Marchantiophyta. In: Shaw, A. J. & Goffinet, B. (eds.). Bryophyte Biology, University Press, Cambridge. Pp. 21-70.
- Fernandes, A. 1990. Temas fitogeográficos. Stylos Comunicações, Fortaleza, 116p.
- Figueiredo, M. A. 1997. A cobertura vegetal do Ceará (Unidades Fitoecológicas). In: Atlas do Ceará. IPLANCE, Fortaleza, 65p.
- Florschütz, P. A. 1964. The mosses of Suriname. E. J. Brill, Leiden, 271p.
- Fulford, M. H. 1968. Manual of the leafy Hepaticae of Latin America. Part III. Memoirs of the New York Botanical Garden 11(3): 277-392.
- Gradstein, S. R. & Costa, D. P. 2003. The Hepaticae and Anthocerotae of Brazil. Memoirs of the New York Botanical Garden 87: 1-318.
- Hässel de Menéndez, G. G. 1962. Estudio de las Anthocerotales y Marchantiales de la Argentina. Opera Lilloana 7: 1-297.
- Hell, K. G. 1969. Briófitas talosas dos arredores da cidade de São Paulo (Brasil). Boletim da Faculdade de Filosofia e Ciências de São Paulo, Botânica 25: 1-190.
- Ireland, R. R. & Buck, W. R. 1994. Stereophyllaceae. Flora Neotropica, monograph 65: 1-49.
- Lemos-Michel, E. 2001. Hepáticas epifíticas sobre o pinheiro-brasileiro no Rio Grande do Sul. Editora da Universidade/Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 191p.
- Molinari, L. C. & Costa, D. P. 2001. Briófitas do arboreto do Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Rodriguésia 52(81): 107-124.
- Ochi, H. 1980. A revision of the Neotropical Bryoidae, Musci. First Part. The Journal of the Faculty of Education Tottori University. nat. sci. 29(2): 49-54.
- Oliveira e Silva, M. I. M. N. & Yano, O. 2000. Anthocerotophyta e Hepatophyta de Mangaratiba e Angra dos Reis, Rio de Janeiro, Brasil. Boletim do Instituto de Botânica 13: 1-102.
- Peralta, D. F. 2005. Musgos (Bryophyta) do Parque Estadual da Ilha Anchieta

- (PEIA), São Paulo, Brasil. Dissertação de Mestrado. Instituto de Botânica, São Paulo.
- 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.
- _____; Germano, S. R. & Borges, G. M. 2004. Avaliação dos Brejos de Altitude de Pernambuco e Paraíba, quanto à diversidade de Briófitas, para a conservação. *In*: Pôrto, K. C.; Cabral, J. J. P. & Tabarelli, M. (eds.). Brejos de Altitude em Pernambuco e Paraíba. Universidade Federal de Pernambuco. 79-97.
- Renzaglia, K. S. & Vaughn, K. C. 2000. Anatomy, development and classification of hornworts. *In*: Shaw, J. & Goffinet, B. (eds.). Bryophyte Biology. Cambridge University Press, Cambridge. 1-20.
- Schuster, R. M. 1980. The Hepaticae and Anthocerotae of North America. vol. 4. Columbia University Press, New York.
- Sehnem, S. J. A. 1969. Musgos sul-brasileiros. Pesquisas, sér. Botânica 27: 1-36.
- Sharp, A. J.; Crum, H. & Eckel, P. M. (eds). 1994. The moss flora of Mexico. Memoirs of the New York Botanical Garden 69: 1-1113.
- Shaw, A. J. & Goffinet, B. 2000. Bryophyte Biology. Cambridge University Press, Cambridge, 476p.
- Souza, M. J. N. 1989. Geomorfologia. *In*: Atlas do Ceará. IPLANCE, Fortaleza. Pp. 14-15.
- Yano, O. 1981. A checklist of Brazilian mosses. The Journal of the Hattori Botanical Laboratory 50: 279-456.
- _____. 1984a. Briófitas. *In*: Fidalgo, O. & Bononi, V. L. R. (coords). Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico. Instituto de Botânica, São Paulo. Manual 4: 27-30.
- _____. 1984b. Checklist of Brazilian liverworts and hornworts. The Journal of the Hattori Botanical Laboratory 56: 481-548.
- _____. 1989. An additional checklist of Brazilian bryophytes. The Journal of the Hattori Botanical Laboratory 66: 371-434.
- _____. 1995. A new additional annotated checklist of Brazilian bryophytes. The Journal of the Hattori Botanical Laboratory 78: 137-182.
- _____. 1996. A checklist of Brazilian bryophytes. Boletim do Instituto de Botânica de São Paulo 10: 47-232.
- _____ & Pôrto, K. C. 2006. Diversidade das briófitas das matas serranas do Ceará, Brasil. Hoehnea 33(1): 7-39.

POLYGALA FONTELLANA MARQUES & AGUIAR (POLYGALACEAE), UMA NOVA ESPÉCIE PARA O BRASIL

María do Carmo Mendes Marques¹ & Ana Cristina Andrade de Aguiar²

RESUMO

(*Polygala fontellana* Marques & Aguiar (Polygalaceae), uma nova espécie para o Brasil) Uma nova espécie de Polygalaceae é descrita para os estados da Bahia e Minas Gerais, até o momento endêmica da Cadeia do Espinhaço. *Polygala fontellana* Marques & Aguiar pertence ao subgênero *Polygala* por apresentar carena cristada. São fornecidos descrição, diagnose, ilustração e comentários sobre a sua distribuição geográfica, floração e frutificação.

Palavras-chave: Taxonomia, campo rupestre, flora.

ABSTRACT

(*Polygala fontellana* Marques & Aguiar (Polygalaceae), a new species in Brazil) A new species of Polygalaceae is described from Bahia and Minas Gerais State, currently endemic to Cadeia do Espinhaço. *Polygala fontellana* Marques & Aguiar belongs to subgenus *Polygala* by keel cristate. Description, diagnoses, illustrations and comments about the geographic distribution, phenology are provided.

Key words: Taxonomy, campo rupestre, flora.

INTRODUÇÃO

A família Polygalaceae compreende atualmente 19 gêneros e aproximadamente 1300 espécies, tendo uma distribuição pantropical com um número maior de espécies nos continentes americano e africano (Paiva 1998). É caracterizada pelo pólen policolporado e pelo óvulo anátropo de rafe ventral e epitrópo (Marques 2003). *Polygala* é o maior gênero da família, distinto dos demais por seus racemos simples, flores zigomorfas, fruto cápsula rimosa, sementes com endosperma e embrião contínuo ou invaginado. Dos doze subgêneros de *Polygala*, apenas cinco ocorrem em território brasileiro – *Acanthocladus*, *Gymnospora*, *Ligustrina*, *Hebeclada* e *Polygala*. De acordo com a classificação infragenérica de Paiva (1998), *P. fontellana* pertence ao subgênero *Polygala* por possuir flores com carena cristada.

Polygala fontellana Marques & Aguiar sp. nov.

Tipo: BRASIL. BAHIA: Morro do Chapéu, 2.VIII.2001, fl. e fr., M.C.Marques 423 (Holótipo RB; Isótipo CEPEC, F). Fig. 1

Specie nova *Polygala* angulata DC. *affinis sed foliis petiolatis, marginibus revolutis, nervo centrali prominenti et floribus minoribus differt.*

Erva a subarbusto escandente, 0,10–1,5 m alt. Raiz axial ca. 15 cm compr., levemente sinuosa, ramificada com raríssimas fibrilas finais ou de 7 cm ramificada desde o terço médio por raízes secundárias que também se ramificam. Caule simples ou 2–5 partindo da base, delgado, estreitamente alado à base do pecíolo, estriado, pubérulo, com tricomas curtos e clavados. Folhas com pecíolo 0,8–1 mm compr., pubérulo; lâmina 1,7–3 × 0,7–1 cm, para a base menores de 1–1,5 × 0,3–0,4 cm, estreita-ovada a lanceolada, base aguda a raro obtusa, ápice agudo e apiculado, margem revoluta,

Artigo recebido em 03/2005. Aceito para publicação em 04/2006.

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

²Pós-Graduação de Biologia Vegetal, Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia, Depto Botânica, Cx. Postal 6109, 13083-970, Campinas, SP, Brasil. acaaguiar@yahoo.com.br

membranácea, pubérula em ambas as faces, com apenas a nervura central proeminente. Racemos terminais 2,5–4,5 cm ou, com raque desnuda pela queda dos frutos até 12 cm compr.; raque pubérula, com tricomas clavados; bráctea e bractéolas caducas na flor, com escassas tricomas no dorso e nas margens; bráctea 1,2–1,5 × 0,8–1 mm, ovada, atenuada para o ápice,

aproximadamente duas vezes maior que as laterais ovadas. Botão floral agudo no ápice. Flores subcarnosas, vinosas a lilás; pedicelo 0,2–0,4 mm compr., glabro; sépalas externas abaxiais 1,6–1,7 × 0,8–0,9 mm, ovadas estreitas, a adaxial 1,8–1,9 × 1,7–1,8 mm ovada, ápice obtuso a arredondado; sépalas internas 3,2–3,3 × 2,3 mm, elípticas, curto-ungüiculadas, ápice

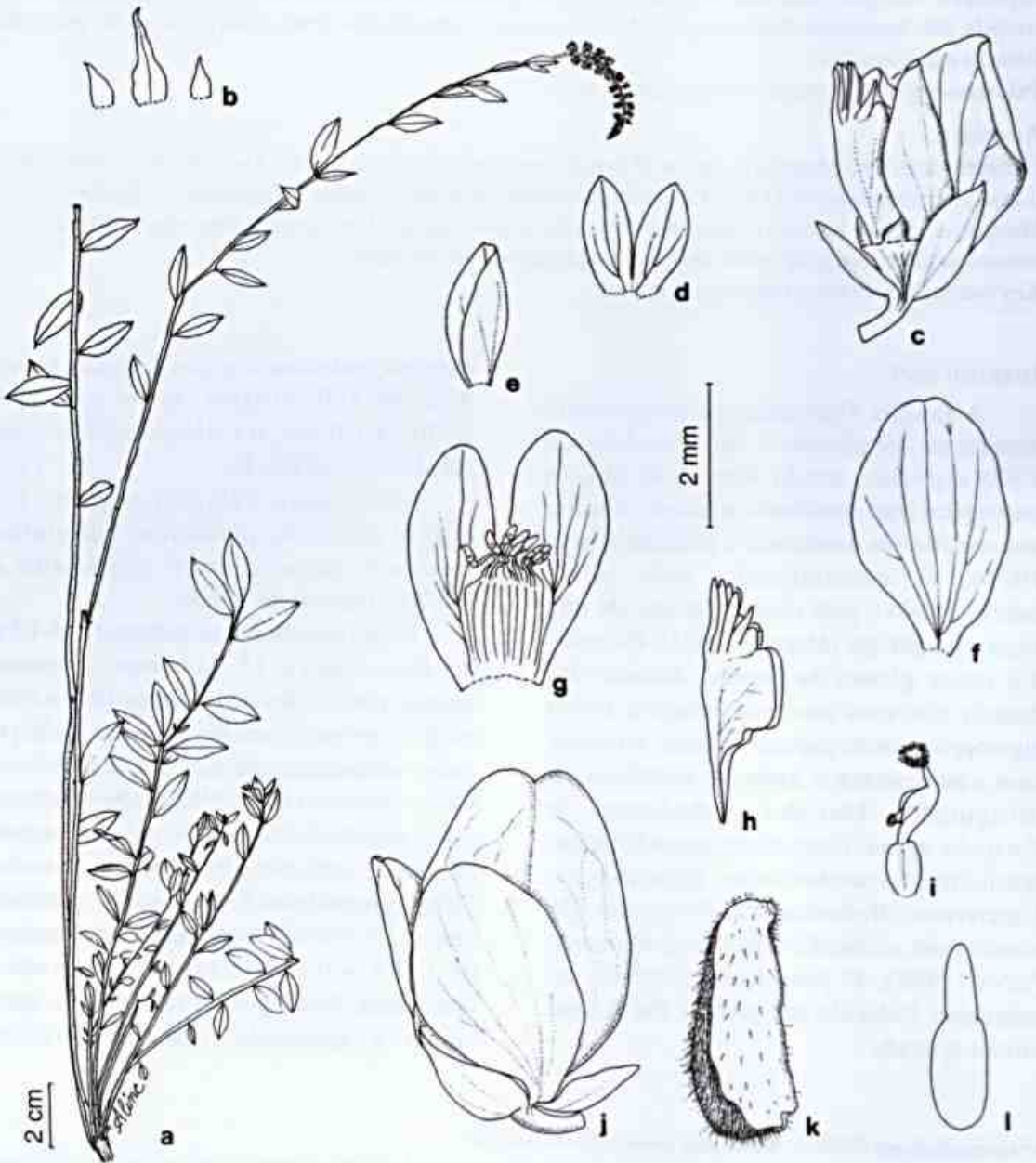


Figura 1 - *Polygala fontellana* Marques & Aguiar - a. hábito; b. bráctea e bractéolas; c. flor com a sépala interna seccionada; d. sépalas abaxiais; e. sépala adaxial; f. sépala interna; g. androceu adnato às pétalas laterais; h. carena cristada; i. gineceu; j. fruto com as sépalas persistentes; k. semente apendiculada; l. embrião.

retuso, margens revolutas na porção apical, glabras, do mesmo tamanho ou pouco maiores que a corola, com três nervuras partindo da base; carena cristada, incluindo a crista 3–3,2 mm compr., crista com cerca de quatro pares de lobos bifurcados; parte apical do cúculo no interior dos lobos da crista com uma protuberância *sui generis*; lobos laterais da crista na altura do ápice da abertura do cúculo; pétalas superiores 3,2–3,3 × 1,5–1,6 mm, elípticas, ápice arredondado, alcançando a carena cristada, com reentrâncias na base do cúculo; estames 8, bainha estaminal ca. 1,1 mm compr.; filetes livres 0,2–0,3 mm compr.; anteras deiscientes por poro apical; ovário 1 × 0,8 mm, suborbicular; estilete ereto, terminado em uma cavidade hipocámpiforme cuja a extremidade superior leva um apêndice bem evidente com um tufo de tricomas de cobertura abundantes e a inferior um estigma globoso. Cápsula rimosa 3,4–4 × 3–3,2 mm, suborbicular, maior ou, raro, do mesmo comprimento das sépalas internas; sementes 3–3,4 × 1,1–1,2 mm, ovadas muito estreitas, densamente pilosas, com tricomas eriçados, ultrapassando o corpo da semente, apendiculadas; apêndices dois, espessos, pubérulos, irregularmente crenulados na

extremidade final; embrião 2,5–2,7 mm compr., contínuo; eixo hipocótilo-radícula 0,9–1,1 × 0,5–0,6 mm, oblongo, cotilédones 1,6–1,8 × 0,8–1 mm, elípticos.

Parátipos: BRASIL. Bahia: Morro do Chapéu, 16.II.2004, fl. e fr., *G. Pereira-Silva* 8462 (CEN, RB); Morrão, 16.VII.1979, fl. e fr., *G. Hatschbach* 42386 (MBM, RB); Utinga, 1.VI.1980, fl. e fr., *R. M. Harley* 22979 (RB); estrada para Utinga, 18.VII.2001, fl. e fr., *V. C. Souza* 26400 (ESA). Minas Gerais: Grão-Mogol, estrada do campo de aviação, 14.VI.1990, fl. e fr., *R. Simão-Bianchini* CFCR 13003 (SPF); mata montana na estrada para o Rio Ventania, 5.IX.1990, fl. e fr., *T. R. S. Silva* CFCR 13392 (SPF); estrada para Ventania, 13.XII.1989, fl. e fr., *A. Freire-Fierros* CFCR 12702 (SPF); morro da Telemig, 12.VI.1990, fl. e fr., *G. Hatschbach* 54223 (MBM, RB).

Polygala angulata DC. táxon afim de *P. fontellana*, devido ao hábito delgado e escandente e às flores subsésseis. Porém, apresenta lâmina foliar com três nervuras proeminentes partindo da base.

Polygala fontellana está restrita, até o momento, a Cadeia do Espinhaço nos estados da Bahia e Minas Gerais (Fig. 2), sendo encontrada em altitudes de 750–1150 m s.m., em formações de campo rupestre, com flores e frutos nos meses de fevereiro, junho, julho,

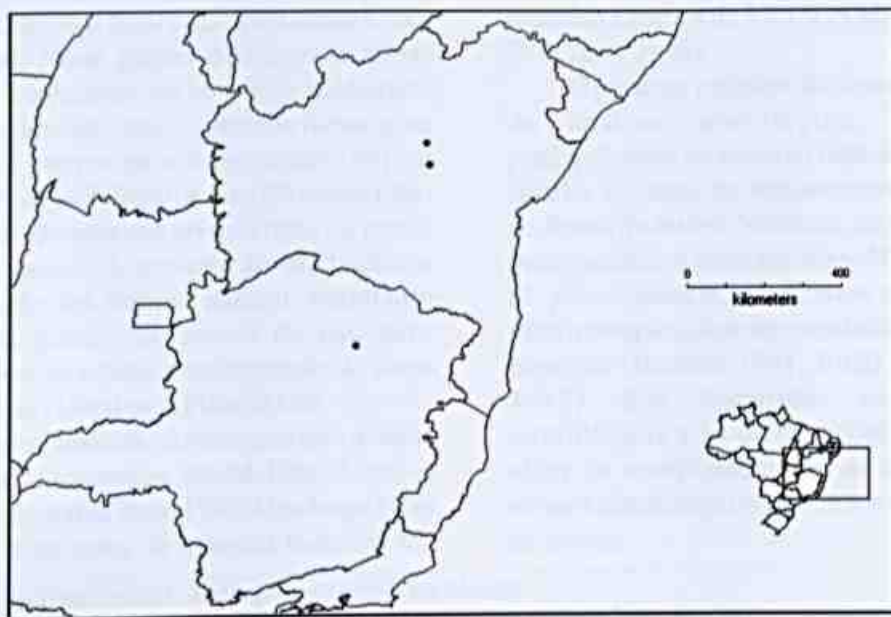


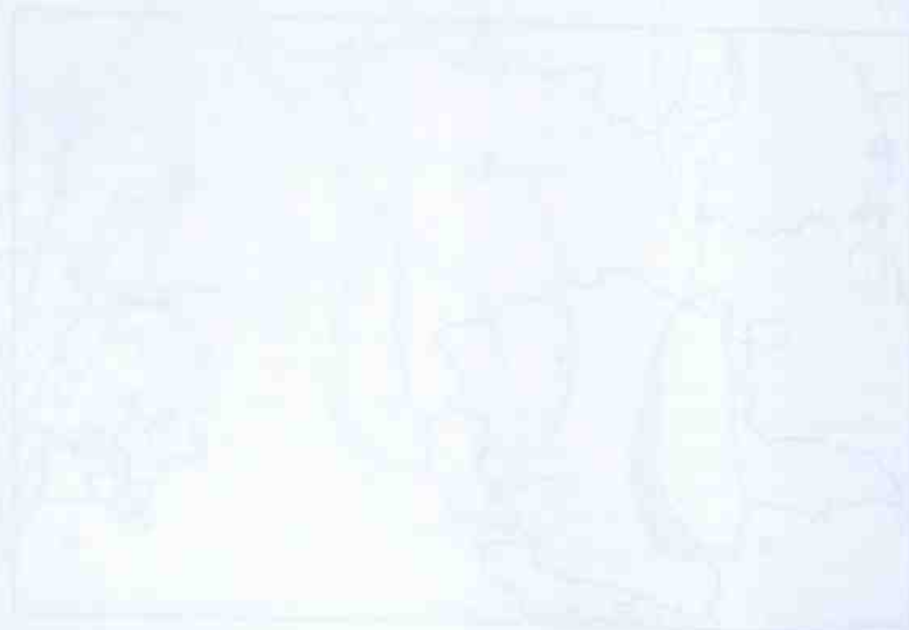
Figura 2 - Distribuição geográfica de *Polygala fontellana* Marques & Aguiar.

agosto, setembro e dezembro. Já *Polygala angulata*, apresenta uma distribuição maior, ocorrendo além dos estados da Bahia e Minas Gerais, em Goiás, São Paulo e Mato Grosso em formações de cerrado e campo rupestre, com flores e frutos nos meses de janeiro, março, abril, agosto, setembro, outubro e novembro.

O epíteto *fontellana* é uma homenagem ao Dr. Jorge Fontella Pereira, atual professor pesquisador no Museu Nacional do Rio de Janeiro, que muito tem contribuído para o conhecimento da nossa flora.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Paiva, J. 1998. *Polygalarum africanarum et madagascariensium prodromus atque gerontogaei generis Heterosamara Kuntze, a genere Polygala segregati et a nobis denuo recepti, synopsis monographica*. Fontqueria 50 (1-4): 1-347.
- Marques, M. C. M. 2003. Estudo taxonômico do gênero *Polygala* L. subgênero *Ligustrina* (Chodat) Paiva (Polygalaceae). Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.



TAXONOMIA DE *Machaerium incorruptibile* (VELL.) BENTH. E ESPÉCIES AFINS (LEGUMINOSAE - PAPILIONOIDEAE) NA MATA ATLÂNTICA

Robson Daumas Ribeiro^{1,2} & Haroldo Cavalcante de Lima¹

Resumo

(Taxonomia de *Machaerium incorruptibile* (Vell.) Benth. e espécies afins (Leguminosae - Papilionoideae) na Mata Atlântica) As espécies *M. incorruptibile*, *M. fluminense*, *M. fulvovenosum*, *M. firmum* e *M. legale* são descritas e ilustradas. Os caracteres taxonômicos mais relevantes para a delimitação específica, bem como habitat e distribuição geográfica são discutidos. São também apresentados novos dados sobre o hábito e as características da flor de *M. fluminense*.

Palavras-chave: Taxonomia, morfologia, Leguminosae, *Machaerium*, mata atlântica.

Abstract

(Taxonomy of *Machaerium incorruptibile* (Vell.) Benth. and allied species (Leguminosae - Papilionoideae) in the Atlantic Forest) The species *M. incorruptibile*, *M. fluminense*, *M. fulvovenosum*, *M. firmum* and *M. legale* are described and illustrated. The most relevant characters for species delimitation as well as the preferred habitat and the geographic distribution are discussed. New data concerning the habit and floral traits of *M. fluminense* are also presented.

Key words: Taxonomy, morphology, Leguminosae, *Machaerium*, atlantic forest.

INTRODUÇÃO

Machaerium é um gênero com distribuição tipicamente neotropical, ocorrendo desde o sul do México até o sudeste da América do Sul, com apenas uma espécie na costa oeste da África (Rudd 1977). Subordinado à tribo Dalbergieae (Leguminosae-Papilionoideae), possui cerca de 130 espécies, a maioria ocorrendo no Brasil (Mendonça Filho 2002; Klitgaard & Lavin 2005). O hábito varia de árvores a trepadeiras, com ou sem gavinhas armadas, sendo o fruto uma típica sâmara com ala apical. Neste gênero destacam-se várias espécies conhecidas no comércio madeireiro como "jacarandá", que no passado forneceram madeiras nobres para construção civil ou confecção de mobiliário de luxo (Coimbra Filho 1950). Atualmente são árvores raras ou pouco comuns devido à exploração predatória e redução do seu habitat natural, entretanto possuem grande potencial de uso para ornamentação urbana e recuperação de áreas degradadas (Mendonça Filho 2002).

A complexidade taxonômica envolvendo o gênero *Machaerium* (Rudd 1986; Lima *et al.* 1994; Sartori & Tozzi 1998; Mendonça Filho 2002) e a escassez de material botânico são

ainda hoje as principais dificuldades para a delimitação de suas espécies, principalmente as arbóreas das florestas do domínio da Mata Atlântica. Sob esta denominação genérica são reunidas as formações florestais ombrófilas e estacionais extra-amazônicas, além das formações não florestais associadas: manguesais, restingas e campos de altitude (Câmara 1992; Joly *et al.* 1999; MMA 2002). A Mata Atlântica originalmente cobria uma extensão superior a 1.290.500 km², hoje reduzida a menos de 8% (SOS Mata Atlântica/INPE/ISA 1998).

O presente trabalho divulga os resultados da análise morfológica, com base principalmente no material botânico obtido em estudos recentes de remanescentes florestais no Brasil Sudeste e Nordeste, de *Machaerium incorruptibile* e espécies afins: *M. fluminense*, *M. fulvovenosum*, *M. firmum* e *M. legale*, visto a complexidade no reconhecimento destas espécies (Hoehne 1941; Rudd 1973; Lima 1983). São discutidas as variações morfológicas e as delimitações específicas, além de complementadas as informações sobre a distribuição geográfica e a preferência de habitat.

Artigo recebido em 11/2005. Aceito para publicação em 04/2006.

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

²Graduando da Universidade Santa Úrsula; bolsista PIBIC/CNPq/JBRJ

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado com base no material botânico depositado nos herbários CEPEC, CVRD, GUA, R, RB, RBR e VIES (siglas de acordo com Holmgren *et al.* 1990). Na descrição das características morfológicas das espécies foi adotada, de modo geral, a terminologia de Rizzini (1977). Os dados sobre a distribuição geográfica, preferência de habitat, fenologia e nomes vulgares foram

obtidos através das informações contidas nas etiquetas dos materiais dos herbários, citações na literatura e dos estudos de campo nos estados do Rio de Janeiro, Espírito Santo, Minas Gerais e Bahia.

Os principais caracteres diagnósticos foram ilustrados com o auxílio de câmara clara Zeiss e as localidades de ocorrência das espécies foram plotadas utilizando o mapa base digital (Bletter *et al.* 2003).

Chave para identificação de *M. incorruptibile* (Vell.) Benth. e espécies afins

1. Folhas com (9-) 11-13 (-15) folíolos 2
- 1'. Folhas com (15-) 17-25 (-29) folíolos 3
2. Estípulas persistentes, raro caducas; folíolos oblongo-lanceolados a ovados, bordas geralmente revolutas, subcoriáceos a coriáceos; lacínios do cálice com ápice obtuso; borda da bainha estaminal e filete do estame vexilar tomentosos a glabrescentes; fruto com núcleo seminífero verrucoso 1. *M. fluminense*
- 2'. Estípulas caducas; folíolos lanceolados, oval-lanceolados a elípticos, bordas não revolutas, cartáceos a subcoriáceos; lacínios do cálice com ápice agudo; estames glabros; fruto com núcleo seminífero estriado 2. *M. fulvovenosum*
3. Folíolos adultos com face adaxial cano-tomentosa a pubescente; flores maiores que 12 mm compr. e lacínios do cálice largos e subtruncados 3. *M. firmum*
- 3'. Folíolos adultos com face adaxial glabra; flores menores que 12 mm compr. e lacínios do cálice triangulares e agudos no ápice 4
4. Folíolos com (0,5-) 1-3 (-3,5) cm compr.; flor com estames diadelfos, bainha estaminal tomentosa a glabrescente; gineceu com estípites hirsuto-tomentosos; fruto com núcleo seminífero estriado 4. *M. incorruptibile*
- 4'. Folíolos com 4-6 cm compr.; flor com estames monadelfos, bainha estaminal glabra; gineceu com estípites glabros; fruto com núcleo seminífero verrucoso 5. *M. legale*

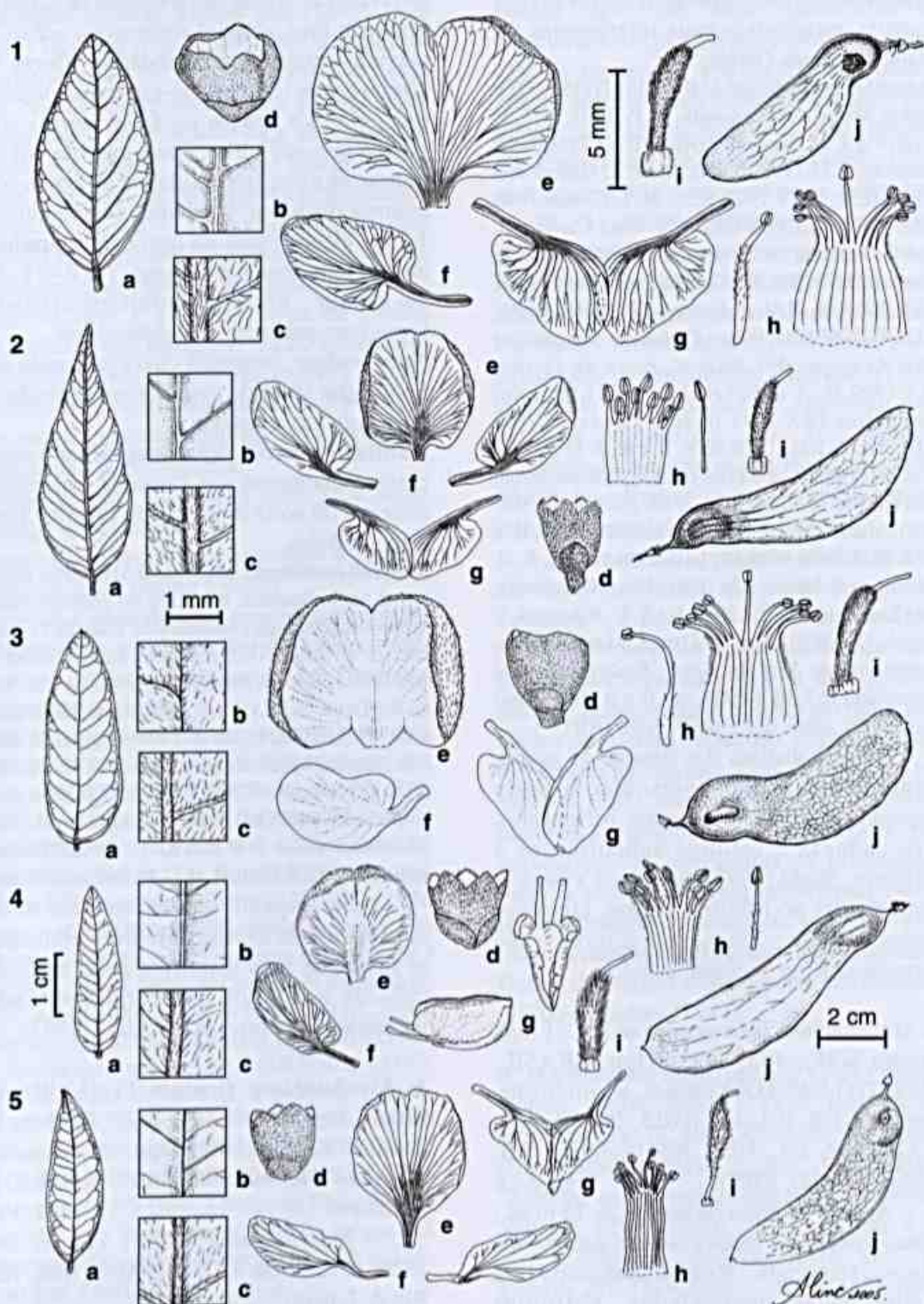
1. *Machaerium fluminense* Rudd, Phytologia 25(6): 400. 1973. **Tipo:** BRASIL. RIO DE JANEIRO: Morro da Viração, 28.XII.1871, A. Glaziou 5807 (holótipo P n.v., isótipos G, K, P n.v.). Figs. 1 e 6

Árvore pequena ou mediana, 4-10 m alt.; tronco cilíndrico, casca acizentada, fissurada ou escamosa. **Ramos** tomentosos a pubescentes, lenticelados. **Estípulas** persistentes, raro caducas. **Folhas** com (11-) 13(-15) folíolos, oblongo-lanceolados a ovados, subcoriáceos a coriáceos, (2-) 3-6 (-7) × (1-) 2 (-2,5) cm, bordas geralmente revolutas, face adaxial glabrescente e face abaxial tomentosa. **Flores** ca. 8 mm compr.; cálice fulvo-

tomentoso, lacínios triangulares e obtusos no ápice; corola com vexilo sub-orbicular, face externa fulvo-tomentosa e face interna glabra; androceu com estames diadelfos, 9 estames concrecidos e 1 livre, borda da bainha estaminal e filete do estame vexilar tomentosos a glabrescentes; gineceu com ovário e estípites hirsuto-tomentosos. **Sâmaras** (5-) 6-8 (-9) cm compr.; núcleo seminífero verrucoso, fulvo-pubescente a glabrescente.

Fenologia: floração de outubro a março; frutificação de fevereiro a dezembro.

Habitat e distribuição geográfica: ocorre preferencialmente nas florestas estacionais costeiras dos estados do Rio de Janeiro e



Figuras 1-5 - Caracteres morfológicos de *Machaerium incorruptibile* e espécies afins: 1. *M. fluminense* (a-c, j, Ribeiro 419; d-i, Lima 6050); 2. *M. fulvovenosum* (a-i, Kullmann 476; j, Lima 707); 3. *M. firmum* (a-j, Ribeiro 358); 4. *M. incorruptibile* (a-c, j, Lima 6179; d-i, Pessôal do Horto Florestal s.n., [RB 139329]); 5. *M. legale* (a-i, Ule s.n. [R 21439]; j, Hoehne 1941). (a. folíolo; b. detalhe da face adaxial; c. detalhe da face abaxial; d. cálice; e. vexil; f. ala(s); g. carena; h. androceu; i. gineceu; j. fruto).

Espírito Santo, porém também observada em florestas estacionais mais interioranas no estado de Minas Gerais.

Material examinado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Vitória, Morro do Itaponambi, 26.IV.1991, fr., S. V. Pereira & J. M. Simões 87 (RB, VIES); Presidente Kennedy, 6.XI.1998, fl. e fr., J. M. L. Gomes 460 (RB, VIES); 10.IV.1993, fr., J. M. L. Gomes 1848 (RB, VIES); MINAS GERAIS: Abre Campo, 1º Distrito Fazenda Cachoeira, 20.XII.2000, fr., F. B. Pereira 22/59 (RB, RFA); São Pedro dos Ferros, 9.XII.2000, fr., F. M. B. Pereira 25/56 (RB, RFA); RIO DE JANEIRO: Wilkes Expedition s.n. (parátipo US); Armação dos Búzios, Praia da Gorda, 20.V.1999, fr., A. Lobão et al. 423 (RB); Serra das Emerências, 19.X.1993, fl., H. C. Lima et al. 4803 (RB); Alto da Rasa, 22.II.2006, fl. e fr., R. D. Ribeiro et al. 601 (RB); Cabo Frio, estrada da Rasa, ramal para lixeira, 26.V.1995, fr., S. M. Faria et al. 930 (RB); Macaé, Morro da Imbetiba, 7.III.2004, fl. e fr., R. D. Ribeiro 96 (RB); 1.III.2006, fl. e fr., R. D. Ribeiro & V. Maioli 624 (RB); Novo Cavaleiros, Vale Encantado, 26.III.2005, fr., R. D. Ribeiro & V. Maioli 419 (RB); Rio das Ostras, Mar do Norte, loteamento do Mar do Norte, Rodovia Amaral Peixoto km 163, 18.II.2003, est., fl. e fr., H. C. Lima et al. 6050, 6069, 6073, 6075, 6076 (RB).

Espécie distinta das demais do grupo, principalmente por apresentar o porte pequeno ou mediano, estípulas persistentes, raro caducas e folíolos subcoriáceos a coriáceos. Rudd (1973) descreveu a espécie com dúvidas no hábito e pétalas. Os novos dados sobre estes caracteres são apresentados no presente estudo.

2. *Machaerium fulvovenosum* H.C. Lima, Bradea 3(45): 403. 1983. **Tipo:** BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Linhares, aceiro Spelta, vindo da BR 101, km 0,015, lado direito, 8.XII.1982, I.A. Silva 369 (holótipo RB, isótipos CVRD, RBR). Figs. 2 e 6

Árvore mediana ou grande, 8–15 m alt.; tronco cilíndrico, casca castanho-pardacenta, rugoso-fissurada. **Ramos** tomentosos a glabrescentes, lenticelados. **Estípulas** caducas. **Folhas** com (9–) 13 (–15) folíolos, lanceolados, oval-lanceolados a elípticos, cartáceos a subcoriáceos, pubescentes, 2,5–8

× 1,1–2,5 cm, bordas não revolutas, face adaxial glabra e face abaxial tomentosa sobre as nervuras primárias e secundárias. **Flores** 9–10 mm compr.; cálice fulvo-tomentoso, lacínios triangulares e agudos no ápice; corola com vexilo sub-orbicular, face externa fulvo-tomentosa e face interna glabra; androceu com estames diadelfos, 9 estames concrecidos e 1 livre, glabros; gineceu com ovário e estípite hirsuto-tomentosos. **Sâmara**s (7–) 8–9 (–10) cm compr.; núcleo seminífero estriado, ferrugíneo-pubescente a glabrescente.

Nome vulgar: jacarandá-cipó e jacarandá-tan.

Fenologia: coletado com flor em dezembro e com fruto em setembro

Habitat e distribuição geográfica: ocorre preferencialmente nas florestas estacionais costeiras do norte do estado do Espírito Santo e sul da Bahia.

Material examinado: BRASIL. BAHIA: Pau-Brasil, ramal vadiaçãozinha, ca. 3 km do entroncamento com o ramal vadiação, fazenda Boa Vista, 28.IV.2005, est., H. C. Lima 6321 (CEPEC, RB); ESPÍRITO SANTO: Linhares, Reserva Florestal da Cia. Vale do Rio Doce, 26.IX.1978, fr., H. C. Lima 707 (CVRD, RB); 23.XI.1978, fr., D. A. Folli 55 (CVRD, RB); 8.II.1983, fl., D. A. Folli 423 (CVRD, RB); 12.VII.1988, fr., G. L. Farias 205 (CVRD, RB); 13.XII.1991, fl., D. A. Folli 1526 (CVRD, RB); 21.IX.2000, est., C. V. Mendonça Filho 600 (CVRD); Vitória, fazenda Maruhype, 23.X.1930, fl., J. G. Kuhlmann 476 (RB).

Esta espécie se assemelha a *M. fluminense* pelo número de folíolos, entretanto, se distingue principalmente pelas estípulas caducas e folíolos não coriáceos. Outra ilustração desta espécie em Lima (1983).

3. *Machaerium firmum* (Vell.) Benth, Comm. legum. gen. 101. 1837; Hoehne, Fl. Brasílica 128: 76. 1941. **Tipo:** “*Habitat silvis maritimis Pharmacopolitanis*”, Vell. tab. 83 (lectótipo). Figs. 3 e 6

= *Nissolia firma* Vell. Fl. Flumin. 297. 1829; Icon. 7: tab 83. 1831; Arch. Mus. Nac. Rio de Janeiro 5: 279. 1881.

Árvore mediana ou grande, 5–15 m alt.; tronco cilíndrico, casca pardo acizentada a cinza-escuro, fissurada ou escamosa. **Ramos**

tomentosos a glabrescentes, lenticelados. **Estípulas** caducas. **Folhas** com (18–) 21–23 (–27) folíolos, oval-lanceolados a elípticos, membranácea, (1–) 2–4 (–5,5) × (0,5–) 1 (–2) cm, bordas não revolutas, face adaxial cano-tomentosa a pubescente e face abaxial cano-tomentosa. **Flores** 12–13 mm compr.; cálice cano-tomentoso, lacínios largos e subtruncados; corola com vexilo oboval-orbicular, face externa fulvo-tomentosa e face interna glabra; androceu com estames diadelfos, 9 estames concrescidos e 1 livre, borda da bainha estaminal e filete do estame vexilar tomentosos a glabrescentes; gineceu com ovário e estípite hirsuto-tomentosos. **Sâmaras** (5–) 6–8 (–9) cm compr.; núcleo seminífero verrucoso, cano-pubescente a glabrescente.

Nome vulgar: jacarandá-rosa, jacarandá-piranga e jacarandá-roxo.

Fenologia: floração de dezembro a janeiro; frutificação de janeiro a junho.

Habitat e distribuição geográfica: espécie endêmica do estado do Rio de Janeiro, onde habita preferencialmente as florestas estacionais costeiras.

Material examinado: BRASIL, RIO DE JANEIRO: Armação dos Búzios, mata da antiga fazenda José Gonçalves, 6.XII.1996, fl., P.R. Farág et al. 274 (RB); Maricá, restinga de Maricá, estrada praia asfalto, 29.IV.1985, est., S.M. Faria & H.C. Lima 230 (RB); Niterói, 7.IV.1994, est., S.M. Faria 712 (RB); Cabo Frio, estrada da Rasa, ramal para lixeira, 27.V.1995, est., S.M. Faria et al. 940 (RB); Niterói-Maricá, Itaipuaçu, Alto Moirão, 23.V.1985, est., R. Andreato et al. 679, 681 e 685 (RB); Niterói, Morro do Cavalão, 29.XII.1890, fl., s.col., s.n. (RB 38133); Rio de Janeiro, s.d., fl., Freire Allemão s.n. (RB 5067); Floresta da Tijuca, 30.VI.1927, fr., Pessol do Horto Florestal s.n. (RB 172962, 23533); Grumari, mata da encosta, a beira da estrada, 15.III.1991, fr., D. Araújo 9279 (GUA, RB); estrada que liga Grumari a Barra de Guaratiba, 19.I.2005, fl. e fr., R. D. Ribeiro et al. 358 (RB); 19.I.2005, fl. e fr., R. D. Ribeiro et al. 359 (RB); Maciço da Pedra Branca, caminho para Pedra Negra, floresta de encosta perturbada, em região do divisor, 13.III.2001, fr., H.C. Lima et al. 5764 (RB).

Vellozo (1829) distinguiu *Nissolia firma* pelos folíolos ovais, ápice levemente agudo, e racemos sub-paniculados. É importante

ressaltar que na *Flora Fluminensis* não foram descritas nem ilustradas as características florais desta espécie. Bentham (1837) ao propor a transferência para o gênero *Machaerium*, distinguiu a espécie pelo número elevado de folíolos – ultrapassando 30. Posteriormente, Bentham (1860, 1862) distinguiu-a principalmente pelas folhas com 21–25 (–31) folíolos, oblongo-sublanceolados, obtusos no ápice, tomentoso-pubescentes na face abaxial e glabros na face adaxial; pelas flores em panículas, com vexilo denso-seríceo e estames monadelfos e pelo fruto breve estipitado e tomentoso. Hoehne (1941) constatou a ocorrência de androceu com estames diadelfos em *M. firmum*, comentando o equívoco de Bentham (1860, 1862) ao afirmar que a espécie possui estames monadelfos.

Esta espécie apresenta afinidade com *M. incorruptibile*, que também possui estames diadelfos, diferenciando-se principalmente pelos folíolos maiores e cano-tomentosos a pubescentes na face adaxial, além de flores maiores e frutos curvados com núcleo seminífero verrucoso. Algumas destas diferenças já haviam sido destacadas por Vellozo (1831), como por exemplo, os folíolos maiores, indumento e o fruto curvado. Tais características, acrescidas da informação sobre o androceu, foram importantes para o reconhecimento desta espécie, já que as flores e alguns detalhes do fruto não foram ilustrados. Outras ilustrações desta espécie em Bentham (1862) e Hoehne (1941).

4. *Machaerium incorruptibile* (Vell.) Benth., Comm. legum. gen. 37. 1837; Hoehne, Fl. Brasílica 128: 77. 1941; Coimbra Filho, Anu. Bras. Econ. Florest. 3: 348. 1950. **Tipo:** “*Habitat silvis mediterraneis transalpinis*”, Vell. tab. 82 (lectótipo). Figs. 4 e 6 = *Nissolia incorruptibilis* Vell. Fl. Flumin. 297. 1829; Icon. 7: tab 82. 1831; Arch. Mus. Nac. Rio de Janeiro 5: 279. 1881.

Árvore mediana ou grande, 5–13 m alt.; tronco cilíndrico, casca pardo-acizentada a

cinza-escuro, escamosa. **Ramos** tomentosos a glabrescentes, lenticelados. **Estípulas** caducas. **Folhas** com (15-) 17-25 (-29) folíolos, lanceolados, oval-lanceolados a elípticos, membranáceos a cartáceos, (0,5-) 1-3 (-3,5) × (0,2-) 0,3-0,8 (-1,2) cm; bordas não revolutas, face adaxial glabra e face abaxial fulvo-tomentosa a glabrescente. **Flores** 10-11 mm compr.; cálice fulvo-tomentoso, lacínios triangulares e agudos no ápice; corola com vexilo oboval-orbicular, face externa fulvo-tomentosa e face interna glabra; androceu com estames diadelfos, 9 estames concrescidos e 1 livre, com bainha estaminal tomentosa a glabrescente; gineceu com ovário e estípite hirsuto-tomentosos. **Sâmaras** (5-) 7-8 (-9) cm compr; núcleo seminífero estriado, ferrugíneo-tomentoso a glabrescente. **Nome vulgar:** jacarandá-rosa, jacarandá-tan, caviuna; cabiuna, jacarandá-preto, jacarandá-roxo.

Fenologia: floração de julho a janeiro; frutificação de abril a janeiro.

Habitat e distribuição geográfica: até o momento foi observada apenas nos estados da Bahia e Rio de Janeiro, ocorrendo preferencialmente nas florestas estacionais costeiras.

Material examinado: BRASIL. BAHIA: Presidente Jânio Quadros, 11 km do ramal à direita, na estrada de acesso a Grajeru, ligando ao km 32 da estrada Presidente Jânio Quadros/Condeúba, 19.XI.1992, fr., S. C. Sant'Ana et al. 237 (CEPEC, RB); RIO DE JANEIRO: Araruama, Aurora, 25.III.2004, est., R. D. Ribeiro et al. 135 (RB); Ibicuíba, estrada para Engenho Grande, 29.IV.2004, fr., H. C. Lima et al. 6179 (RB); Armação dos Búzios, local entre a Praia de Manguinhos e a Praia da Tartaruga, Ponta da Sapata, 16.II.2004, est., R. D. Ribeiro & H. G. Dantas 107 (RB); Rio de Janeiro, Morro dos Cabritos, ladeira do Sacopã, 5.VIII.1991, est., H. C. Lima et al. 4208 (RB); mata próxima do Horto Florestal, Pai Ricardo, 29.VII.1927, fl. e fr., *Pessoal do Horto Florestal s.n.* (RB 139327); matas do Horto Florestal, 9.XII.1947, fl., s.c., s.n. (RB 61383); 15.X.1927, fl., *Pessoal do Horto Florestal s.n.* (RB 139329); matas do Sumaré,

30.X.1925, fr., A. Ducke s.n. (RB 19278); 30.X.1925, fr., A. Ducke s.n. (RB 19279); Silvestre, 13.IV.1927, fr., *Pessoal do Horto Florestal s.n.* (RB 139328); Sumaré, Silvestre, 14.VI.1927, fr., *Pessoal do Horto Florestal s.n.* (RB 139330); Cosme Velho, subida para o Corcovado, morro Cerro-Corá, 18.III.1998, est., H. C. Lima & P. R. C. Farág 5556 (RB); morro do Mundo Novo, 16.I.1921, fl. e fr., J. G. Kulmann s.n. (RB 15482); São Conrado, Gávea, V.1960, fr., A. P. Duarte 5223 (RB); Pedra de Guaratiba, APA da Capoeira Grande, 30.IV.2001, est., G.L. Peixoto & V. O. Muniz 72 (RB); Niterói-Maricá, Pico do Alto Moirão, 6.VIII.1991, fr., H. C. Lima et al. 4210 (RB); picada para a Pedra do Elefante, 20.IX.1989, est., H. C. Lima et al. 3715 (RB).

Algumas considerações sobre a nomenclatura de *M. incorruptibile* foram apresentados em Lima (1995). Na obra de Vellozo (1831), a espécie é bem ilustrada em relação a forma da folha, do cálice e do fruto. Entretanto, o típico indumento nas folhas e as estrias na região seminífera de seus frutos, não foram destacados. Hoehne (1941) descreveu pela primeira vez as flores desta espécie, apontando ainda a importância da morfologia das folhas e dos frutos para a sua delimitação.

Machaerium incorruptibile é uma árvore comum nas cercanias da cidade do Rio de Janeiro, com tronco de casca escamosa e madeira muito dura. As análises das coleções de herbário e de exemplares na natureza mostraram que esta espécie possui ampla variação foliar, mas seus folíolos são relativamente menores e geralmente bastamente fulvo-tomentosos na face abaxial, características que a diferencia de *M. firmum* e *M. legale*, as espécies com as quais apresenta maior afinidade.

Coimbra Filho (1950) apresentou algumas considerações sobre as características morfológicas, incluindo dados do lenho e da plântula, e silviculturais de *M. incorruptibile*. Ilustrações desta espécie encontram-se em Vellozo (1831) e em Hoehne (1941).

5. *Machaerium legale* (Vell.) Benth., *Comm. legum. gen.* 37. 1837; *Journ. Linn. Soc. London* 4(suppl.): 61. 1860; *Mart. Fl. bras.* 15(1): 243. 1862; *Hoehne, Fl. Brasílica* 128: 78. 1941.
Tipo: "*Habitat silvis maritimis ad ripas fluvii Taguahy*", Vell. tab. 84 (lectótipo).

Figs. 5 e 6

= *Nissolia legalis* Vell. *Fl. Flumin.* 297. 1829; *Icon.* 7: tab 84. 1831; *Arch. Mus. Nac. Rio de Janeiro* 5: 279. 1881.

Árvore mediana ou grande, 10-15 m alt.; tronco e casca não conhecido. **Ramos** tomentosos a glabrescentes, lenticelados. **Estípulas** caducas. **Folhas** com 15 a 21 folíolos, oval-lanceolados a elípticos, membranáceo a cartáceo, 4-6 × 0,7-1,2 cm, bordas não revolutas, face adaxial glabrescente e face abaxial fulvo-tomentosa a glabrescente. **Flores** 10-11 mm compr.; cálice fulvo-tomentoso, lacínios triangulares e agudos no ápice; corola com vexilo oboval-orbicular, face externa fulvo-tomentosa e face interna glabra; androceu com 10 estames monadelfos, glabros; gineceu com ovário esparso-hirsuto e estípite glabro. **Sâmaras** 6-7 cm compr.; núcleo seminífero verrucoso, fulvo-tomentoso a glabrescente.

Nome vulgar: jacarandá-preto e jacarandá-roxo.

Fenologia: coletado com flor em fevereiro.

Habitat e distribuição geográfica: esta espécie até o momento só foi coletada no sopé da Serra da Mantiqueira, na localidade de Campo Belo no sul do estado do Rio de Janeiro. Local próximo a Itaguaí, onde Vellozo (1829) cita como área de sua ocorrência.

Material examinado: BRASIL, RIO DE JANEIRO: Campo Belo, II. 1894, fl., *E. Ule s.n.* (R 21439).

Vellozo (1829) distinguiu *Nissolia legalis* pelas características dos folíolos lanceolado-oblongos e racemos paucifloros. Na *Flora Fluminensis* não foram descritas nem ilustradas as características florais desta espécie. Bentham (1837), embora informando desconhecer a espécie, propôs sua transferência para o gênero *Machaerium*. Posteriormente, Bentham (1860; 1862) distinguiu-a principalmente

pelas características das folhas (15-21 folíolos, oblongo-lanceolados, agudos no ápice e pubérulos na face abaxial), flores (sésseis, vexilo seríceo e estames monadelfos) e fruto (breve estipitado e tomentelo). Hoehne (1941) confirmou a ocorrência de androceu com estames monadelfos em *M. legale*, diferenciando-a de *M. incorruptibile* e *M. firmum*, que possuem estames diadelfos, além de outras características morfológicas, principalmente nas folhas e flores. No presente estudo, devido à escassez do material de herbário desta espécie, não foi possível avaliar a variação morfológica nas folhas, flores e frutos. Em decorrência desta restrição foi aceito a delimitação proposta por Hoehne (1941). Entretanto, futuros trabalhos serão necessários para uma melhor avaliação desta espécie.

Em estado vegetativo assemelha-se a *Machaerium stipitatum* Vog., espécie distinta pelas folhas glabrescentes, inflorescências paniculadas e pêndulas, flores alvas e frutos pequenos. Outra importante característica que distingue esta espécie de *M. legale* é a disposição do indumento no gineceu. Em *M. legale* o gineceu apresenta estípite glabro, ovário e ápice do ovário com indumento, diferenciando de *M. stipitatum* que possui apenas o estípite e a região apical do ovário com indumento. Outras ilustrações em Vellozo (1831) e Hoehne (1941).

CONCLUSÕES

O estudo das novas coleções botânicas permitiu reavaliar a variação morfológica de *M. incorruptibile* e espécies afins, além de elaborar uma chave para identificação e sínteses das descrições. Os dados complementares foram importantes para melhor evidenciar as características morfológicas, as preferências de hábitat e a distribuição geográfica das espécies.

Os caracteres morfológicos mais relevantes para a taxonomia das espécies foram o indumento das folhas, concrecimento

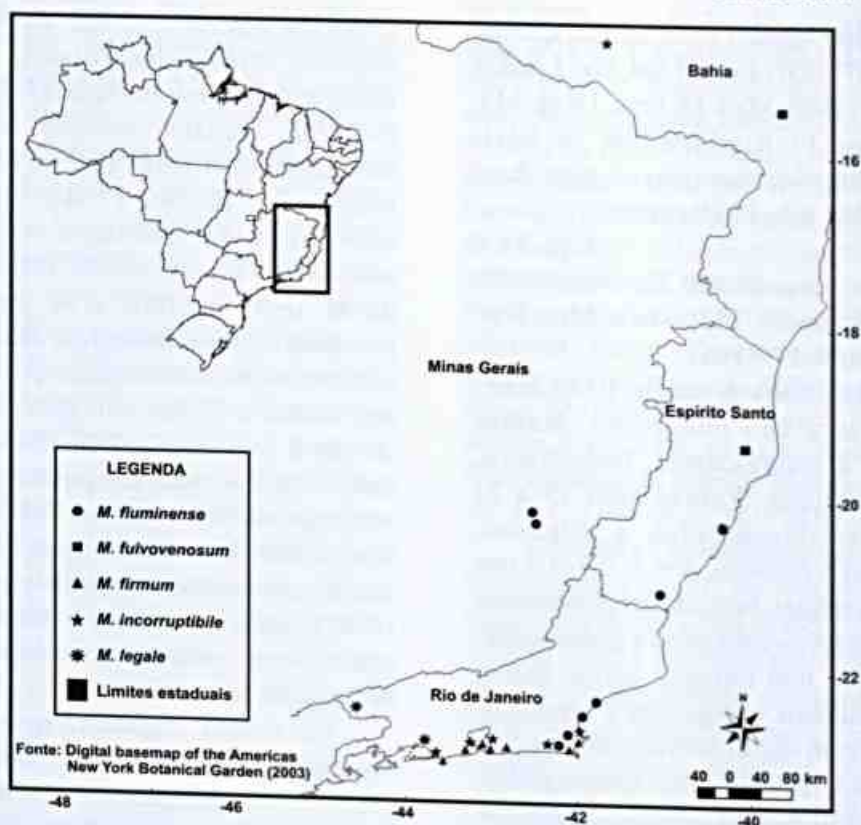


Figura 6 - Distribuição geográfica de *Machaerium incorrupibile* e espécies afins.

dos estames e forma do fruto, principalmente do núcleo seminífero.

A diagnose de *M. fluminense* foi complementada, sendo pela primeira vez descritos o hábito e os caracteres florais. *M. legale* foi confirmada como espécie distinta das demais pelos estames monadelfos. Entretanto, faz-se necessário o estudo de novas coleções botânicas para melhor compreender a variação no androceu desta espécie e a sua área de ocorrência.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa de iniciação científica concedida ao primeiro autor; a Petrobras e ao Programa Mata Atlântica/JBRJ convênio 610.4.025.02.3 pelo apoio nos trabalhos de campo; aos curadores dos herbários consultados, em especial à Luci

Senna Vale do Museu Nacional (R) e ao João Marcelo Alvarenga Braga do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro (RB); à Aline S. Oliveira e Clarisse P. Faria, respectivamente pela elaboração das ilustrações e do mapa; e a Luciana F. G. Silva e Veronica Maioli Azevedo pelas críticas e incentivos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bentham, G. 1837. Commentationes de Leguminosarum Generibus. Wien, IV.
- _____. 1860. A synopsis of the Dalbergieae, a tribe of the Leguminosae. Journal of the Proceedings the Linnean Society 4, suppl.: 1-134.
- _____. 1862. Papilionaceae. In: Martius, C. F. P. (ed.). Flora brasiliensis 15(1): 1-350.
- Bletter, N.; Janovec, J.; Brosi, B.; Daly, D. C.; Thomas, W. & Peters C. 2003. A

- digital basemap of the Americas. The New York Botanical Garden. CD-ROM.
- Câmara, I. G. 1992. Plano de Ação para a Mata Atlântica. São Paulo. Fundação SOS Mata Atlântica/Editora Interação.
- Coimbra Filho, A. F. 1950. Contribuição ao estudo dos jacarandás do gênero *Machaerium*. Anuário Brasileiro de Economia Florestal. 3: 345-352.
- Hoehne, F. C. 1941. Leguminosas Papilionadas (*Machaerium* e *Paramachaerium*). Flora Brasílica 25(3): 1-99.
- Holmgren, P. K.; Holmgren, N. H. & Barnett, L. C. (eds.). 1990. Index Herbariorum, part 1 the Herbaria of the World. Ed.8, New York Botanic Garden, New York.
- Joly, C. A.; Aidar, M. P. M.; Klink, C. A.; McGrath, D. G.; Moreira, A. G.; Moutinho, P.; Nepstad, D. C.; Oliveira, A. A.; Pott, A.; Rodal, M. J. N. & Sampaio, E. V. S. B. 1999. Evolution of the brazilian phytogeography classification systems: Implications for biodiversity conservation. Ciência e Cultura 51(5/6): 331-348.
- Klitgaard, B. B. & Lavin, M. 2005. Dalbergieae. In: Lewis, G.; Schrire, B.; Mackinder, B. & Lock, M. (eds.). Legumes of the World. Royal Botanic Gardens, Kew. Pp. 307-335.
- Lima, H. C. 1983. Novos taxa de Leguminosae: Papilionoideae (tribo Dalbergieae) do Brasil. Bradea 3(45): 399-406.
- _____. 1995. Leguminosae da Flora Fluminensis - J. M. C. Vellozo. Lista atualizada das espécies arbóreas. Acta Botânica Brasílica 9(1): 123-146.
- _____; Correia, C. M. B. & Farias, D. S. 1994. Leguminosae. In: Lima, M. P. M. & Guedes-Bruni, R. R. (orgs.). Reserva Ecológica de Macaé de Cima, Nova Friburgo-RJ: aspectos florísticos das espécies vasculares. Vol. 1. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. Pp. 167-228.
- Mendonça Filho, C. V. 2002. Citotaxonomia de *Machaerium* Pers. e revisão de *Machaerium* Sect. Oblonga (Benth.) Taub. (Leguminosae-Papilionoideae). Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 207p.
- MMA/SBF. 2002. Biodiversidade Brasileira. Avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira. Brasília, 404p.
- Rizzini, C. T. 1977. Sistematização terminológica da folha. Rodriguésia 42: 103-125.
- Rudd, V. E. 1973. New taxa and combinations in *Machaerium* (Leguminosae) - IV. Phytologia 26(2): 100-102.
- _____. 1977. The genus *Machaerium* (Leguminosae) in México. Boletín de la Sociedad Botánica de México 37: 119-146.
- _____. 1986. A new species of *Machaerium* (Leguminosae) from Nicaragua. Phytologia 60(2): 93-94.
- Sartori, A. L. B. & Tozzi, A. M. G. A. 1998. As espécies de *Machaerium* Pers. (Leguminosae-Papilionoideae) ocorrentes no estado de São Paulo. Revista Brasileira de Botânica 21(3): 211-246.
- SOS Mata Atlântica/INPE/ISA. 1998. Atlas da evolução dos remanescentes florestais e ecossistemas associados no domínio da Mata Atlântica no período 1990-1995. São Paulo, 55p.
- Vellozo, J. M. 1829. Florae Fluminensis... Rio de Janeiro, 352p.
- _____. 1831 (1827). Florae Fluminensis. 11 vol. Icones. Paris, 1640p.
- _____. 1881. Florae Fluminensis... Archivos do Museu Nacional do Rio de Janeiro 5: 1-461.

ASPECTOS DA PROPAGAÇÃO DE *PERSEA WILLDENOVII* KOSTERM. (LAURACEAE)

Claudimar Sidnei Fior¹, Lia Rosane Rodrigues²,
Ari Delmo Nilson¹ & Cristina Leonhardt¹

Resumo

(Aspectos da propagação de *Persea willdenovii* Kosterm. (Lauraceae)) *Persea willdenovii* é uma espécie arbórea cuja ocorrência foi registrada desde o estado de Minas Gerais até o Rio Grande do Sul, principalmente nas formações de altitude. *P. willdenovii* encontra-se ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul, principalmente devido ao amplo emprego fitoterápico. Para identificar e caracterizar aspectos relevantes na produção de mudas de *P. willdenovii*, foi conduzida uma série de experimentos, visando à propagação através de sementes e de partes vegetativas. Nos experimentos visando à propagação sexuada, a emergência ocorreu após um período mínimo de 34 dias. Também foi observada associação da germinação a um período de declínio da temperatura ambiente. Nos experimentos visando à propagação vegetativa, *P. willdenovii* apresentou limitações, principalmente a restrição do potencial morfogênico aos tecidos juvenis, a presença de contaminação de origem endógena e o alto índice de oxidação dos tecidos. A propagação vegetativa foi viabilizada a partir de tecidos de plântulas germinadas *in vitro*. Assim, foi possível registrar a resposta da espécie às estratégias mais comuns de propagação, identificar os problemas a serem resolvidos para viabilizar a multiplicação, além de gerar 300 novas plantas a partir de duas matrizes.

Palavras-chave: *Persea pyrifolia*, recurso genético, semente, substrato, morfogênese.

Abstract

(Aspects of *Persea willdenovii* Kosterm. (Lauraceae) propagation) *Persea willdenovii* is a woody plant recorded growing in some Brazilian States, from Minas Gerais to Rio Grande do Sul, mainly in higher altitudes. *P. willdenovii* in Rio Grande do Sul is in danger of extinction, as the local people use this plant for phytotherapeutic purposes. To identify important aspects of *P. willdenovii* propagation, tests were conducted with seeds and vegetative structures. The germination of seed took a minimum of 34 days, associated with a decline of the temperature. *P. willdenovii* showed limitations to the vegetative propagation: morphogenic potential restricted to the juvenile tissues, presence of endogenous contamination, and high level of phenolic oxidation. Vegetative propagation was only possible with the use of juvenile tissues of plantlets germinated *in vitro*. By means of this sequence of tests it was possible to record responses to current propagation techniques, to identify problems to be solved in order to regenerate new plants, and to obtain 300 new plants from only two specimens.

Key words: *Persea pyrifolia*, genetic resource, seed, substrate, morphogenesis.

INTRODUÇÃO

A família Lauraceae tem distribuição nas Américas, Ásia Tropical, Austrália, Madagascar e, com menor expressão, no sul da África. É representada por 50 gêneros e 2500 espécies, que variam desde árvores ou arbustos até trepadeiras parasitas (*Cassytha*) (Quinet & Andreatta 2002).

No Brasil, ocorrem 19 gêneros e 390 espécies, em sua maior parte, habitando as

florestas pluviais, restingas e cerrados. Em inventários florísticos e fitossociológicos realizados em áreas de florestas preservadas da porção sudeste-sul do país, a família das lauráceas vem sendo apontada como uma das mais representativas, tanto em número de indivíduos quanto em riqueza de táxons, o que corrobora a hipótese de que esta região seja um dos principais centros de diversidade deste grupo (Quinet & Andreatta 2002).

Artigo recebido em 04/2005. Aceito para publicação em 04/2006

¹Jardim Botânico, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul. Av. Salvador França, 1427, 90690-000, Porto Alegre, RS, Brasil. csfior@ufrgs.br

²Departamento de Botânica, Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Av. Bento Gonçalves, 9500, Prédio 43423, Sala 204, 91501-970, Porto Alegre, RS, Brasil.

Espécies de *Ocotea* e *Nectandra*, conhecidas popularmente como canelas, loureiros ou embuias, destacaram-se desde o início da colonização sul-americana, quando foram exploradas para emprego na construção naval e moveleira de luxo. Em função desta importância econômica, associada à inexistência de programas efetivos de manejo florestal, a maior parte das espécies de lauráceas encontra-se em perigo de extinção (Quinet & Andreatta 2002).

No Rio Grande do Sul, foi registrada a ocorrência dos gêneros *Nectandra*, *Ocotea*, *Aniba*, *Aiouea*, *Cinnamomum*, *Endichleria*, *Cryptocarya*, *Phoebe*, *Licaria* e *Persea* (Pedralli 1983; Reitz et al. 1988). Do gênero *Persea*, são citadas apenas duas espécies nativas, ambas pertencentes ao subgênero *Eriodaphne*, *P. venosa* Nees & Mart. ex Nees e *P. willdenovii* Kosterm., anteriormente denominada *P. pyrifolia* Nees & Mart. ex Nees. A denominação *P. pyrifolia*, criada em 1833, foi trocada em 1969, porque é um homônimo posterior da espécie asiática *P. pyrifolia* (D. Don) Spreng., descrita em 1827 (Kostermans 1969).

Persea americana Miller, o abacateiro, ocorre cultivado no Rio Grande do Sul como frutífera de pequena expressão comercial. Apesar do amplo potencial para exportação na entressafra de países grande consumidores do fruto, seu cultivo é limitado por questões climáticas e, principalmente, pela suscetibilidade ao fungo de solo *Phytophthora cinnamomi* Rands. Neste contexto, salienta-se a importância da preservação e do estudo das espécies nativas do subgênero *Eriodaphne*, como fontes de variabilidade genética já confirmadas para *P. americana* (Pliego-Alfaro & Bergh 1992), principalmente para a constituição de porta-enxertos.

A progressiva diminuição das áreas de floresta pluvial, por alterações ambientais de origem antrópica, está intensificando a erosão genética e a ameaça de extinção destas espécies da flora do Rio Grande do Sul. Em *P. americana*, a erosão genética foi registrada até mesmo no

principal centro de diversidade, o México (Barrientos-Pliego & López-López 1998).

Persea willdenovii, conhecida popularmente como abacateiro-do-mato, maçaranduba, pau-de-andrade ou canela-rosa, é uma espécie arbórea que ocorre desde o estado de Minas Gerais até o Rio Grande do Sul, principalmente nas formações de altitude (Quinet & Andreatta 2002). Os raros exemplares de *P. willdenovii* encontrados no Rio Grande do Sul estão sob constante ameaça de depredação devido, principalmente, ao amplo emprego na medicina popular. As técnicas caseiras de preparo de fitoterápicos a partir de casca, ramos e folhas são bastante difundidas, mas a pesquisa das propriedades farmacológicas do gênero *Persea* ainda está em seu estágio inicial (Scora & Scora 2000; Caballero-George et al. 2001; Fraga et al. 2001; Adeyemi et al. 2002; Gallagher et al. 2003). Por isso, o desenvolvimento de técnicas que viabilizem a propagação de *P. willdenovii* pode assegurar sua preservação e estudo. Porém, não foram encontrados trabalhos detalhados direcionados à propagação desta espécie.

Para identificar e caracterizar aspectos relevantes na produção de mudas de *P. willdenovii*, foi conduzida uma série de experimentos, visando à propagação, tanto através de sementes quanto através de partes vegetativas.

MATERIAL E MÉTODOS

Material vegetal

No período de agosto de 2000 a dezembro de 2004, realizaram-se coletas de ramos e frutos de duas plantas de *P. willdenovii*, uma localizada no município de Machadinho (Fig. 1a) e outra no município de Bom Jesus, ambos no Rio Grande do Sul. Depois de coletado, o material foi envolvido em papel umedecido e acondicionado em embalagem plástica. Em laboratório, foi realizada a despulpa manual dos frutos e lavagem das sementes em água corrente. Transcorreram, no máximo, 48 h desde a coleta até a instalação dos experimentos.

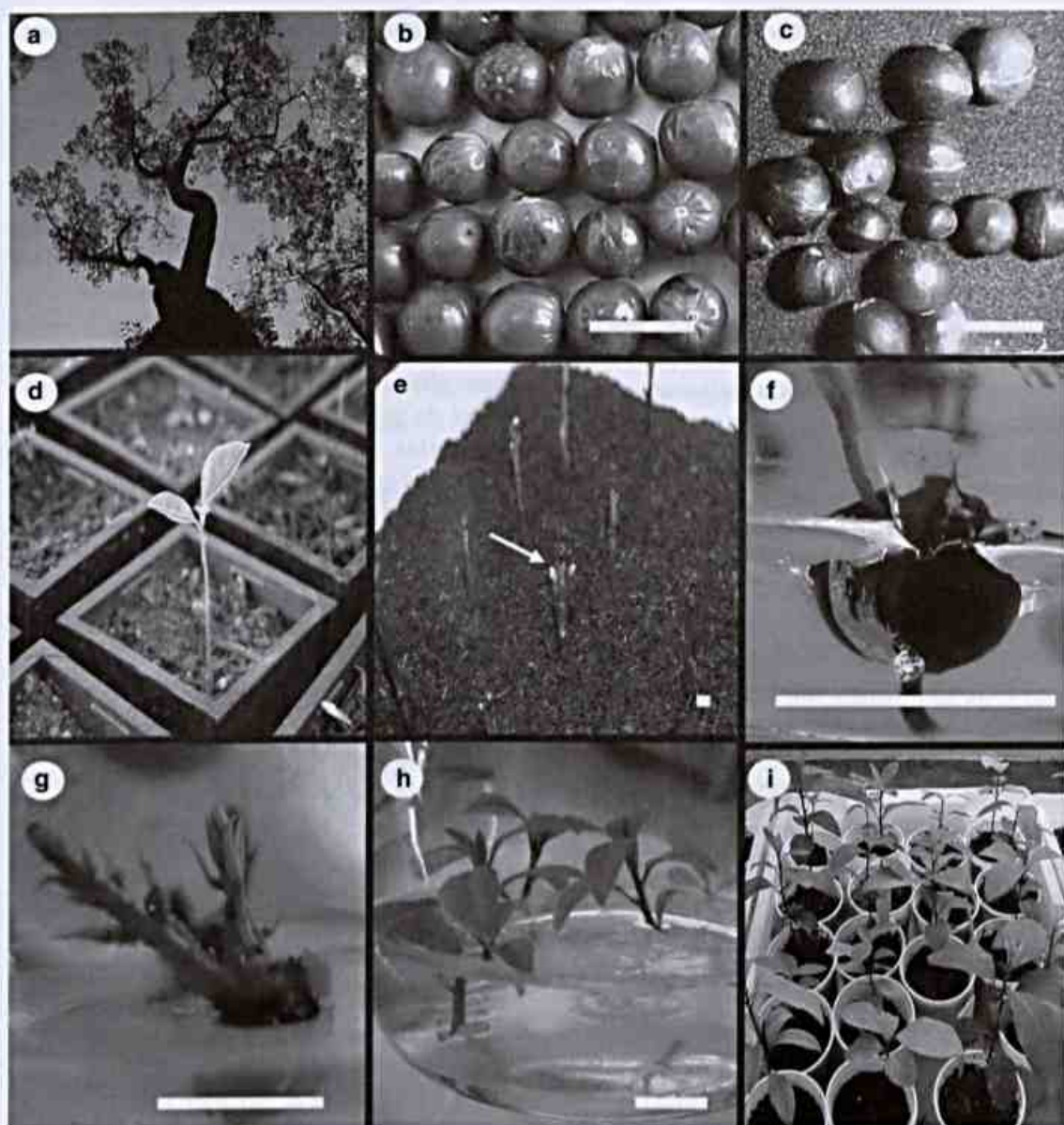


Figura 1 - *Persea willdenovii* - a. planta adulta; b. frutos maduros; c. sementes recém-despolpadas; d. plântula germinada em casa de vegetação; e. emissão de brotações em estaca apical; f. plântula germinada *in vitro*; g. organogênese em segmentos nodais; h. ápices caulinares em meio para enraizamento; i. mudas em desenvolvimento (Barras = 1 cm).

Após a despolpa dos frutos, verificou-se que, aproximadamente, 30% das sementes estavam infestadas por larvas de insetos da família Curculionidae. Por isso, foi realizada uma triagem, eliminando-se as danificadas.

O pequeno número de plantas adultas e o seu intenso estado de depredação reduziram a quantidade de indivíduos amostrados, por isso, alguns experimentos têm um número baixo de repetições.

1. Experimentos visando à propagação por sementes

1.1 Semeadura sob diferentes regimes térmicos

Sementes coletadas em abril de 2002, da planta do município de Machadinho, foram imersas por 10 minutos em hipoclorito de sódio 2% i.a., enxaguadas e secas ao ar sobre papel filtro. De 10 amostras, foram tomadas as medidas transversal e longitudinal de frutos

inteiros e das sementes. O peso de mil sementes foi determinado conforme as Regras para Análise de Sementes (Brasil 1992). O teor de água das sementes foi determinado pelo método da estufa a $105^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$, durante 24 h, utilizando-se duas repetições de 10 sementes.

A semeadura foi feita em caixas "gerbox" contendo 200 g de areia e 20 ml de água destilada. Durante todo o teste foi mantida a umidade através de reposições, em iguais quantidades por parcela, sempre que necessário. Os tratamentos constituíram-se de regimes térmicos conduzidos em germinadores (UR = 90–95%): 20°C constante; 25°C constante; e 20 e 30°C alternado (20°C por 16 h e 30°C por 8 h). O delineamento foi completamente casualizado com quatro repetições de 15 sementes ($3 \times 4 \times 15 = 180$ sementes). A cada três ou quatro dias, foi avaliado o percentual de sementes germinadas, considerando como critério de germinação as plântulas normais (Brasil 1992). O tempo médio de germinação foi calculado de acordo com a fórmula de Silva & Nakagawa (1995):

$$TM = \frac{G1T1 + G2T2... + GiTi}{G1 + G2... + Gi}$$

Sendo:

TM = tempo para atingir a germinação máxima.

G_1 até G_i = percentual de germinação ocorrida a cada dia.

T_1 até T_i = tempo (dias).

Para que os valores de germinação apresentassem distribuição normal, foi utilizada a transformação $\text{Asen}(\text{Raiz } x)$. Os dados foram submetidos à análise da variância (ANOVA).

1.2 Semeadura em diferentes substratos

Sementes da mesma procedência do Experimento 1.1, processadas da mesma forma, foram submetidas, simultaneamente, à semeadura em "plugs" de polietileno preto com volume 66 ml, apoiados em suporte plástico. Os tratamentos constituíram-se de três substratos: CO = composto orgânico, obtido da decomposição de resíduos de poda e

varreduras do parque do JB, peneirado em malha de 3 mm; CA = casca de arroz, carbonizada de acordo com Kämpf (2000); e PC = pó-de-coco comercial *Golden Mix PM*® da empresa Amafibra. O material vegetal foi mantido sobre bancada em casa de vegetação, sem controle de temperatura e sob intensidade luminosa natural de, aproximadamente, 15000 Lux. Procedeu-se a irrigação a cada dois dias, por sistema de aspersão, em quantidade suficiente para umedecer todo o substrato. A emergência (visualização do epicótilo acima do nível do substrato) e o desenvolvimento das plântulas (altura da parte aérea) foram avaliados quinzenalmente, no período de abril a outubro de 2002, compreendendo o período do outono, inverno e início da primavera. As temperaturas médias do período foram obtidas de CPTEC (2003).

O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com quatro repetições de 48 a 52 sementes, totalizando 588 sementes. Os dados foram submetidos à ANOVA e as médias foram comparadas pelo teste de Duncan (5%).

Amostras dos três substratos foram analisadas no Laboratório de Análises de Substrato do JB/FZB-RS, quanto à densidade úmida (em kg m^{-3}), ao pH (determinado em água na proporção de 1:2,5 v:v) e à salinidade (em g.l^{-1} , calculada a partir da condutividade elétrica determinada em água, na proporção de 1:10 p:v), de acordo com o método VDLUFA (Röber & Schaller 1985).

1.3 Semeadura *in vitro*

Sementes ($n=13$) da mesma procedência dos Experimentos 1.1 e 1.2, processadas da mesma forma, foram submetidas à: lavagem com escova e detergente em água corrente até a remoção completa da polpa aderida à testa; enxágüe em água corrente por 15 minutos; imersão em etanol 70% por 1 minuto; imersão em hipoclorito de sódio 1% i. a. por 15 minutos; e triplo enxágüe em H_2O deionizada autoclavada, em câmara de fluxo laminar. Cada semente foi estabelecida em um

frasco (altura 8 cm e diâmetro 6 cm) contendo 35 ml de meio MS (Murashige & Skoog 1962) acrescido de 30 g.l⁻¹ de sacarose, 7 g.l⁻¹ de ágar Merck®, 1,3 mg.l⁻¹ de benzilaminopurina (BAP) e 0,05 mg.l⁻¹ de ácido indolbutírico (AIB), pH 5,8. A transferência para meio fresco de igual constituição foi feita a cada 40 dias. O material foi mantido em sala de crescimento sob condições controladas (temperatura 25±2°C e fotoperíodo de 16 h a 2500 Lux) e avaliado durante 10 meses.

1.4 Semeadura *in vitro* com ácido giberélico

Em um teste adicional, sementes coletadas em abril de 2003, da planta do município de Bom Jesus, foram submetidas à desinfestação, conforme descrito no item 1.3, e determinação do teor de água, conforme descrito no item 1.1. Cem sementes inteiras (20 por tratamento) e 20 embriões destacados dos cotilédones (cinco por tratamento) foram individualmente estabelecidos em tubos de ensaio contendo 8 ml de meio MS acrescido de 2 g.l⁻¹ carvão ativado, 23 g.l⁻¹ de sacarose e 10 g.l⁻¹ de ágar Vetec®, pH 5,8. Concentrações crescentes de ácido giberélico (GA₃) (0; 0,5; 1; 2; e 4 mg.l⁻¹) no meio de cultivo constituíram os tratamentos. O material foi mantido em sala de crescimento sob condições controladas, listadas no item 1.3, e avaliado durante 10 meses.

2. Experimentos visando à propagação vegetativa *in vivo*

2.1 Enxertia

Ramos apicais da planta do município de Machadinho (diâmetro 5–10 mm) foram desfolhados, limpos com escova e detergente em água corrente, e enxertados, por meio de garfagem em fenda cheia, em 10 plantas de *P. venosa*, geradas *in vitro* no trabalho de Rodrigues *et al.* (1998). Cada enxerto foi amarrado ao porta-enxerto com filme PVC (Jacomino *et al.* 2000) e coberto com pequeno saco plástico, preso por um arame flexível abaixo do ponto de enxertia. As plantas foram protegidas por tela do tipo “sombrite” com 50%

de sombreamento e mantidas em local abrigado de ventos e do sol da tarde. A retirada da proteção plástica e da amarra de filme plástico foi realizada de acordo com a aparência do material, com base na experiência dos autores com a enxertia de *P. americana*.

2.2 Estaquia de ramos

Ramos da planta do município de Machadinho (diâmetro 4–13 mm) foram lavados, desinfestados e cortados para obtenção de estacas com ~14 cm de comprimento, contendo duas a três folhas. Para a realização dos tratamentos, a base de cada estaca foi cortada em bisel e os tecidos expostos foram pressionados contra misturas de talco industrial e AIB em concentrações crescentes (0, 1000, 3000 e 6000 ppm). Esta operação foi organizada em dois blocos, um deles com estacas com diâmetro de até 9 mm e outro com diâmetro maior que 9 mm.

As estacas foram instaladas em bandejas plásticas de 40 × 40 × 20 cm contendo casca de arroz carbonizada umedecida. O material foi mantido sob nebulização intermitente sobre uma bancada de concreto em casa de vegetação, sem controle de temperatura. Para prevenir o ataque de fungos, foram feitas aplicações semanais intercaladas dos fungicidas Benomyl (Benlate®) a 1 g.l⁻¹ e Mancozeb (Manzate®) a 0,8 g.l⁻¹. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com diferente número de repetições por tratamento, totalizando 120 estacas.

3. Experimentos visando à propagação vegetativa *in vitro*

3.1 Propagação vegetativa a partir de tecidos juvenis

Neste experimento, todos os cultivos foram conduzidos em frascos de vidro com altura 8 cm e diâmetro 6 cm, contendo 35 ml dos meios: A) MS acrescido de 30 g.l⁻¹ de sacarose, 7 g.l⁻¹ de ágar Merck®, 1,3 mg.l⁻¹ de BAP e 0,05 mg.l⁻¹ de AIB; B) MS com 67% dos macro e micronutrientes e 200% das

vitaminas, acrescido de 0,001 mg.l⁻¹ de ANA, 0,05 mg.l⁻¹ de BAP, 20 g.l⁻¹ de sacarose e 7 g.l⁻¹ de ágar Merck®; C) MS com 50% dos macronutrientes e do ferro e 100% dos micronutrientes e das vitaminas, acrescido de 0,05 mg.l⁻¹ de AIB e 1,3 mg.l⁻¹ de BAP, 30 g.l⁻¹ de sacarose e 10 g.l⁻¹ de ágar Vetec®; D) MS acrescido de 30 g sacarose e 10 g.l⁻¹ de carragenina; e E) MS acrescido de 30 g.l⁻¹ de sacarose, 1 mg.l⁻¹ de AIB e 10 g.l⁻¹ de ágar Vetec®. O pH dos meios foi corrigido para 5,8 antes da autoclavagem. A constituição dos meios foi estabelecida com base em testes preliminares.

Sementes da planta do município de Machadinho foram beneficiadas e desinfestadas, conforme descrito no item 1.3, e estabelecidas em meio A, em condições estéreis. As sementes foram mantidas em sala de crescimento sob condições controladas, listadas no item 1.3, e transferidas para meio A fresco a cada 40 dias. Após a germinação, os caulículos das 4 plântulas germinadas (~6 cm de altura e com 4 a 7 folhas) foram cortados junto aos cotilédones e seccionados para a separação de segmentos nodais e do ápice caulinar. Os explantes oriundos da plântula de cada semente foram estabelecidos em um mesmo frasco de cultivo, em meio de indução B. Após 42 dias, as brotações foram separadas dos explantes originais e transferidas para meio de multiplicação C. Nestas etapas, não foram comparados tratamentos e, sim, testada a resposta de *P. willdenovii* ao mesmo procedimento demonstrado em *P. venosa* por Rodrigues *et al.* (1998).

Após a multiplicação, um total de 185 brotações foram seccionadas uniformemente e distribuídas em tratamentos com concentrações crescentes de BAP (0; 0,3; 0,6; 0,9; 1,2; e 1,5 mg.l⁻¹), em meio D. Ao final de 28 dias, foi avaliado o número de brotações por explante. As brotações foram individualizadas e transferidas para meio de enraizamento E. Após 112 dias, as plantas desenvolvidas e enraizadas foram transferidas para bandejas plásticas de 40 × 25 cm, contendo 5 l de casca de arroz carbonizada, visando à aclimatização

em casa de vegetação, sem controle de temperatura, sob nebulização intermitente, regulada para manter a umidade relativa do ar próxima a 100%.

Os dados foram submetidos à análise estatística descritiva, à ANOVA e as médias foram comparadas pelo teste de Duncan (5%).

3.2 Propagação vegetativa *in vitro* a partir de tecidos não-juvenis

Ramos apicais da planta do município de Machadinho foram lavados e cortados para obtenção de explantes. Este material foi submetido à desinfestação, conforme descrito em 1.3, intercalada por imersão em solução aquosa do fungicida "Benomyl" a 1 g.l⁻¹. Em câmara de fluxo laminar, segmentos nodais, ápices caulinares e discos foliares foram estabelecidos em meios de cultivo básico MS, com variações quanto ao tipo de fitoreguladores e a concentração de carvão ativado. O material foi cultivado em sala de crescimento, sob condições controladas, e avaliado após 30 dias.

Brotações e calos das estacas do experimento 2.2. também foram removidos, desinfestados e estabelecidos em dois meios de cultivo: um visando a indução à organogênese direta (MS acrescido de 0,25 mg.l⁻¹ de BAP, 30 g.l⁻¹ de sacarose e 7 g.l⁻¹ de ágar Merck®, pH 5,8) e o outro à embriogênese somática [meio Gamborg *et al.* (1968) acrescido de 2 mg de ácido 2,4-diclorofenoxiacético (2,4-D), 0,5 mg.l⁻¹ de BAP, 90 g.l⁻¹ de sacarose e 2,5 g.l⁻¹ Phytigel, pH 6,4]. Foram utilizados 8 calos e 5 brotações por tratamento, totalizando 13 frascos. O material foi mantido em sala de crescimento, sob condições controladas, e avaliado após 30 dias.

RESULTADOS

1.1 Semeadura sob diferentes regimes térmicos

No momento da coleta, os frutos de *P. willdenovii* apresentavam exocarpo túrgido e brilhante e polpa firme; no dia seguinte, mostravam exocarpo enrugado e polpa macia.

O teor de água das sementes de *P. willdenovii* foi de 49,7% e o peso de mil sementes igual a 137,3 g. Os diâmetros transversal e longitudinal foram equivalentes, tanto no fruto ($71,0 \pm 5,5$ mm) quanto na semente ($63,7 \pm 5,1$ mm) (Figs. 1b e 1c).

O início da germinação ocorreu entre 34 e 48 dias e a germinação transcorreu por 46 a 67 dias. Não houve diferença significativa entre os tratamentos (Tab. 1).

1.2. Semeadura em diferentes substratos

A emergência de plântulas em casa de vegetação foi bastante superior à observada no experimento 1.1: o percentual médio de emergência foi de 50,64% e as primeiras plântulas começaram a emergir aos 42 dias após a semeadura (Figs. 1d e 2a).

A emergência iniciou mais rapidamente em composto orgânico, tanto que, aos 100 dias, o percentual de plântulas emergidas era significativamente superior neste tratamento. Porém, aos 200 dias, esta diferença foi compensada, e os tratamentos não diferiram quanto ao percentual de emergência (Tab. 2). A Figura 2b mostra que o período subsequente à semeadura coincidiu com o início do declínio da temperatura, em função da estação do ano.

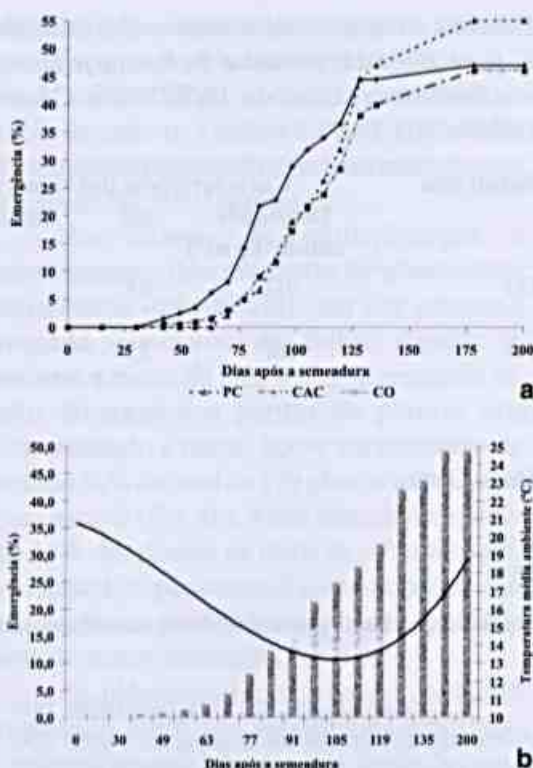


Figura 2 - Gráficos representativos da emergência de *P. willdenovii* em três substratos: PC= pó de coco *Golden Mix tipo PM*, CA= casca de arroz carbonizada, e CO= composto orgânico produzido a partir de resíduos de podas e varreduras do parque do Jardim Botânico de Porto Alegre. a. Percentual de emergência de plântulas aos 200 dias após a semeadura. b. Média de emergência de plântulas de *P. willdenovii* (barra) e temperaturas médias do ambiente (linha), durante 200 dias de avaliação, após a semeadura. Fonte das temperaturas médias CPTEC (2003).

Tabela 1 - Comportamento germinativo de *Persea willdenovii* coletada no município de Machadinho, RS, submetida à semeadura em três regimes térmicos.

Regime Térmico	Germinação (%)	Germinação (em dias)		
		Início	Tempo Médio	Período Total
20°C constantes	15,0	34	63	101
25°C constantes	11,6	46	66	92
20-30°C alternados	20,0	48	74	101
Média Geral	15,5	43	68	98
Pr>F	0,3988	-	0,5634	-
CV%	29	-	16	-
Transformação	Asen (Raiz)	-	-	-

Tabela 2 - Características básicas dos três substratos testados; percentual de emergência e altura da parte aérea das plântulas de *Persea willdenovii*, 200 dias após a semeadura nos substratos: CO = composto orgânico do JB/FZB-RS, CA = casca de arroz carbonizada e PC = pó-de-coco *Golden Mix PM*[®].

Substratos	Características dos substratos			Germinação (%)	Altura da parte aérea das plântulas (cm)
	Densidade úmida (kg m ⁻³)	pH	Salinidade (g.L ⁻¹)		
CO	912	6,8	1,38	48,42	4,99 b
CA	261	7,3	0,70	48,43	4,67 c
PC	322	6,3	0,50	55,05	5,31 a
Média Geral	-	-	-	50,64	4,99
Pr>F	-	-	-	0,292	0,001
CV%	-	-	-	12	30

Médias seguidas de letras diferentes, na coluna, são significativamente diferentes pelo teste de Duncan 5%.

O desenvolvimento das plântulas nos diferentes substratos foi comparado, após 200 dias da semeadura, através da medida da parte aérea de cada planta e houve diferença significativa entre os tratamentos (Tab. 2).

1.3 Semeadura *in vitro*

A semeadura *in vitro* não viabilizou um percentual de germinação maior do que os obtidos *in vivo*. Apenas quatro das 13 sementes da planta de Machadinho germinaram: a primeira, aos quatro meses (~137 dias; Fig. 1f), a segunda, aos sete meses (~213 dias), a terceira e a quarta, aos nove meses (~247 dias). Neste caso, o período em que transcorreu a germinação foi bem posterior ao observado nos experimentos 1.1 e 1.2.

1.4 Semeadura *in vitro* com ácido giberélico

O teor de água das sementes da planta do município de Bom Jesus foi de 85%, valor bastante superior ao das sementes coletadas em Machadinho, usadas nos experimentos 1.1 e 1.2. As sementes inteiras e os embriões isolados da planta do município de Bom Jesus não germinaram, independentemente da

concentração de GA₃ no meio de cultivo. Além de não germinar, as sementes estabelecidas inteiras apresentaram uma excepcional proporção de contaminação por microorganismos de origem fúngica e bacteriana (74%), o que não foi observado em embriões cujos cotilédones foram removidos.

2.1 Enxertia

Sete dias após a enxertia de ramos de *P. willdenovii* sobre *P. venosa*, foi iniciada a remoção do saco plástico que cobria o enxerto. Esta remoção foi gradual, iniciando pelo afrouxamento do arame que prendia o plástico na planta. A remoção do mesmo iniciou aos 14 dias: para evitar perda brusca de umidade, fez-se um corte em uma das extremidades do plástico e, somente no início da quarta semana, ele foi totalmente removido. Antes mesmo do início da progressiva retirada do plástico, os enxertos apresentaram um declínio, caracterizado por um leve amarelecimento da epiderme, seguido pela desidratação e morte, numa seqüência de eventos bastante similar à incompatibilidade de enxertia registrada em outras espécies (Hartmann & Kester 1997). Do total de 10 enxertos, não houve sobrevivência após o sexagésimo dia.

2.2 Estaquia de ramos

No período entre o décimo e o décimo quinto dia após a instalação do experimento 4, ocorreu a queda das folhas das estacas. Este período coincidiu com o início da formação de calos na base das estacas.

Aos 45 dias, foi observada a emissão de brotações nos ápices das estacas de diâmetro menor que 9 mm (Fig. 1f), e nas gemas laterais das estacas de maior diâmetro. Essas brotações se desenvolveram até atingir 1 a 2 cm de comprimento aos 60 dias. Entretanto, estas brotações regrediram gradativamente, com uma coloração amarelada, até a morte de 100%. Nessa ocasião, foram retiradas algumas estacas do substrato para a observação dos calos basais e constatou-se que, assim como as brotações, os calos também estavam morrendo. As brotações regrediram mais lentamente nas estacas de maior diâmetro, permanecendo vivas por, aproximadamente, 30 dias. No entanto, antes de iniciar o amarelecimento, foram selecionadas as melhores brotações e calos, retirados das estacas e submetidos a cultivo *in vitro*, conforme descrito no item 3.2.

Desta forma, apesar da formação de brotações e de calos basais, não houve enraizamento. Os tecidos das brotações e calogênicos foram destacados das estacas e estabelecidos *in vitro*, apresentando menor contaminação (12% para brotações e 40% para calos) do que tecidos oriundos da planta matriz (100% de contaminação - exógena e endógena).

3.1 Propagação vegetativa *in vitro* a partir de tecidos juvenis

O potencial morfogênico dos segmentos nodais foi bem maior do que o dos ápices caulinares. Devido à morte ou à baixa indução à organogênese nos ápices caulinares, suas brotações não foram contabilizadas nos experimentos posteriores. Após 42 dias em meio de indução (B), cada segmento nodal apresentou $2,5 \pm 1,2$ brotações (Fig. 1g).

Em meio de multiplicação D, o número de plantas regeneradas por explante foi

significativamente inferior na ausência de BAP em relação aos meios com 0,3; 0,6; 0,9 e 1,2 mg.l⁻¹ de BAP ($P > F = < 0,001$). Sem BAP no meio de cultivo, a média foi de $0,5 \pm 0,2$. Os demais tratamentos não diferiram entre si, com média de $0,8 \pm 0,2$ plantas.

Nas etapas de multiplicação e enraizamento, ocorreu morte de plantas sem uma causa identificável, em um processo iniciado pela clorose das folhas, seguido de necrose e morte de toda a planta, enraizada ou não. Somando-se perdas de plantas por contaminação e morte, houve enraizamento de apenas 50% do total de 129 plantas transferidas para meio E (Fig. 1h). Além disso, houve perda de 15% das plantas na etapa de aclimatização. Ao final do experimento 3.1, apesar de todas as perdas, foram produzidas 42 plantas a partir de apenas quatro sementes (Fig. 1i).

As plântulas que tiveram o caulículo removido junto aos cotilédones emitiram, continuamente, duas a três brotações que forneceram explantes com grande potencial morfogênico, em maioria, livres de contaminação. Estas brotações foram subcultivadas até a regeneração de plantas completas.

3.2 Propagação vegetativa *in vitro* a partir de tecidos não juvenis

Não foram bem sucedidas as tentativas de indução de segmentos nodais à organogênese direta *in vitro*. A primeira causa do insucesso foi o alto grau de contaminação fúngica e bacteriana dos tecidos não juvenis e, a segunda, a oxidação fenólica.

No cultivo de ápices caulinares, não houve indução à organogênese, devido à contaminação de parte dos explantes. Aqueles que não contaminaram, oxidaram em até 15 dias.

Antes de expressarem qualquer tipo de regeneração, os explantes foliares foram tomados por microorganismos. Cinco dias após a inoculação, verificou-se crescimento de micélios de fungos e de uma proliferação bacteriana leitosa e amarelada.

Brotações e calos emitidos por estacas lenhosas não responderam às tentativas de indução à organogênese e à embriogênese. Nestes tecidos, houve 40% de contaminação nos explantes de calos e 12% nos de parte aérea. Os explantes não contaminados permaneceram por 15 a 20 dias com aparente possibilidade de regeneração, porém, em nenhum dos tratamentos houve formação de brotação ou de estrutura embriogênica. Ou seja, brotações e calos de estacas responderam ao cultivo como os demais tecidos não-juvenis.

DISCUSSÃO

Poucos autores referiram-se à conservação das espécies nativas do gênero *Persea* (Barrientos-Pliego & López-López 1998). Também são escassos os trabalhos visando à pesquisa em propagação e à produção de mudas destas plantas.

Por se tratar de uma frutífera, protocolos de propagação estão disponíveis apenas para *P. americana*, mesmo assim, requerendo a superação de obstáculos, principalmente a restrição do potencial morfogênico aos tecidos juvenis ou rejuvenescidos (Von Aderkas & Bonga 2000). Além disso, a contaminação de origem endógena e a oxidação fenólica dos explantes são fatores críticos para a viabilidade dos protocolos (Biasi *et al.* 1994; Rodrigues *et al.* 1996).

A variabilidade genética disponível para o melhorista na espécie *P. americana* provém oportunidades quase ilimitadas para a seleção de excelentes cultivares copa. Contudo, a falta de bons porta-enxertos é um problema sério, principalmente no que se refere à suscetibilidade aos fungos de solo (Pliego-Alfaro & Bergh 1992). A resistência presente nas espécies do subgênero *Eriodaphne*, sexualmente incompatível com *P. americana*, poderá ser empregada na seleção de novos porta-enxertos, a partir de estudos que iniciam justamente pela propagação destas espécies.

Por meio desta seqüência de experimentos, conduzida ao longo de 41 meses, foi possível fazer o primeiro registro

da resposta de *P. willdenovii* às estratégias mais comuns de propagação.

Propagação sexuada

Na família das lauráceas, há várias espécies com sementes intolerantes à dessecação. Por esta característica, associada à baixa longevidade, suas sementes foram classificadas como recalcitrantes, de acordo com Roberts (1973). As sementes de muitas espécies recalcitrantes germinam rapidamente após a dispersão, ou ainda, na planta matriz. Em contraste, há espécies cujas sementes requerem um tratamento de frio para maximizar a germinação, como *Cinnamomum subavenicum* (Vozzo 2002).

Davide *et al.* (2003) testaram a capacidade de armazenamento de sementes de quatro espécies clímax, dos gêneros *Cryptocarya*, *Nectandra*, *Ocotea* e *Persea*. Em condições iniciais de teor de água (50% para *C. aschersoniana*, 38,3% para *N. nitidula*, 51,6% para *O. odorifera* e 53% para *P. willdenovii*), a germinação foi de 29, 20, 25 e 0%, respectivamente. O armazenamento dessas sementes por 90 dias a 5°C elevou significativamente o percentual de germinação para *C. aschersoniana* (78%), *N. nitidula* (40%) e *P. willdenovii* (73%), enquanto o teor de água permaneceu elevado (46,4, 33,7, 48%, respectivamente). Já para *O. odorifera*, após o armazenamento a 5°C não ocorreu germinação. Após a dessecação, em que o teor de água diminuiu para 8, 10, 10 e 20%, para *C. aschersoniana*, *N. nitidula*, *O. odorifera* e *P. willdenovii*, respectivamente, não houve germinação. Possivelmente o período de avaliação (30 dias) tenha sido insuficiente, o que explica a não ocorrência de germinação das sementes recém coletadas de *P. willdenovii* estudadas por Davide *et al.* (2003). Sementes de algumas espécies recalcitrantes, como *P. kusanoi*, necessitam de um período de maturação após a coleta dos frutos, antes de serem beneficiadas (Vozzo 2002). Enquadram-se como dormentes as espécies

cuja germinação inicia em um prazo maior que quatro semanas após a sementeira, conforme classificação de Baskin & Baskin (1998). Em espécies arbóreas da flora brasileira que apresentam algum tipo de dormência, no grupo das espécies não pioneiras, predomina a de natureza endógena (Ferreira & Borghetti 2004).

No experimento 1.1, a emergência ocorreu no período de 34 a 100 dias após a sementeira em areia. Também no experimento 1.2, as primeiras plântulas começaram a emergir após 42 dias da sementeira. Este comportamento sustenta a hipótese de ser a dormência a causa do requerimento de um período maior para o início da germinação após a coleta. Davide *et al.* (2003) sugeriram a presença de dormência endógena do tipo morfológica (embrião imaturo). No entanto, foi constatado que os embriões estabelecidos no experimento 1.4 estavam perfeitamente desenvolvidos, o que sugere dormência endógena de natureza fisiológica, tal como foi registrada para outras espécies recalcitrantes de lauráceas, como *O. puberula*, *O. odorifera*, *O. porosa* e *N. lanceolata* (Carvalho 1994; Randi 1982; Ferreira & Borghetti 2004).

O regime térmico não influenciou a germinação em areia, indicando que a dormência endógena presente nas sementes, de provável natureza fisiológica, não é superada pelas temperaturas testadas. Por outro lado, é possível que a diferença entre o percentual de emergência dentro de germinadores, sob condições térmicas controladas, e o percentual de emergência em casa de vegetação, esteja relacionada à variação térmica na casa de vegetação. A amplitude térmica pode ter influenciado o processo de germinação, pois, aproximadamente, 70% do total de emergência aconteceu quando a temperatura média do ambiente estava abaixo de 15°C (entre 75 e 130 dias após a sementeira). É provável que seja necessário um período de baixas temperaturas, logo após a sementeira, para superar a dormência das sementes de *P. willdenovii*. Este resultado confirma a observação de Davide *et*

al. (2003), em que 73% das sementes germinaram após armazenamento a 5°C.

Nas condições propostas, um baixo percentual de sementes da planta de Machadinho (16 a 51%) germinou. Por outro lado, as sementes do município de Bom Jesus não germinaram *in vitro*. O elevado teor de água destas sementes serviu como indicativo da imaturidade dos frutos no momento da coleta. Em comparação, as sementes coletadas em Machadinho apresentavam características típicas de maturação, como polpa macia e testa lignificada, com teor de água das sementes bem inferior.

Dentre os fatores ambientais que atuam sobre a eficiência da germinação, a disponibilidade e a qualidade da água, do ar e dos nutrientes são fatores importantes e que dependem muito do substrato utilizado como leito de sementeira. De acordo com Baskin & Baskin (1998), nitratos e nitritos são efetivos na superação de dormência e/ou na promoção da germinação de muitas sementes sensíveis à luz. Estes autores relataram que nitratos de potássio, sódio, amônio e nitritos promoveram a germinação de sementes de *Capsella bursa-pastoris* em temperaturas alternadas, porém, não em temperaturas constantes. O mesmo ocorreu com *Polygonon monspeliensis* em presença de nitrato de potássio. As características físicas do substrato devem ser adequadas, inclusive, ao tamanho do recipiente. De acordo com Kämpf (2000), para recipientes pequenos, como "plugs", a densidade do substrato deve ser de, no máximo, 300 kg m⁻³. Nesta condição, o espaço de aeração é elevado e facilita a drenagem, uma vez que a baixa altura do recipiente impede que a ação da gravidade elimine o excesso de água da irrigação. No entanto, substratos muito porosos podem secar rapidamente, além de possuírem área de contato reduzida, dificultando a hidratação das sementes.

Em um experimento para a aclimatização de *P. venosa*, Rodrigues & Fior (2000) constataram que a constituição do substrato influenciou significativamente no percentual de

sobrevivência de plantas micropropagadas. No substrato formado por iguais proporções volumétricas de casca de arroz carbonizada, areia fina e turfa preta, a sobrevivência foi significativamente menor e insatisfatória: 45% de sobreviventes, contra 68 e 67%, nos substratos casca de arroz carbonizada e casca de arroz carbonizada mais areia (1:1), respectivamente. É possível que o maior percentual de casca de arroz carbonizada no substrato tenha favorecido a sobrevivência à aclimatização devido à maior aeração.

Na semeadura de *P. willdenovii* em três substratos, a emergência inicial mais rápida em composto orgânico pode ter ocorrido em função da maior densidade do substrato, favorecendo o contato das partículas com a semente, e, com isso, facilitando a transferência de água. Aos 200 dias, o substrato não interferiu no percentual de emergência de *P. willdenovii*, mas o desenvolvimento das mudas foi significativamente superior em pó-de-coco Golden Mix PM®. A altura significativamente maior das plantas em PC pode estar diretamente relacionada às menores densidade e salinidade deste substrato, favorecendo o desenvolvimento do sistema radicular e, conseqüentemente, da parte aérea.

A germinação de sementes *in vitro* requer mais recursos e mão de obra, porém, em *P. venosa*, foi uma estratégia valiosa para garantir o bom aproveitamento de um pequeno número de sementes e para prevenir a perda de sementes de frutos colhidos imaturos. Este recurso permitiu a germinação de 100% das sementes de frutos colhidos maduros e de 55% das sementes de frutos colhidos imaturos (Rodrigues *et al.* 1998). Além disso, as plântulas obtidas da germinação *in vitro* podem ser fracionadas e subcultivadas, visando à organogênese direta, de modo que um só embrião origina grande número de plantas.

A germinação *in vitro* de *P. willdenovii* não correspondeu ao que foi observado em *P. venosa* por Rodrigues *et al.* (1998). Porém, esta resposta pode estar relacionada ao requerimento de um período de baixas

temperaturas, já indicado no experimento 1.1 e 1.2. Apesar disso, a germinação de sementes *in vitro* foi a única estratégia que viabilizou a propagação clonal de *P. willdenovii*. O estabelecimento de embriões isolados foi ainda mais vantajoso que o da semente inteira, pois preveniu a contaminação. Contudo, é necessário conhecer as condições de cultivo que permitem a regeneração de plantas a partir de embriões.

Em *P. americana*, é possível regenerar plantas *in vitro* a partir de embriões imaturos destacados dos cotilédones. Este recurso foi usado para prevenir a perda de embriões por abscisão dos frutos (Skene & Barlass, 1983). Nesta técnica, a idade do embrião foi um fator crítico para o desenvolvimento, pois somente embriões com mais de seis semanas apresentaram índices satisfatórios de sobrevivência *in vitro*. Skene & Barlass (1983) utilizaram o meio MS líquido diluído e acrescido de 2,2 mM de BAP. Neste processo, os cotilédones foram removidos, para favorecer o crescimento do embrião. O enraizamento dos embriões obtidos por Skene & Barlass (1983) foi baixo, por isso, as brotações foram enxertadas. No entanto, embriões obtidos de sementes maduras por Pliego-Alfaro (1988) apresentaram 100% de enraizamento.

Propagação vegetativa

A enxertia intraespecífica por garfagem é amplamente empregada para a produção de mudas comerciais de *P. americana* (Biasi, 1995). As enxertias interespecífica e intersubgenérica ainda não foram estabelecidas para a propagação de plantas do gênero *Persea*, porém, foi confirmada experimentalmente a compatibilidade entre *P. americana* e algumas espécies do subgênero *Eriodaphne*: *P. nubigena*, *P. steyermarkii*, *P. schiedeana*, *P. floccosa* e *P. longipes* (Pliego-Alfaro & Bergh 1992; Barrientos-Pliego & López-López 1998).

A compatibilidade de enxertia entre *P. willdenovii* e *P. venosa* ainda não havia sido testada. Neste caso, o declínio progressivo

do enxerto após a quarta semana pode ser atribuído, tanto à incompatibilidade histológica, ainda que as duas espécies pertençam ao mesmo subgênero, quanto às condições ambientais em que a enxertia foi executada. Este resultado inicial negativo não deve ser considerado como definitivo. A histocompatibilidade interespecífica é muito importante para a viabilização do emprego de germoplasma nativo como fonte de variabilidade para o melhoramento de porta-enxertos de *P. americana*. Por isso, futuros trabalhos devem testar combinações genotípicas e técnicas de enxertia e agregar recursos adicionais para a proteção dos tecidos.

Apesar da importância da enxertia na geração de mudas, a obtenção de porta-enxertos clonais é o fator que demanda maior atenção dos propagadores de plantas. A estaquia de ramos é uma técnica de propagação econômica e eficiente para inúmeras espécies lenhosas (Hartmann & Kester 1997). Porém, o sucesso da estaquia a partir de tecidos não-juvenis de espécies do gênero *Persea* é restrito ao emprego de tecidos estiolados.

Em *P. americana*, a propagação clonal a partir de tecidos não-juvenis é viabilizada por variações da técnica de Frolich (1961) e Frolich & Platt (1971-72), muito bem descritas por Biasi (1995). Neste caso, os tecidos são induzidos à brotação no escuro e os ramos estiolados são postos em contato com o substrato de enraizamento. As plantas resultantes do processo são, então, utilizadas como porta-enxerto.

O custo adicional desta técnica é compensado em *P. americana*, porque o emprego de porta-enxertos segregantes é o principal problema fitotécnico dos pomares: diferentes graus de tolerância às fontes de estresse ambiental desencadeiam desuniformidade produtiva. A constituição de pomares clonais, com genótipos selecionados especificamente para porta-enxerto e para copa, supera este obstáculo.

A estaquia de *P. willdenovii* em casca de arroz carbonizada apresentou a mesma resposta registrada em *P. venosa* (Rodrigues *et al.* 1998): esporadicamente, os ramos de maior diâmetro formam brotações apicais e calos basais, mas não há formação de raízes. Assim, é necessário testar variações das técnicas de enraizamento de ramos estiolados, para viabilizar a propagação de *P. willdenovii* por estaquia.

Contudo, ainda que a estaquia de ramos estiolados viabilize o enraizamento para a obtenção de plantas de *P. willdenovii*, esta técnica não permitiria a limpeza clonal. Ou seja, o desenvolvimento de técnicas de cultivo *in vitro* desta espécie é indispensável.

Em uma ampla pesquisa bibliográfica do gênero *Persea*, foram encontrados trabalhos sobre o cultivo *in vitro* apenas com as espécies *P. americana*, *P. indica* (Nell *et al.* 1983; Rodrigues *et al.* 2001) e *P. venosa* (Rodrigues *et al.* 1998).

O cultivo *in vitro* de *P. americana*, ainda está limitado à neomorfogênese de tecidos juvenis ou rejuvenescidos. A indução à embriogênese é feita em tecidos zigóticos extraídos de frutos imaturos (Pliego-Alfaro & Murashige 1988; Witjaksono *et al.* 1998). A indução à organogênese é feita a partir de brotações fracionadas da plântula recém-germinada (de la Vinã *et al.* 1999) ou de brotações rejuvenescidas por estiolamento (Biasi *et al.* 1994; Rodrigues *et al.* 1997), corte basal da planta adulta (Barceló-Muñoz *et al.* 1999) e enxertia (de la Vinã *et al.* 2001).

A organogênese de múltiplas e sucessivas brotações da semente germinada *in vitro* permitiu a propagação clonal de *P. willdenovii*. Esta mesma estratégia foi registrada em *P. venosa* por Rodrigues *et al.* (1998) e permitiu a produção de dezenas de plantas clonais a partir de um só embrião.

Todas as técnicas de propagação vegetativa testadas apresentaram resultados insatisfatórios, exceto a propagação *in vitro*, a partir dos tecidos juvenis. Entretanto, foram

encontradas limitações que demandarão atenção especial: o aparecimento de contaminação de origem endógena em parte do material, mesmo após subcultivo; necrose e clorose de folhas *in vitro*, culminando na morte de algumas plantas; percentual de enraizamento insatisfatório; e perda de plantas na aclimatização, mesmo sob nebulização intermitente. Além disso, foram observadas diferenças no potencial morfogênico entre plântulas de diferentes sementes, ainda que o material tenha origem na mesma planta matriz.

De modo geral, as respostas ao cultivo *in vitro* de *P. willdenovii* são similares às de *P. americana*, *P. indica* e *P. venosa*. O cultivo de tecidos não-juvenis não obtém sucesso, tanto pelo baixo potencial morfogênico, quanto também pela ocorrência de contaminação de origem endógena e de oxidação fenólica. Isso indica que as mesmas estratégias para rejuvenescimento de explantes de *P. americana* devem ser testadas em *P. willdenovii*. No caso de *P. americana*, o emprego de brotações emitidas de matrizes mantidas por 12 semanas em câmara escura e vedada, com aplicação semanal de antibióticos, permitiu o estabelecimento de cultivos (Rodrigues *et al.* 1997), porém, o potencial morfogênico não foi pleno.

O emprego predominante de tecidos do zigoto e da plântula, como fonte de explantes, gera lotes de mudas constituídos de clones dos embriões originais, cujo desempenho vegetativo ainda é desconhecido. O uso destes tecidos atende satisfatoriamente ao objetivo de preservação de germoplasma, porém, não permite a propagação massal de um indivíduo adulto em especial. Assim, não podem ser preservados genótipos que apresentem combinações de características especialmente vantajosas ao emprego fitoterápico, ou ainda visando ao melhoramento genético.

Em *P. americana*, foi proposta uma alternativa para esta limitação: a planta adulta é cortada na base e as brotações são coletadas e estabelecidas *in vitro*, pois estas brotações

têm características juvenis (Barceló-Muñoz *et al.* 1999). No trabalho com plantas matrizes nativas, entretanto, esta estratégia é inviável. Mesmo a remoção de pequenas partes das raras plantas de *P. willdenovii* encontradas no estado do Rio Grande do Sul deve ser comedida, pois o seu desenvolvimento vegetativo já foi intensamente prejudicado, principalmente pela depredação.

Em algumas espécies perenes, como *Hevea brasiliensis* (Michaux-Ferrière *et al.* 1992), *Vitis rupestris* (Altamura *et al.* 1992) e *Manihot esculenta* (Woodward & Puonti-Kaerlas 2001), a propagação *in vitro* foi viabilizada por indução à embriogênese a partir de peças florais. Esta é uma alternativa promissora para a propagação clonal das espécies do gênero *Persea*, pois empregaria um pequeno volume de material vegetal para atender, tanto ao objetivo de preservação da variabilidade genética dos exemplares nativos ameaçados, quanto ao de produção de clones em escala comercial. Além disso, a embriogênese induzida *in vitro* tem grande potencial para disponibilizar variabilidade para o melhoramento genético das plantas cultivadas, permitindo a indução de mutações (de la Viña *et al.* 2001; Witjaksono & Litz 2004), o cultivo de protoplastos isolados (Liendo *et al.* 1997; Witjaksono *et al.* 1998) e a transformação genética (Cruz-Hernandez *et al.* 1998; Gomez-Lim & Litz 2004).

A fusão de protoplastos, especialmente gametofíticos, é de especial interesse para o aproveitamento do germoplasma silvestre, e, neste caso, pode viabilizar a hibridação *in vitro* entre *P. americana* e espécies do subgênero *Eriodaphne*. Neste caso, seria possível desenvolver genótipos que conciliassem a histocompatibilidade com *P. americana* e a resistência ao fungo *P. cinnamomi*, para emprego como porta-enxerto. Porém, inúmeras etapas deverão ser vencidas até que estes recursos estejam disponíveis.

Mais do que observações iniciais inéditas, este trabalho apresenta um novo

problema de pesquisa para a preservação das espécies ameaçadas da flora brasileira. O estudo das espécies nativas do gênero *Persea* está em uma condição inicial. Até mesmo questões taxonômicas ainda requerem esclarecimentos.

Até o presente, através dos trabalhos visando à propagação de *P. willdenovii*, o JB/FZB-RS gerou 300 novas mudas a partir do material coletado de apenas duas plantas. As informações obtidas neste trabalho subsidiarão futuros projetos para a apropriação do patrimônio genético e para a contenção do iminente processo de extinção desta espécie no Estado. A perspectiva do emprego de germoplasma nativo para resolver problemas da humanidade é apenas uma das justificativas para investimentos na pesquisa e preservação de *P. willdenovii*.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Rosana M. Senna (MCN/FZB-RS), Andréia M. Carneiro (JB/FZB-RS) e Marcos E. G. Sobral (Instituto de Ciências Biológicas/UFGM) pelas informações quanto à denominação da espécie. Às biólogas Anafse C. Calil e Laline Carneiro Tôres e aos acadêmicos Denise Barbosa Ramos, Ângela C. Busnelo, Pedro C. S. Schäffer e Diana S. Bertoglio, pela participação em diferentes etapas deste trabalho. Às Prefeituras Municipais de Machadinho e Marcelino Ramos, RS. Ao Sr. Fernando Cassol (Parque Quinto Rancho, Marcelino Ramos). Em memória, ao Sr. Eduardo Vecchi (Secretário de Turismo de Marcelino Ramos).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adeyemi, O. O.; Okpo, S. O. & Ogunti, O. O. 2002. Analgesic and anti-inflammatory effects of the aqueous extract of leaves of *Persea americana* Mill. (Lauraceae). *Fitoterapia* 73 (5): 375-380.
- Altamura, M. M.; Cersosimo, A.; Majoli, C. & Crespan, M. 1992. Histological study of embryogenesis and organogenesis from

- anthers of *Vitis rupestris* du Lot cultured *in vitro*. *Protoplasma* 171: 134-141.
- Barceló-Muñoz, A.; Encina, C. L.; Simón-Pérez, E. & Pliego-Alfaro, F. 1999. Micropropagation of adult avocado. *Plant Cell Tissue and Organ Culture* 58: 11-17.
- Barrientos-Pliego, A. F. & López-López, L. 1998. Historia y genética del aguacate. Fundación Salvador Sánchez Colin CICTAMEX S.C. Coatepec Harinas. Disponível em: <http://www.avocadosource.com/Journals/CICTAMEX/CICTAMEX_1998-2001/CICTAMEX_1998-2001_PG_100-121.pdf>. Acesso em 18 abr. 2005
- Baskin, C. C. & Baskin, J. M. 1998. Seeds: ecology, biogeography and evolution of dormancy and germination. Academic Press, San Diego, 666p.
- Biasi, L. A. 1995. Propagação do abacateiro. *Agropecuária Catarinense* 8(3): 29-31.
- _____; Koller, O. C. & Kämpf A. N. 1994. Micropropagação do abacateiro Ouro Verde a partir de segmentos nodais. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 29(7): 1051-1058.
- Brasil - Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. 1992. Regras para análise de sementes. SNDA/DNDV/CLAV, Brasília, 365p.
- Caballero-George, C.; Vanderheyden, P. M. L.; Solis, P. N.; Pieters, L.; Shahat, A. A.; Gupta, M. P.; Vauquelin, G. & Vlietinck, A. J. 2001. Biological screening of selected medicinal Panamanian plants by radioligand-binding techniques. *Phytomedicine* 8(1): 59-70.
- Carvalho, P. E. R. 1994. Espécies florestais brasileiras. Recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, EMBRAPA-CNPQ, Colombo, 640p.
- Cptec. Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos. 2003. Citação de banco de dados *on line*. Cachoeira Paulista.

- Disponível em: <http://www.cptec.inpe.br/dados_observados> Acesso em: 01 jul 2004
- Cruz-Hernandez, A.; Witjaksono; Litz, R. E. & Lim, M. G. 1998. *Agrobacterium tumefaciens* - mediated transformation of embryogenic avocado cultures and regeneration of somatic embryos. *Plant Cell Reports* 17(6-7): 497-503.
- Davide, A. C.; Carvalho, L. R.; Carvalho, M. L. M. & Guimarães, R. M. 2003. Classificação fisiológica de sementes de espécies florestais pertencentes à família Lauraceae quanto à capacidade de armazenamento. *Cerne* 9(1): 29-36.
- De La Viña, G.; Barceló-Muñoz, A. & Pliego-Alfaro, F. 2001. Effect of culture media in irradiance level on growth and morphology of *Persea americana* Mill. microcuttings. *Plant Cell Tissue and Organ Culture* 65: 229-237.
- _____; Pliego-Alfaro, F.; Driscoll, S. P.; Mitchell, V. J.; Parry, M. A. & Lawlor, D. W. 1999. Effects of CO₂ and sugars on photosynthesis and composition of avocado leaves grown in vitro. *Plant Physiology Biochemistry* 37(7-8): 587-595.
- Ferreira, A. G. & Borghetti, F. 2004. Germinação: do básico ao aplicado. Artmed, Porto Alegre, 323p.
- Fraga, B. M.; Terrero, D.; Gutierrez, C. & Gonzalez-Coloma, A. 2001. A Minor diterpenes from *Persea indica*: their antifeedant activity. *Phytochemistry* 56(4): 315-320.
- Frolich, E. F. 1961. Etiolation and the rooting of cutting. *Proceedings of International Plant Propagators Society* 11: 277-283.
- _____ & Platt, R. G. 1971-72. Use of the etiolation technique in rooting avocado cuttings. *California Avocado Society Yearbook* 55: 97-109.
- Gallagher, A. M.; Flatt, P. R.; Duffy, G. & Abdel-Wahab, Y. H. A. 2003. The effects of traditional antidiabetic plants on *in vitro* glucose diffusion. *Nutrition Research* 23(3): 413-424.
- Gamborg, O. L.; Miller, R. A. & Ojima, K. 1968. Nutrient requirements of suspensions cultures of soybean root cells. *Experimental Cell Research* 50: 151-158.
- Gomez-Lim, M. A. & Litz, R. E. 2004. Genetic transformation of perennial tropical fruits. *In Vitro Cellular & Developmental Biology-Plant* 40(5): 442-449.
- Hartmann, H. T. & Kester, D. E. 1997. *Propagación de Plantas. Principios e Práticas*. Compañía Editorial Continental, México, 760p.
- Jacomino, A. P.; Minami, K.; Kluge, R. A. & Kishino, A. Y. 2000. Methods of graft protection in the production of mango, avocado and macadamia nut nursery trees. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 35(10): 1985-1990.
- Kämpf, A. N. 2000. *Produção Comercial de Plantas Ornamentais*. Livraria e Editora Agropecuária, Porto Alegre, 254p.
- Kostermans, A. J. G. H. 1969. Revision of Lauraceae II. *Reinwardtia* 7: 511.
- Liendo, A.; Villegas, L. & Alvarez, R. C. 1997. Isolation, purification and characterization of protoplasts from wild and cultivated species of *Persea*. *Plant Physiology* 114(3 supplement): 1617.
- Michaux-Ferrière, N.; Grout, H. & Carron, M. P. 1992. Origin and ontogenesis of somatic embryos in *Hevea brasiliensis* (Euphorbiaeae). *American Journal of Botany* 79(2): 174-180.
- Murashige, T. & Skoog, F. 1962. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. *Physiologia Plantarum* 15: 473-497.
- Nell, D. D.; Kotzé, J. M. & Snyman, C. P. 1983. *In vitro* propagation of *Persea indica*. *Yearbook South African Avocado Growers Association* 6: 92.

- Pedralli, G. 1983. A família Lauraceae Lindley. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- Piiego-Alfaro, F. 1988. Development of an *in vitro* rooting bioassay using juvenile-phase stem cuttings of *Persea americana* Mill. The Journal of Horticultural Science 63(2): 295-301.
- ____ & Bergh, B. O. 1992. Avocado. In: Hammerschlag, F. A. & Litz, R. E. (eds.). Biotechnology of fruit crops. CAB International, Wallingford. Pp. 323-334.
- ____ & Murashige, T. 1988. Somatic embryogenesis in avocado (*Persea americana* Mill.) *in vitro*. Plant Cell Tissue and Organ Culture 12: 61-66.
- Quinet, A. & Andreatta, R. H. P. 2002. Lauraceae Jussieu na Reserva Ecológica de Macaé de Cima, Município de Nova Friburgo, Rio de Janeiro, Brasil. Rodriguésia 53(82): 59-121.
- Randi, A. M. 1982. Estudo preliminar sobre inibidores de germinação em frutos de *Miconia cinnamomifolia* e *Ocotea puberula*. In: Congresso Nacional de Essências Nativas. Anais... Instituto Florestal, São Paulo. Pp. 238-242.
- Reitz, R.; Klein, R. M. & Reis, A. 1988. Projeto Madeira do Rio Grande do Sul. Herbário Barbosa Rodrigues, Porto Alegre, 526p.
- Röber, R. & Schaller, K. 1985. Pflanzenernährung in Gartenbau. Stuttgart, Ulmer, 352p.
- Roberts, E. H. 1973. Predicting the storage life of seeds. Seed Science and Technology 1(4): 499-514.
- Rodrigues, A. P.; Sergio, P. M.; Teixeira, M. R. & Pais, M. S. 2001. *In vitro* break of dormancy of axillary buds from woody species (*Persea indica* and *Arbutus unedo*) by sectioning with a laser beam. Plant Science 161(1): 173-178.
- Rodrigues, L. R.; Bastianel, M.; Dornelles, A. L. C. & Koller, O. C. 1996. Técnicas de asepsia en la micropropagación del aguacate (*Persea americana* Mill.). Proceedings of the Interamerican Society for Tropical Horticulture 40: 195-199.
- ____ & Fior, C. S. 2000. Substrato para aclimatização *ex vitro* de canela-sebo (*Persea venosa* Nees & Martius ex Nees). In: Kämpf, A. N. & Fermino, M. H. (eds.). Substratos para plantas: a base da produção vegetal em recipientes. Genesis, Porto Alegre. Pp. 241-248.
- ____; Fior, C. S. & Dornelles, A. L. C. 1997. Obtenção de explantes viáveis e regeneração na micropropagação do abacateiro (*Persea americana* Mill.). In: 2 Encontro Brasileiro de Biotecnologia Vegetal, Gramado. Encontro Brasileiro de Biotecnologia Vegetal - Programa e Resumos. Vol. 2. REDBIO, Porto Alegre, p. 87.
- ____; Fior, C. S.; Leonhardt, C.; Silva, L. C. & Nilson, A. D. 1998. Ensaio com o cultivo *in vitro* de explantes nodais de canela-sebo (*Persea venosa* Nees & Martius ex Nees). Iheringia 50: 99-112.
- Scora, R. W. & Scora, P. E. 2000. Essential oils of *Persea* subgenus *Persea* (Lauraceae) Journal of Essential Oil Research 12(6): 709-713.
- Silva, J. B. C. & Nakagawa, J. 1995. Estudos de fórmulas para cálculo de germinação. Informativo ABRATES 5(1): 62-73.
- Skene, K. G. M. & Barlass, M. 1983. *In vitro* culture of abscised immature avocado embryos. Annals of Botany 52: 667-672.
- Von Aderkas, P. & Bonga, J. M. 2000. Influencing micropropagation and somatic embryogenesis in mature trees by manipulation of phase change, stress and culture environment. Tree Physiology 20: 921-928.
- Vozzo, J. A. 2002. Tropical tree seed manual. United States Department of Agriculture, Washington, 899p.

- Witjaksono, N. & Litz, R. E. 2004. Effect of gamma irradiation on embryogenic avocado cultures and somatic embryo development. *Plant Cell Tissue and Organ Culture* 77: 139-147.
- _____; Litz, R. E. & Grosser, J. W. 1998. Isolation, culture and regeneration of avocado (*Persea americana* Mill.) protoplasts. *Plant Cell Reports* 18: 235-242.
- Woodward, B. & Puonti-Kaerlas, J. 2001. Somatic embryogenesis from floral tissue of cassava (*Manihot esculenta* Crantz). *Euphytica* 120: 1-6.

UNA NUEVA ESPECIE DE *CONNARUS* (CONNARACEAE) PARA COSTA RICA

J. Francisco Morales

RESUMEN

(Una nueva especie de *Connarus* (Connaraceae) para Costa Rica) Se describe *Connarus vulcanicus* J. F. Morales, un nuevo taxón endémico a la Cordillera de Guanacaste en Costa Rica. Se incluyen una descripción completa, ilustraciones y comentarios de la relación con *C. schultesii* Standl., la especie morfológicamente más relacionada. Se brinda una clave para las especies del género en Costa Rica.

Palabras clave: Connaraceae, *Connarus*, Costa Rica, América Central.

ABSTRACT

(A new species of *Connarus* (Connaraceae) from Costa Rica) *Connarus vulcanicus* J. F. Morales, a new species endemic to the Cordillera of Guanacaste in Costa Rica is described and illustrated and its relationship with *G. schultesii* Standl. is discussed. A key to the species of the genus *Connarus* in Costa Rica is included.

Key words: Connaraceae, *Connarus*, Costa Rica, Central America.

El género *Connarus* es el más grande de la familia Connaraceae, con cerca de 100 especies ampliamente distribuidas en el paleotrópico, pero con una mayor cantidad de taxones en el neotrópico (Forero 1983; Forero & González 2001), donde ca. de 55 especies son conocidas. Este género se puede confundir con *Rourea*, pero se puede separar por sus flores con pétalos usualmente con puntos glandulares (vs. puntos glandulares ausentes), ovario unicarpelar (vs. ovario con cinco carpelos) y frutos usualmente estipitados (vs. no estipitados). Durante el proceso de elaboración de las Connaraceae para el Manual de Plantas de Costa Rica, se encontró la siguiente novedad, con cuyo descubrimiento sube a cinco el número de especies del género conocidas en el país.

Connarus vulcanicus J. F. Morales, sp. nov.

Tipo: COSTA RICA. ALAJUELA: Guatuso, Parque Nacional Volcán Tenorio, cuenca del Río Frío, Alto Masís, 8.IV.2000, fl., J. Chaves & Muñoz 373 (Holotipo INB). Fig. 1

A *Connarus schultesii* Standl. affine, *foliolis minoribus* (4,2–9,5 × 2–4,1 cm

vs. (7–)8,2–19(–20,1) × 2,5–7,9 cm), *petalis extus ferrugineo-puberulis* (vs. *glabris*), 2,5–2,8 mm *longis* (vs. 4,1–4,4 mm) et *folliculis extus glabris vel glabratis differt*.

Lianas leñosas, los tallos diminuta y densamente puberulentos cuando jóvenes, glabrescentes o glabros con la edad, esparcidamente lenticelados. Hojas generalmente trifolioladas, raramente alguna bifoliolada, los folíolos 4,2–9,5 × 2–4,1 cm, elípticos, la base obtusa a redondeada, el ápice agudo o cortamente acuminado, la lámina sin puntuaciones, glabra, peciolo 2,7–7,1 cm, peciolulos 2–5 mm. Inflorescencias paniculado-espiceiformes, densamente ferrugíneo-tomentulosas cuando jóvenes, el indumento más esparcido con la edad, algunas veces glabrescentes en fructificación, las flores pediceladas, con los pedicelos 1–2,3 mm, brácteas ca. 1 mm, escariosas; sépalos 2–2,5 mm, elípticos a ovado-elípticos, el ápice agudo a obtuso, densamente ferrugíneo-tomentulosos externamente; pétalos 2,5–2,8 mm, esparcidamente ferrugíneo-puberulentos externamente, ovario

densa a moderadamente ferrugíneo-puberulento. Frutos 3–3,8 × 1,6–2 cm, rojos al madurar, estipitados, inconspicuamente ferrugíneo-puberulentos externamente cuando jóvenes, glabros o glabrescentes con la edad, usualmente sin puntuaciones negras, muy esparcidamente puberulentos internamente.

Distribución, habitat y ecología. Endémica por el momento a Costa Rica donde está restringida a la Cordillera de Guanacaste; crece en bosques nubosos y ventosos, en elevaciones de 550 a 1200 m. Especímenes con flores han sido recolectados en abril. Material con frutos ha sido recolectado en febrero, abril, mayo, junio y noviembre.

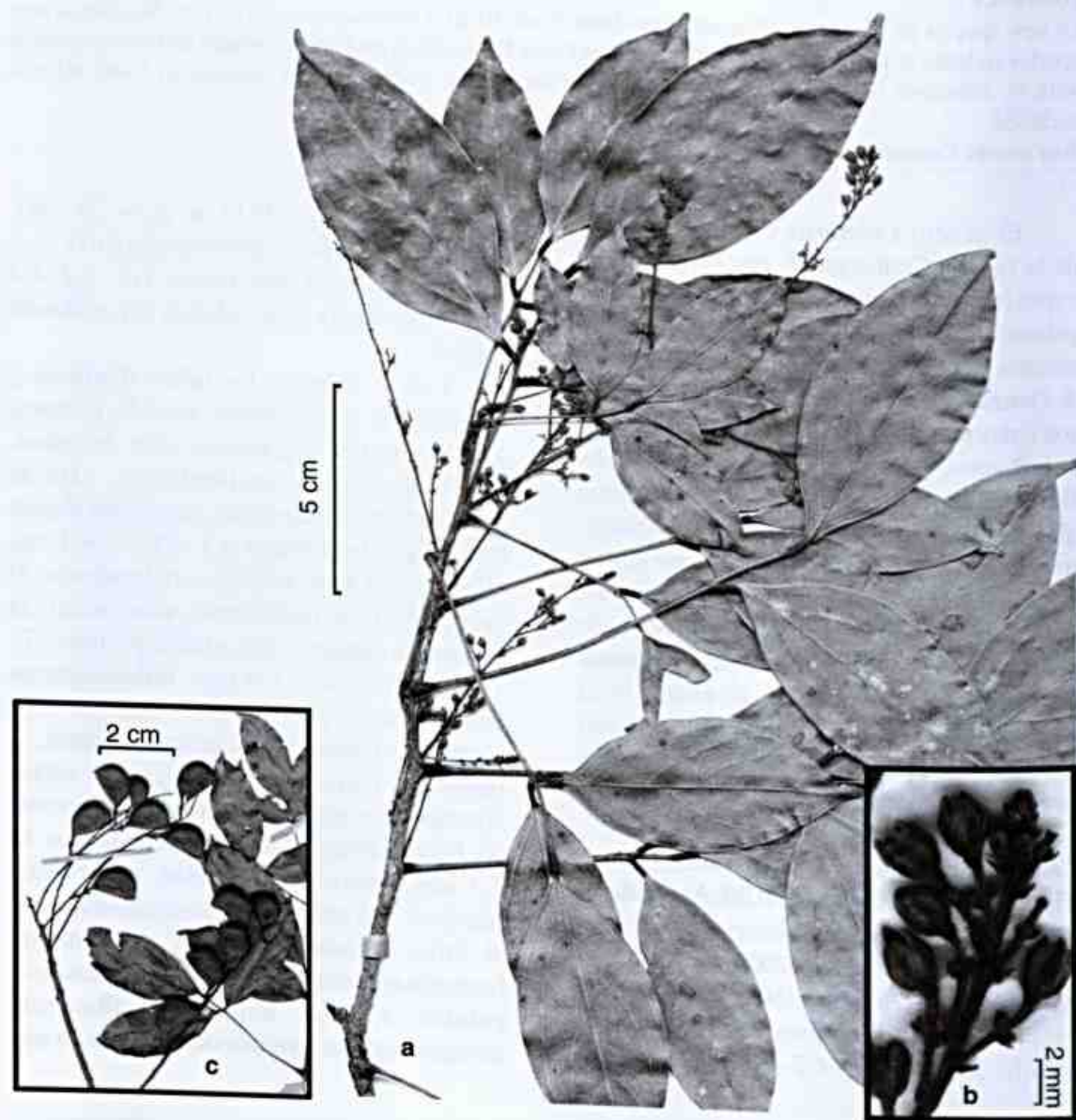


Figura 1 - *Connarus vulcanicus* J. F. Morales (a-b Chaves & Muñoz 373; C Espinoza 841, INB). a. Ramita con inflorescencias. b. Detalle de las flores. c. Detalle de los frutos.

Connarus vulcanicus es similar a *C. schultesii* Standl., endémica a México, pero se puede separar con facilidad por sus pétalos más cortos (2,5–2,8 vs. 4,1–4,4 mm), esparcidamente ferrugíneo-puberulentos externamente (vs. glabros), frutos glabros o glabrescentes exteriormente en la madurez (vs. densamente ferrugíneo-vellosos o vellosos), muy esparcidamente puberulentos internamente (vs. vellosos), así como hojas con la lámina foliar mucho más pequeña (4,2–9,5 × 2–4,1 cm vs. (7–)8,2–19(–20,1) × 2,5–7,9 cm), y preferencias ecológicas diferentes, ya que *C. vulcanicus* crece en bosques nubosos y ventosos ("elfin forest"), en elevaciones de 550 a 1200 m, mientras que *C. schultesii* usualmente crece en bosques húmedos, bajo los 700 m de elevación. *Connarus*

vulcanicus ha sido mal identificada en varios herbarios como *Rourea schippii* Standl., de la que en todo caso difiere por los caracteres genéricos antes mencionados.

El epíteto hace referencia a las localidades donde se ha recolectado esta especie, el cerro Cacao (un volcán extinto) y el Volcán Tenorio.

Paratipos: COSTA RICA. GUANACASTE: Parque Nacional Guanacaste, estación volcán Cacao, 9.II.1995, fl., *L. Angulo et al.* 48 (COL, INB, MO); 4.VI.1990, fr., *U. Chavarría* 39 (INB); 22.XI.1990, fl., *C. Chávez* 377 (CR, INB); 10.II.1995, fr., *B. Gamboa* 64 (COL, INB, MO); 8.II.1995, fr., *F. Quesada* 245 (COL, INB, MO); 4.VI.1990, fr., *E. Rojas* 35 (INB); *idem*, estación San Ramón, Dos Ríos, 21.IV.1993, fr., *R. Espinoza* 841 (INB, MO); *idem*, estación Pitilla, sobre la fila al cerro Orosilito, 25.V.1989, fr., *R. Robles et al.* 2808 (INB).

Clave para las especies de *Connarus* en Costa Rica

1. Flores sésiles o subsésiles; folíolos usualmente 3; inflorescencias y tallos jóvenes densamente ferrugíneo-tomentosos, el indumento obvio *C. panamensis* Griseb.
- 1'. Flores pediceladas; folíolos 3–5; inflorescencias y tallos jóvenes puberulentos o glabrescentes, pero el indumento no ferrugíneo, diminuto.
 2. Hojas y frutos usualmente con puntuaciones oscuras conspicuas; pétalos variadamente puberulentos en ambas caras *C. lentiginosus* Brandegees
 - 2'. Hojas y frutos sin puntuaciones oscuras; pétalos glabros o esparcidamente puberulentos.
 3. Folículos densamente ferrugíneo-tomentosos interiormente
..... *C. costaricensis* G. Schellenb
 - 3'. Folículos glabros, glabrescentes, esparcidamente velutinos o esparcidamente puberulentos interiormente, el indumento no ferrugíneo.
 4. Pétalos glabros por ambas caras; frutos glabros interna y externamente; vertiente caribe y Península de Osa, 0–500 m *C. lambertii* (DC.) Sagot
 - 4'. Pétalos puberulentos en ambas caras; frutos esparcidamente puberulentos internamente; Cordillera de Guanacaste, 500–1200 m *C. vulcanicus* J. F. Morales

AGRADECIMIENTOS

Se desea agradecer a los curadores de los herbarios COL, HUA, MO, NY por permitir el estudio de sus colecciones. Esta investigación fue posible además gracias al

convenio de cooperación entre el Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE) y el Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio) con el fin de completar el Inventario Nacional de Biodiversidad en Costa Rica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Forero, E. 1983. Connaraceae. Flora Neotropica Monograph 36: 1-208. Organization for Flora Neotropica, The New York Botanical Garden, Bronx, New York, U. S. A.
- _____ & González, F. 2001. Connaraceae. In: Stevens, W.; Ulloa, C.; Pool, A. & Montiel, O. (eds.). Flora de Nicaragua. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden 85(1): 651-653.

BROMÉLIAS E BEIJA-FLORES: UM MODELO OBSERVACIONAL PARA TESTAR HIPÓTESES SOBRE CORRELAÇÕES E ADAPTAÇÕES MORFOLÓGICAS RECÍPROCAS¹

Liana Carneiro Capucho², Suely Dalcolmo²,
Tiago de Holanda Formigoni² & Ary Gomes da Silva³

Resumo

(Bromélias e beija-flores: um modelo observacional para testar hipóteses sobre correlações e adaptações morfológicas recíprocas) Muitas angiospermas dependem da ação de animais para sua polinização. Embora a maioria das interações entre plantas e polinizadores não aparentem ser tão peculiares, de certa forma, parecem envolver algum grau de adaptação mútua de flor e animal. A morfologia floral é um dos mais importantes aspectos de interações planta-polinizador, pois determina a acessibilidade do polinizador ao néctar e a eficiência da deposição do pólen no corpo do polinizador e da aquisição do pólen pelo estigma. O presente trabalho pretende propor e validar uma metodologia que permita testar hipóteses quanto à existência de correlação morfológica entre flores e polinizadores. Uma abordagem de análise de série temporal foi proposta como medida de esforço observacional e a morfometria de comprimento e curvatura de corolas de bromélias e bicos de beija-flores foram utilizados como descritores para um teste de ajustamento, realizado por regressão logística. Em pequena escala, envolvendo quatro espécies de bromélias e sete de beija-flores, resultados levaram à rejeição da hipótese da existência de restrições morfológicas exercidas pelas bromélias no sentido de selecionar beija-flores pelo comprimento ou pela curvatura de seus bicos.

Palavras-chave: Polinização, angiospermas, vertebrados, interações animal-plantas, regressão logística.

Abstract

(Bromeliads and hummingbirds: an observational model for hypothesis test on morphological correlation and reciprocal adaptation) Many angiosperms depend on animals for their pollination. Although most of the interactions between plants and pollinators do not seem to be so peculiar, everything seems to involve some degree of mutual adaptation between flowers and animals. Floral morphology is one of the most important aspects of plant-pollinator interactions, because it drives the floral resource accessibility by pollinators. This paper aims to propose and validate a methodology to test hypothesis on morphological correlation between flowers and their pollinators. A temporal series approach was made as an estimation of observational effort. The morphometry of cord and curvature of flower tubes and hummingbird bills were used as descriptors for an adjustment test made by logistic regression. In this modeling scale, with four bromeliads and seven hummingbird species, we rejected the hypothesis of the existence of morphological restriction imposed by bromeliads on the hummingbird selection, by means of its bill length or curvature.

Key words: Pollination, angiosperms, vertebrates, animal-plant interaction, logistic regression.

INTRODUÇÃO

Cerca de 80% das espécies de angiospermas dependem da ação de animais para a polinização (Bawa *et al.* 1985). Vários insetos e alguns vertebrados contam com as flores como fonte de recursos, para alimentar ou proteger a si e a sua prole (Feinsinger 1983). Embora a maioria das interações de plantas e polinizadores não aparentem ser tão peculiares, de certa forma, essas interações parecem envolver algum grau de adaptação mútua de flores e visitantes florais (Faegri & van der Pijl 1979; Fenster *et al.* 2004).

Numerosas situações demonstram que, apesar de ser uma relação mutualista, a polinização não é uma interação exatamente simétrica quanto à dependência dos organismos envolvidos (Waser *et al.* 1996). Na verdade, a relação entre polinizadores e flores tem se mostrado bastante flexível em comunidades tropicais, variando circunstancialmente ao longo do tempo evolutivo e do espaço biogeográfico (Roubik 1992). Apesar disto, os serviços de polinização aparecem entre as citações mais frequentes e ilustrativas de coevolução nas interações de plantas e animais (Herrera 1996).

Artigo recebido em 01/2006. Aceito para publicação em 05/2006.

¹Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Ciências Biológicas - ESFA.

²Acadêmicos do Curso de Ciências Biológicas - ESFA. Rua Bernardino Monteiro, 700, Bairro Dois Pinheiros, 29650-000, Santa Teresa, ES, Brasil. lianacapucho@yahoo.com.br, suelydalcolmo@yahoo.com.br, tiagoholanda@yahoo.com.br.

³Orientador, Professor do Curso de Ciências Biológicas - ESFA. Rua Bernardino Monteiro, 700, Bairro Dois Pinheiros, 29650-000, Santa Teresa, ES, Brasil. arygomes@esfa.edu.br.

Desta idéia deriva o conceito das síndromes de polinização como um conjunto de atributos florais, entre eles os atrativos e os recursos disponíveis, que refletem a especialização entre flores e alguns grupos de visitantes, organizados no nível taxonômico de ordem ou níveis superiores (Faegri & van der Pijl 1979).

A morfologia floral é um dos importantes aspectos na delimitação das síndromes de polinização, uma vez que pode restringir ou orientar a acessibilidade do visitante aos recursos florais. Desta maneira, muitas vezes atua determinando a forma de deposição do pólen em seu corpo, transformando-o em polinizador com variado grau de eficiência na deposição de pólen no estigma floral (Sakai *et al.* 1998). Contudo, a variação no local de deposição do pólen no corpo do polinizador pode, por exemplo, promover a coexistência de espécies de plantas que compartilham os mesmos polinizadores, sem que haja entre elas o estabelecimento de relações competitivas (Proctor *et al.* 1996). Desse modo, considera-se que as plantas que apresentam características particulares em seu sistema de polinização refletem, em longo prazo, a ação da seleção natural por determinados grupos de polinizadores, ou polinizadores que são equivalentes em seu tamanho e comportamento (Waser 1983; Waser *et al.* 1996).

Diante disso, o presente trabalho pretende propor e validar uma metodologia que permita testar hipóteses quanto à existência de correlação morfológica entre flores e polinizadores. Para isto, pretende delimitar o cenário biológico da polinização de espécies de bromélias por beija-flores, tomado como modelo de estudo para avaliar o grau de reciprocidade de adaptações entre flores e polinizadores.

MATERIAL E MÉTODOS

1. Cenário biológico do modelo de estudo

A caracterização do cenário biológico das relações das espécies de bromélias e beija-flores, para validação e teste da metodologia proposta, consistiu em estimar o esforço amostral para levantar a diversidade local de beija-flores visitantes de bromélias, tomando

como referência um trabalho realizado na mesma área por Varassin & Sazima (2000). Tanto para as flores de bromélias como beija-flores, foram levantadas as informações morfológicas mínimas que permitissem dimensionar a escala métrica destas interações, os padrões visuais e de inserção das espécies em questão no ambiente de estudo.

1.1 Esforço observacional

O trabalho de campo foi realizado em excursões semanais entre agosto e outubro de 2005, em duas áreas da Estação Biológica de Santa Lúcia - EBSL, município de Santa Teresa, Espírito Santo, 40°31'W; 19°57'S. A EBSL soma um total de aproximadamente 1,6 hectares cobertos por floresta ombrófila densa montana.

O esforço observacional para estimar a riqueza de espécies de beija-flores visitantes das flores em estudo foi avaliado pela relação existente entre o acúmulo de horas de observação em campo e uma modificação do índice de riqueza de espécies de Whittaker (1975), proposto para comunidades vegetais. O objetivo foi estimar a quantidade de horas de observação necessárias para a inclusão de uma nova espécie entre as já registradas.

Considerando que o avistamento de animais representa uma das formas de levantamento demográfico quando não são aplicadas técnicas de captura (Krebs 1999), no índice de riqueza de espécies aqui proposto houve a substituição do número acumulado de indivíduos amostrados pelo número acumulado de avistamentos dos beija-flores visitantes das flores, conforme equação:

$$I_r = \frac{N_{sp}}{\ln(N_{obs})} \text{ onde}$$

I_r = Índice de riqueza;

N_{sp} = Número de espécies;

N_{obs} = Número acumulado de avistamentos de beija-flores

Desta maneira, pretendeu-se estimar a quantidade de horas de observação necessárias para a inclusão de uma nova espécie de beija-flor entre os visitantes já relacionados.

1.2 Morfologia floral

Foram observadas as características vegetativas e florais das espécies de bromélias, tais como: hábito; cor das flores e odor perceptível. Para que se constatasse presença ou ausência de odor nas flores observadas, as mesmas foram colocadas em um frasco fechado por dez minutos. Depois deste período, o frasco foi aberto para que através do olfato se percebesse essa característica da flor.

Uma flor foi coletada em cinco indivíduos de cada espécie e foram conservadas em álcool 70°GL e glicerinado em 20%. Nelas foram medidos, em laboratório e com a utilização de paquímetro com precisão de 0,1 mm, o comprimento reto (corda) e a curvatura (arco) do tubo da corola e a altura das estruturas reprodutivas, bem como sua posição em relação à face floral.

1.3 Visitantes florais

Em campo, as observações dos visitantes florais foram feitas com auxílio de binóculos. Em laboratório, foram medidos, em exemplares taxidermizados com a utilização de paquímetro com precisão de 0,1 mm, o comprimento reto (corda) e a curvatura (arco) dos bicos das espécies de beija-flores que, em campo, foram observadas visitando cada espécie. Os exemplares utilizados fazem parte da coleção científica do Setor de Zoologia do Museu de Biologia Prof. Mello Leitão.

Observações das táticas de forrageamento, ou seja, se as visitas eram legítimas ou não e observação de qual parte do animal toca no

estigma e anteras (bico, asa, peito e/ou pescoço, queixo, testa, cabeça) também foram feitas. As observações ocorreram durante todo o dia, sem intervalos (5:30 às 17:00h) ou, em algumas ocasiões, em turnos de observações de quatro horas distribuídos em manhãs e tardes alternadas de diferentes dias.

2. Correlações morfológicas de flores e bicos de beija-flores

Com base nas medidas de corda e arco de curvatura da corola e do bico dos beija-flores, foi calculado um índice de curvatura (IC) segundo a fórmula:

$$IC = \frac{\text{Arco}(mm)}{\text{Corda}(mm)}$$

Índice de curvatura igual a 1,0 indica estrutura reta, enquanto que valores maiores que 1,0 indicam estruturas curvas.

A aderência entre comprimento e curvatura de corolas de bromélias e bicos de beija-flore foi testada por regressão logística ordinal (Hosmer & Lemeshow 1989). A análise de regressão logística e a determinação de seus respectivos parâmetros diagnósticos foram realizadas no programa estatístico MINITAB, versão 13,0.

RESULTADOS

1. O Esforço observacional

Entre os visitantes, *Ramphodon naevius* e *Glaucis hirsuta* foram os mais frequentes, totalizando 74,9% dos 235 avistamentos registrados nas 40 horas de observação (Tab. 1).

Tabela 1 - Número total e os respectivos percentuais de avistamentos das espécies de beija-flores visitantes das bromélias observadas na Estação Biológica de Santa Lúcia, Santa Teresa, Espírito Santo.

Visitante	Avistamentos	
	N	Porcentagem
<i>Ramphodon naevius</i> Dumont	90	38,30
<i>Glaucis hirsuta</i> J.F. Gmelin	86	36,60
<i>Thalurania glaucopsis</i> J.F. Gmelin	34	14,47
<i>Aphantochroa cirrochloris</i> Vieillot	18	7,66
<i>Chlorostilbon aureoventris</i> D'Orbigry & Lafresnaye	4	1,70
<i>Melanotrochilus fuscus</i> Vieillot	2	0,85
<i>Leucochloris albicollis</i> Vieillot	1	0,43
TOTAL	235	100,00

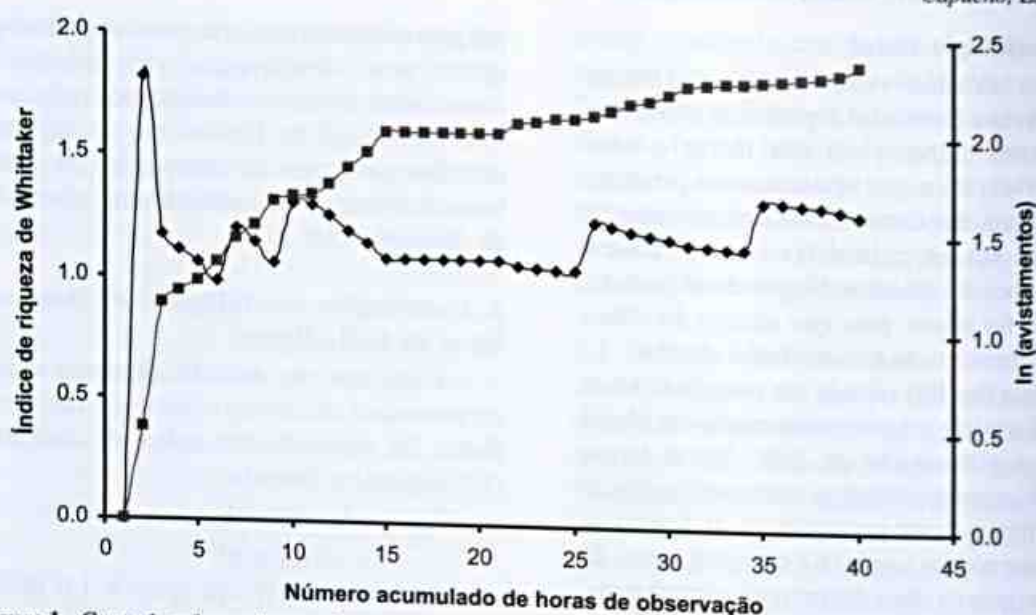


Figura 1 – Curva de esforço observacional para identificação da riqueza de espécies de beija-flores visitantes das espécies de bromélias em estudo: (■) Índice de Riqueza de Whittaker modificado (⊙) logaritmo neperiano do número acumulado de avistamentos.

O maior índice de riqueza de espécies de visitantes florais foi de 1,82, obtido após duas horas acumuladas de observação. Aumentando o número de horas de trabalho de campo, o índice de riqueza caiu para 1,31, sofrendo novas quedas até ser restabelecido com valores 1,24, após 15 horas, e 1,33 após 35 horas (Fig. 1).

2. Morfologia floral

Foram observados indivíduos epífitos e terrestres de quatro espécies de bromélias: *Aechmea araneosa* L.B.Sm., *Aechmea chlorophylla* L.B.Sm., *Billbergia amoena* (Lood.) Lindl. e *Tillandsia geminiflora* Brongn. Os dados morfológicos gerais das flores e das espécies estudadas são apresentados na tabela 2.

3. Visitantes florais

As características morfométricas do corpo e bico das sete espécies de beija flores estudadas estão na tabela 3. *Aphantochroa cirrochloris* foi observado forrageando as espécies vegetais *A. chlorophylla* e *B. amoena*, com abordagem direta à flor, sem adejamentos de inspeção. Ao visitar *B. amoena*, a testa e o

bico do beija-flor tocaram os verticilos reprodutivos, somente o bico desta espécie animal tocou os verticilos reprodutivos de *A. chlorophylla*.

Chlorostilbon aureoventris foi observado forrageando nas flores de *A. araneosa* e *T. geminiflora*, entrando, algumas vezes, em encontros agonísticos com outras espécies de beija-flores. Ao abordar a flor, nota-se um rápido adejamento antes do tomar néctar. Em ambas as espécies vegetais visitadas, somente o bico do beija-flor toca os verticilos reprodutivos.

Melanotrochilus fuscus foi observado forrageando a espécie vegetal *A. araneosa*, com abordagem direta à flor. Durante a visita, somente o bico desse beija-flor tocava os verticilos reprodutivos.

Glaucis hirsuta foi observado forrageando e inspecionando *A. chlorophylla* e *B. amoena*, com abordagem direta à flor. Ao visitar *B. amoena*, a testa e o bico do beija-flor tocaram os verticilos reprodutivos, ao visitar *A. chlorophylla*, somente o bico desta espécie tocou os verticilos reprodutivos.

Ramphodon naevius foi observado forrageando *A. chlorophylla* e *B. amoena*,

apresentando parada de adejamento anterior à tomada de néctar. Em algumas situações observou-se que esta espécie obteve encontros agonísticos com outros beija-flores visitantes. Ao visitar *B. amoena*, a testa e o bico do beija-flor tocaram os verticilos, enquanto ao visitar *A. chlorophylla*, somente o bico desta espécie tocava nas anteras e estigmas.

Thalurania glaucopsis foi observado forrageando e inspecionando *A. chlorophylla*, com abordagem direta à flor, entrando algumas vezes em encontros agonísticos com outras espécies de beija-flores. Durante a visita, somente o bico de beija-flor tocava os verticilos reprodutivos.

Leucochloris albicollis foi observado forrageando e inspecionando a espécie vegetal *A. chlorophylla*, notando-se, durante a visita, uma pausa anterior ao forrageio. Durante a visita, somente o bico do beija-flor tocava os verticilos da flor.

O comportamento dos beija-flores em forrageio e em visita, apresentaram particularidades, refletindo ou não nos padrões territorialistas de defesa de recursos (Tab. 4).

4. Correlação entre comprimento e curvatura de flores e bico de beija-flores

O estudo morfométrico das flores evidenciou que todas as espécies estudadas apresentavam certo grau de curvatura. Para a análise de regressão logística, os resultados das medidas arco e corda das corolas das bromélias e dos bicos dos beija-flores estão, respectivamente, nas tabelas 5 e 6. Para os beija-flores, dos sete visitantes, apenas *G. hirsuta* teve uma curvatura expressiva para o bico, enquanto os demais ficaram muito próximos do limite para aceitação de uma estrutura reta (Tab. 6).

Quando foi testado o ajuste entre parâmetros de comprimento e índice de curvatura dos bicos dos beija-flores em relação aos das flores das bromélias (Tab. 7), nenhum dos modelos estimados pela regressão logística ordinal se mostrou com ângulo da reta estimada significativamente

diferente de zero, conforme valores de máxima verossimilhança (G), a não ser quando o índice de curvatura dos bicos foi testado em função da corda da corola.

Neste caso, como o coeficiente relacionado à corda das flores tem valor negativo, isto significa que as flores de maior corda tendem a se ajustar aos bicos de menor curvatura, que é uma condição predominante entre os beija-flores observados.

Tanto *R. naevius* quanto *G. hirsuta* e *A. cirrochloris* visitaram flores de *B. amoena* e *A. chlorophylla*. Considerando-se a média da corda da corola de cada espécie e comparando com a média da corda dos bicos das espécies visitantes comuns a elas, não observamos uma associação entre eles (Tab. 7). Também considerando a média da curvatura (arco) e a média do índice de curvatura (IC) das flores, comparando com as mesmas medidas tiradas dos bicos das espécies visitantes envolvidas, essa informação se confirma (Tab. 7).

Thalurania glaucopsis e *L. albicollis* foram observados forrageando *A. chlorophylla*. A comparação entre as médias de arco, corda e índice de curvatura dos bicos das duas espécies visitantes e as mesmas medidas tiradas das flores de *A. chlorophylla* também não apresentou associação significativa entre as medidas (Tab. 7).

Chlorostilbon aureoventris visitou *T. geminiflora* e ao comparar as médias de arco, corda e índice de curvatura da corola da flor com as médias de arco, corda e índice de curvatura do bico desse visitante, observase uma correlação considerável entre essas medidas. Porém, *C. aureoventris* também foi observado forrageando *A. araneosa*, visitada também por *M. fuscus*, que possui maiores médias de arco e corda do bico que as de *C. aureoventris*. Além disso, as médias de arco, corda e índice de curvatura das flores em *A. araneosa* não apresentam associação significativa com as médias dos bicos de nenhuma das duas espécies visitantes citadas.

Tabela 2 - Características morfológicas gerais e visitantes das flores das espécies de bromélias estudadas e beija-flores visitantes na Estação Biológica de Santa Lúcia, Santa Teresa, Espírito Santo.

Espécie	Cor da pétala	Horário de Abertura	Longevidade (dias)	Corola		Altura Gineceu (mm)	Androceu (mm)	Visitantes
				Comprimento (mm)	Diâmetro (mm)			
<i>A. araneosa</i>	amarela	5:20 h	5	17,37 (± 2,81)	5,18 (± 0,05)	10,56 (± 0,73)	10,82 (±0,78)	<i>M. fuscus</i> , <i>C. aureoventris</i> <i>A. cirrochloris</i>
<i>A. chlorophylla</i>	amarela	4:30 h	1	27,66 (± 3,44)	9,72 (± 0,07)	19,95 (± 1,17)	22,11 (± 0,31)	<i>R. naevius</i> , <i>G. hirsuta</i> , <i>A. cirrochloris</i> , <i>T. glaucopsis</i> , <i>L. albicollis</i>
<i>B. amoena</i>	esverdeada, com máculas brancas e violáceas nas extremidades	4:30 h	3	42,55 (± 3,41)	7,96 (± 0,11)	39 (±16,30)	48 (± 2,34)	<i>R. naevius</i> , <i>G. hirsuta</i> , <i>T. glaucopsis</i>
<i>T. geminiflora</i>	rosa	5:50 h	6	17,04 (± 1,03)	4,33 (± 0,38)	9,18 (± 0,33)	11,74 (± 0,39)	<i>C. aureoventris</i>

Tabela 3 - Características morfométricas dos beija-flores e das bromélias por eles utilizadas como fonte de néctar na Estação Biológica de Santa Lúcia, Santa Teresa, Espírito Santo.

Beija-flor (N)	Comprimento Total (mm)	Comprimento do Bico (mm)	Bromélias visitadas	
<i>G. hirsuta</i>	120	26,40 (±4,47)	<i>A. chlorophylla</i>	<i>B. amoena</i>
<i>R. naevius</i>	119	31,39 (±0,72)	<i>A. chlorophylla</i>	<i>B. amoena</i>
<i>T. glaucopsis</i>	110	19,37 (±1,21)	<i>A. chlorophylla</i>	
<i>L. albicollis</i>	100	21,53 (±0,95)	<i>A. chlorophylla</i>	
<i>A. cirrochloris</i>	120	22,19 (±0,09)	<i>A. chlorophylla</i>	<i>B. amoena</i>
<i>C. aureoventris</i>	85	17,51 (±2,68)	<i>A. araneosa</i>	<i>T. geminiflora</i>
<i>M. fuscus</i>	125	32,01 (±1,46)	<i>A. araneosa</i>	

Tabela 4 - Padrões comportamentais de visitação dos beija-flores às flores das bromélias estudadas na Estação Biológica de Santa Lúcia, Santa Teresa, Espírito Santo.

Visitante	Bromélia	Comportamento	Abordagem à flor
<i>G. hirsuta</i>	<i>A. chlorophylla</i>	Forrageio e inspeção	Direta
<i>G. hirsuta</i>	<i>B. amoena</i>	Forrageio e inspeção	Direta
<i>M. fuscus</i>	<i>A. araneosa</i>	Forrageio	Direta
<i>R. naevius</i>	<i>A. chlorophylla</i>	Forrageio e defesa	Adejamento prévio
<i>R. naevius</i>	<i>B. amoena</i>	Forrageio e defesa	Adejamento prévio
<i>C. aureoventris</i>	<i>A. araneosa</i>	Forrageio e defesa	Adejamento prévio
<i>C. aureoventris</i>	<i>T. geminiflora</i>	Forrageio e defesa	Adejamento prévio
<i>A. cirrochloris</i>	<i>A. chlorophylla</i>	Forrageio	Direta
<i>A. cirrochloris</i>	<i>B. amoena</i>	Forrageio	Direta
<i>T. glaucopis</i>	<i>A. chlorophylla</i>	Forrageio, defesa e inspeção	Direta
<i>L. albicollis</i>	<i>A. chlorophylla</i>	Forrageio e inspeção	Adejamento prévio

Tabela 5 - Avaliação morfométrica das corolas das bromélias observadas na Estação Biológica de Santa Lúcia, Santa Teresa, Espírito Santo. IC=Índice de Curvatura.

Bromélia	Corde (mm)	Arco (mm)	IC
<i>Aechmea araneosa</i> (n=5)	10,25 (±3,36)	13,48 (±5,33)	1,29 (±0,1)
<i>Aechmea chlorophylla</i> (n=5)	20,92 (±5,95)	26,28 (±5,52)	1,28 (±0,09)
<i>Billbergia amoena</i> (n=5)	39,22 (±3,66)	45,73 (±5,18)	1,16 (±0,08)
<i>Tillandsia geminiflora</i> (n=5)	17,49 (±0,93)	19,74 (±0,64)	1,12 (±0,08)

Tabela 6 - Avaliação morfométrica dos bicos dos beija-flores observados na Estação Biológica de Santa Lúcia, Santa Teresa, Espírito Santo.

Beija-Flor	Corde (mm)	Arco (mm)	IC
<i>Aphantochroa cirrochloris</i> (n=2)	22,19 (±0,09)	23,50 (±1,49)	1,05 (±0,06)
<i>Chlorostilbon aureoventris</i> (n=4)	17,51 (±2,68)	18,33 (±2,65)	1,05 (±0,03)
<i>Glaucis hirsuta</i> (n=5)	26,40 (±4,47)	29,45 (±5,17)	1,11 (±0,01)
<i>Leucochloris albicollis</i> (n=4)	21,53 (±0,95)	23,00 (±1,15)	1,06 (±0,05)
<i>Melanotrochilus fuscus</i> (n=3)	32,01 (±1,46)	32,79 (±1,26)	1,02 (±0,01)
<i>Ramphodon naevius</i> (n=2)	31,39 (±0,72)	33,17 (±0,72)	1,06 (±0,00)
<i>Thalaurania glaucopis</i> (n=7)	19,37 (±1,21)	20,88 (±1,56)	1,07 (±0,04)

Tabela 7 - Regressão logística ordinal entre corda e índice de curvatura (IC) dos bicos de beija-flores e de flores de bromélias. Z: valor padronizado do coeficiente pela curva normal reduzida; p: nível de significância, *: teste significativo; gl: graus de liberdade.

Modelos	Coeficiente	Erro Padrão	Z	p	Taxa de risco e limites (95%)		
					Taxa	Inferior	Superior
Corda da flor em relação à							
Corda do bico dos beija-flores	-0,03	0,05	-0,58	0,57 ^m	0,97	0,88	1,07
G = 0,313, p = 0,58, gl = 1	Pearson χ^2	= 15,84,	p =	0,58,	gl = 17		
Corda da flor em relação ao							
IC do bico dos beija-flores	-0,13	0,06	-2,10	0,04*	0,88	0,77	0,99
G = 5,364, p = 0,02, gl = 1	Pearson χ^2	= 6,61	p =	0,83,	gl = 11		
IC da flor em relação à							
Corda do bico dos beija-flores	-4,67	7,86	-0,59	0,55 ^m	0,01	0,00	46257,0
G = 0,319, p = 0,57, gl = 1	Pearson χ^2	= 7,64	p =	0,75	gl = 7		
IC da flor em relação ao							
IC do bico dos beija-flores	3,79	8,08	0,47	0,64 ^m	44,06	0,00	3,32x10 ⁸
G = 0,210, p = 0,65, gl = 1	Pearson χ^2	= 8,81	p =	0,27	gl = 7		

DISCUSSÃO

Durante o estudo de padrões fenológicos e polinização de comunidade de bromélias na EBSL, Varassin & Sazima (2000) constataram que os beija-flores foram os polinizadores principais de 84% das espécies de bromélias, sendo que, além dos beija-flores, em 63% do total das bromélias, borboletas ou abelhas também foram polinizadores. A análise de agrupamento das plantas visitadas pelos polinizadores evidenciou que houve semelhança no conjunto de plantas visitadas pelos beija-flores, sendo que os beija-flores de bico longo, como *R. naevius*, por exemplo, visitaram um conjunto de bromélias distinto das espécies utilizadas por beija-flores de bico curto, como *T. glaucopsis*.

Varassin & Sazima (2000), num trabalho realizado em 1 ha amostrado na EBSL entre 1997 e 1998, perfazendo cerca de 960 horas de trabalho de campo, registraram nove espécies de beija-flores. Neste trabalho, realizado numa localidade diferente da mesma Reserva, em 40 horas de observação de

visitantes florais, foram avistadas sete espécies de beija-flores, cinco das quais foram comuns às nove encontradas pelas referidas autoras. Como o índice de riqueza de espécies de beija-flores aqui encontrado não apresentava mais variações expressivas enquanto a curva logarítmica de avistamentos acumulado tendia a uma assíntota, há fortes evidências de que o conjunto de espécies observadas são satisfatoriamente representativas da riqueza local.

Fischer (1994) observou que flores de corola longa (maior que 3 cm) apresentam em geral néctar mais concentrado do que as flores de corola curta (menor do que 3 cm). Segundo o referido autor, este fato poderia estar relacionado a uma especialização entre bromeliáceas de corola longa e beija-flores de bico longo, visto que, beija-flores de bico curto aparentemente não alcançam o néctar das flores de corola longa. Entre as bromélias da EBSL, houve um grupo de espécies polinizadas por beija-flores de bico longo e outro polinizado por beija-flores de bico curto, além de um grupo

polinizado por borboletas (Varassin & Sazima 2000). Esta associação, porém, não seria espécie específica (Snow & Teixeira 1982), mas poderia possivelmente ter seguido um modelo de coevolução difusa, durante a qual tipos gerais, como beija-flores de bico longo, tenham influenciado a evolução de alguns grupos de plantas (Sazima *et al.* 1996) tais como as bromélias.

No entanto, Sakai *et al.* (1998) constataram, analisando a relação estrutural flor-polinizador, que a morfologia floral de algumas das espécies vegetais observadas não se ajustava perfeitamente às características de seus polinizadores. Então, sugeriram que a visita do polinizador pode variar, em parte, dependendo da quantidade disponível de néctar. Já a quantidade de néctar, por sua vez, pode mudar de acordo com a frequência de visitas recebidas, ou densidade de polinizadores, já que a disponibilidade de néctar deve mudar se o número de visitas diminuir. Nesse caso, os visitantes podem procurar outras espécies vegetais para se alimentar.

A morfologia floral é um dos mais importantes aspectos de interações planta-polinizador, pois determina a acessibilidade do polinizador ao néctar, eficiência da deposição do pólen no corpo do polinizador, e eficiência de aquisição do pólen pelo estigma através dos vetores (Sakai *et al.* 1998). Dentro do conceito de síndrome de polinização, espera-se que as características florais sejam correlacionadas com a dos polinizadores, de tal maneira que, nas espécies de planta que se especializaram num determinado tipo de polinizador, elas se converteriam num conjunto de características fenotípicas que as adaptam à morfologia, fisiologia sensorial e nutricional, e ao comportamento desse polinizador. No entanto, ecologistas da área discordam desse conceito, por observarem que muitas flores complexas recebem visitas de diversos tipos de animais (Waser *et al.* 1996). Isto permite considerar que, como foi observado neste trabalho, as medidas florais não necessariamente tenham que ter correlação com as medidas dos visitantes.

Estas idéias de ajustes morfológicos recíprocos entre flores e polinizadores proliferaram como hipóteses a serem testadas. O modelo aqui estudado se revelou útil ao teste de hipóteses desta natureza. A análise de regressão logística apresentou-se como metodologia de fácil aplicação a um conjunto de dados satisfatoriamente amostrados.

Embora as quatro espécies de bromélias estudadas representem uma parcela muito pequena da diversidade total de espécies desta família, de modo que um conjunto amostral maior precisa ser estudado, incluindo outros grupos taxonômicos vegetais. Destacamos que, para produzir evidências mais consistentes, torna-se necessário ir além das puras constatações visuais e, apesar de simples, o teste de hipótese da forma em que foi aqui aplicado pode contribuir para isto.

AGRADECIMENTOS

Ao Museu de Biologia Professor Mello Leitão pelo acesso às coleções zoológicas e bibliográficas e pela autorização e apoio logístico para realização dos trabalhos de campo na Reserva Santa Lúcia. A Antônio Carlos Dalcolmo e Jorge Antônio Capucho pelo incentivo e acompanhamento nos trabalhos de campo. A Glória Matallana Tobón (UFRJ) pela orientação na etapa inicial do projeto e a Thiago dos Santos Coser pela identificação das espécies de bromélias. A Roseana Brumana do Nascimento e Glória M. Tobón, pelas sugestões e correções em uma versão prévia e a um revisor anônimo cujas sugestões foram fundamentais para uma melhor compreensão do texto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 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.
- Faegri, K. & van der Pijl, L. 1979. Principles of pollination ecology, 3rd ed. Pergamon Press, Oxford, 214p.

- Feinsinger, P. 1983. Coevolution and pollination. *In*: Futuyama, D. J. & Slatkin, M. (eds.). *Coevolution*. Sinauer Associates Inc., Sunderland. Pp. 282-310.
- Fenster, C. B.; Armbruster, W. S.; Wilson, P.; Dudash, M. R. & Thomson, J. D. 2004. Pollination syndromes and floral specialization. *Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics* 35: 375-403.
- Fischer, E. A. 1994. Polinização, fenologia e distribuição espacial de Bromeliaceae numa comunidade de Mata Atlântica, litoral sul de São Paulo. *Dissertação de Mestrado*. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 80p.
- Herrera, C. M. 1996. Floral traits and plant adaptation to insect pollinators: a devil's advocate approach. *In*: Lloyd, D. C. & Barrett, S. C. H. (eds). *Floral Biology, studies on floral evolution in animal pollinated plants*. Chapman & Hall, New York. Pp. 65-87.
- Hosmer, D. W. & Lemeshow, S. 1989. *Applied logistic regression*. John Wiley, New York, 305p.
- Krebs, C. J. 1999. *Ecological methodology*. 2nd ed. Benjamin Cummings, Menlo Park, 620p.
- Proctor, M.; Yeo, P. & Lack, A. 1996. The study of pollination: a short history. *In*: Proctor, M.; Yeo, P. & Lack, A. *The natural history of pollination*. Harper Collins, London. Pp. 12-23.
- Roubik, D. M. 1992. Loose niches in tropical communities: why are there so few bees and so many trees? *In*: Hunter, M. D.; Ohgushi, T. & Price, P. W. (ed.). *Effects of resource distribution on animal-plant interactions*. Academic Press, San Diego. Pp. 327-354.
- Sakai, S.; Kato, M. & Inoue, T. 1998. Three pollination guilds and variation in floral characteristics of Bornean gingers (Zingiberaceae and Costaceae). *American Journal of Botany* 86: 646-658.
- Sazima, I.; Buzato, S. & Sazima, M. 1996. An assemblage of hummingbird-pollinated flowers in a montane forest in southeastern Brazil. *Botanica Acta* 83: 705-712.
- Snow, D. W. & Teixeira, D. L. 1982. Hummingbirds and their flowers in the costal mountains of southeastern Brazil. *Journal of Ornithology* 123: 446-450.
- Varassin, I. G. & Sazima, M. 2000. Recursos de Bromeliaceae utilizados por beija-flores e borboletas em Mata Atlântica no sudeste do Brasil. *Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão* 11/12: 57-70.
- Waser, N. M. 1983. The adaptive nature of floral traits: ideas and evidence. *In*: Real, L. (ed.). *Pollination biology*. Academic Press, Orlando. Pp. 242-285.
- _____; Chittka, L.; Price M. V.; Williams N. M. & Ollerton, J. 1996. Generalization in pollination systems, and why it matters. *Ecology* 77: 1043-1060.
- Whittaker, R. H. 1975. *Communities and ecosystems*. 2nd ed. Macmillan, New York, 385p.

RIQUEZA FLORÍSTICA DEL COMPLEJO OROGRÁFICO SIERRA DE NAJASA, PROVINCIA CAMAGÜEY, CUBA

Adelaida Barreto Valdes¹, Daimy Godínez Caraballo¹,
Néstor Enríquez Salgueiro¹ & Grisel Reyes Artiles¹

RESUMEN

(Riqueza florística del complejo orográfico Sierra de Najasa, provincia Camagüey, Cuba) Las elevaciones que conforman el complejo orográfico Sierra de Najasa poseen diferentes categorías conservacionistas como parte del Sistema Provincial de Áreas Protegidas de la provincia de Camagüey. La necesidad de dar a conocer la riqueza de la flora que este encierra para establecer estrategias de conservación y manejo es objetivo de este trabajo. Se presenta la lista florística general que recoge 367 taxones de plantas vasculares, de 241 géneros y 75 familias. Fabaceae, Euphorbiaceae y Asteraceae son las más representadas. El 70.9 % de los taxones se conocen por sus potencialidades como plantas medicinales, melíferas, maderables o de interés por otros usos. El endemismo se caracteriza por la presencia de 40 endémicos mayormente pancubanos. Se particulariza en las cinco elevaciones que caracterizan el mismo en lo referente a los aspectos más importantes como son: riqueza de taxones, riqueza por formaciones vegetales, endemismo y potencialidad económica de la flora.

Palabras clave: Áreas protegidas, flora de Camagüey, Sierra de Najasa.

ABSTRACT

(Floristic richness of Sierra de Najasa orographic complex, Camagüey's Province, Cuba) The elevations that are part of Sierra de Najasa orographic complex have different conservation categories as a part of Camagüey's Province Protected Area System. The objective of this work is the knowledge of their floristic richness in order to establish conservation strategies and management. A general list of the flora with 367 taxa of vascular plants, 241 genera and 75 families is presented; Fabaceae, Euphorbiaceae and Asteraceae are the most representative families. 70.9% of taxa are known by their potential as medicinal, melliferous and timber plants, or other uses. The endemism is characterized by the presence of 40 endemics, mostly pancubans. The more important aspects that characterize the five elevations are taxa richness, richness by types of vegetation, endemism and economic potential of the flora.

Key words: Protected areas, Camagüey's flora, Sierra of Najasa.

INTRODUCCIÓN

El municipio Najasa, situado al sur de la provincia Camagüey, tiene una extensión territorial de 921.44 km², con las áreas mejor conservadas dentro del complejo orográfico Sierra de Najasa.

Estas elevaciones pertenecen, desde el punto de vista fitogeográfico, a la subprovincia florística Cuba Central, sector Cuba Centro Oriental, distrito Guaimarense; son montañas cársicas cubiertas por suelos húmico carbonáticos, en las que prevalece un clima tropical estacional (Borhidi & Muñiz 1986).

La vegetación se caracteriza por los bosques semidecíduos mesófilos y notófilos, el complejo de vegetación de mogote y las comunidades de sustitución o reemplazo (Ávila *et al.* 1987; Pérez *et al.* 1994; Primelles *et al.* 1999).

Es objetivo de este trabajo hacer énfasis en la riqueza florística de las alturas Sierra del Chorrillo, Sierra de Najasa, Sierra de Guaicanámar y Cerro Cachimbo que conforman el complejo orográfico (Fig. 1), para el trazado de estrategias de conservación y manejo de estas áreas como parte de la política ambiental del municipio.

MATERIALES Y METODOS

Se revisaron los trabajos de Ávila *et al.* (1987), Barreto *et al.* (1992, 2002) y Pérez *et al.* (1994), que son fuente documental de los estudios florísticos realizados en la zona bajo análisis.

Se prepararon bases de datos computarizadas que incluyeron: la información existente, la obtenida a partir de los 15 días de recorridos y colectas hechos en el año 1997, y

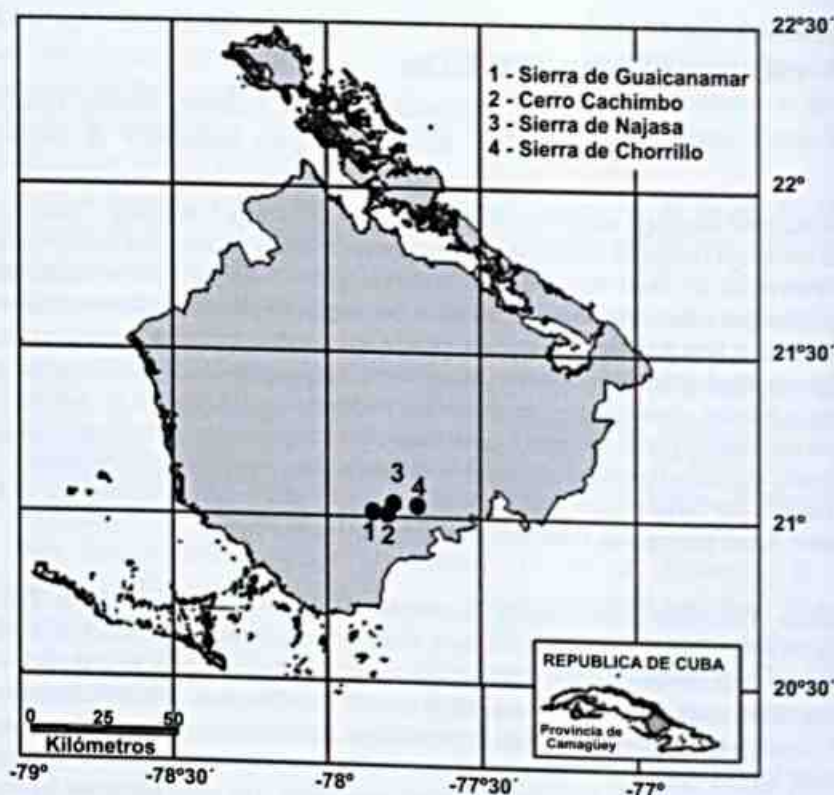


Figura 1 - Complejo Orográfico Sierra de Najasa.

aquella producto de la revisión de los ejemplares depositados en el herbario del Centro de Investigaciones de Medio Ambiente de Camagüey (HACC), lo que permitió un procesamiento ágil y eficaz y la obtención de las tablas y gráficos necesarios para su interpretación.

Las formaciones vegetales se trataron de acuerdo a Pérez *et al.* (1994) y los tipos de endémicos de Borhidi (1976).

Las potencialidades de la flora desde el punto de vista de los usos conocidos para cada taxon se tomaron de Fors (1957), Havard-Duclos (1969), Roig (1974), Ordext (1978), National Academy of Sciences (1979), Flores *et al.* (1988), Fuentes (1988), Hernández & López (1991), Arias (1994) y Reyes *et al.* (2002).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La flora del complejo orográfico Sierra de Najasa se lista en la Tabla 1. Un total de 367 taxones, de 241 géneros, pertenecientes

a 75 familias botánicas caracterizan la misma. Las familias más representadas son Fabaceae, Euphorbiaceae y Asteraceae con 38, 18 y 14, respectivamente.

La riqueza florística que aún prevalece en los ecosistemas boscosos que caracterizan las áreas trabajadas es interesante (Tab. 2), a pesar de las alteraciones en su estructura y composición de acuerdo a lo señalado por Ávila *et al.* (1987), Pérez *et al.* (1994) y Primelles *et al.* (1999). Las Sierras del Chorrillo y Najasa poseen el porcentaje más elevado de representatividad con relación a la flora general del complejo orográfico (Fig. 2), con 102 especies comunes de los bosques semidecuidos (aproximadamente el 90%) y el 38% presente en éstos y en los bosques secundarios.

La Figura 3 muestra la riqueza por formaciones vegetales. Se aprecia que los bosques semidecuidos mesófilos y notófilos muestran los valores más altos, esto es importante debido a que son las principales

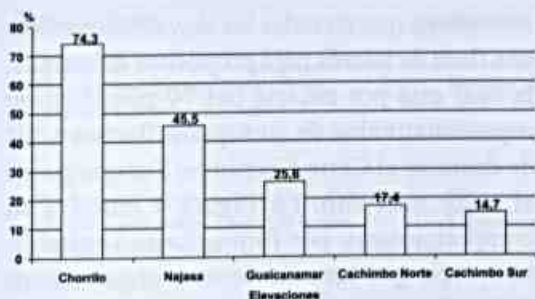


Figura 2 - Porcentaje de representatividad de las áreas respecto a la flora general del complejo.

unidades de vegetación que caracterizan cada una de las elevaciones estudiadas.

El endemismo lo conforman 40 taxones infragenéricos, lo que corresponde al 10.9% respecto a la flora del área, de los cuales 23 son pancubanos, dos de Cuba occidental-Cuba central, cinco de Cuba central y diez de Cuba central-Cuba oriental.

En la Tabla 3 se observa que la Sierra del Chorrillo, aprobada como un Área Protegida de Recursos Manejados, posee el mayor índice de endemismo. Es de señalar, que esta sierra está conformada por las alturas mogotiformes Monte Quemado, La Belén y El Martillo, donde se encuentran exponentes como *Dioscorea herradurensis* y *Rajania wilsoniana*, de lugares muy específicos de las antiguas provincias político-administrativas de Pinar del Río y Las Villas, respectivamente, como expresaron Barreto *et al.* (1992). El aislamiento geográfico de estas estructuras cársicas y su difícil acceso ha permitido la conservación de los elementos autóctonos de la flora cubana que en ellas habitan, principalmente, en la formación vegetal de complejo de mogotes. Como especies propias del distrito fitogeográfico Guaimarensis se encontraron *Hidalgardia cubensis* y *Coccothrinax muricata*, la primera en el extremo oriental de El Martillo y, la segunda en las otras alturas citadas.

La Sierra de Najasa categorizada como Paisaje Natural Protegido, es la segunda en

importancia en cuanto a la presencia de taxones endémicos y de éstos, seis son comunes a la Sierra del Chorrillo, o sea el 40%.

La Sierra de Guaicanámar, con la categoría conservacionista de Reserva Natural dentro del Sistema Provincial de Áreas Protegidas, y el Cerro Cachimbo, con la de Paisaje Natural Protegido, son las más pobres florísticamente y cuentan solamente con endémicos pancubanos, representados en las otras elevaciones (Tab. 1). Sus ecosistemas boscosos se han sometido a una intensa acción antrópica y para mantener estas categorías deben trazarse estrategias a nivel del gobierno municipal que inserten a las comunidades aledañas dentro de las mismas. Serían las encargadas de velar por el recurso natural que estas encierran y, con una acertada política de educación ambiental, podrían ayudar a la recuperación de sus ecosistemas y de sus valores paisajísticos.

Las potencialidades económicas de los taxones por área se recoge en la Tabla 4. El 70.9% tiene interés desde el punto de vista económico, por sus propiedades medicinales (214), melíferas (113), maderables (98) y con otras aplicaciones (138).

La necesidad de conservar la diversidad vegetal de este complejo orográfico se evidencia en los resultados obtenidos, y es

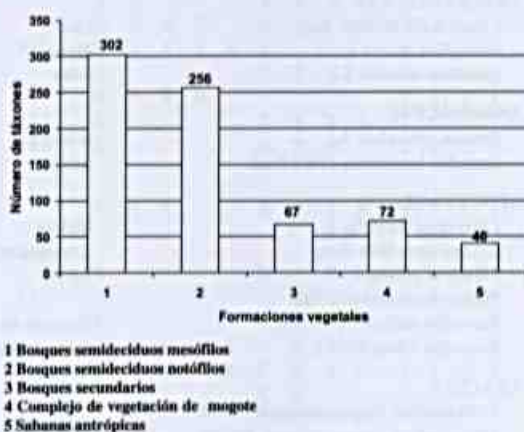
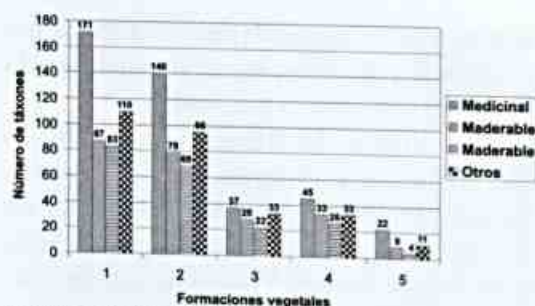


Figura 3 - Riqueza por formaciones vegetales del complejo



- 1 Bosques semidecíduos mesófilos
 2 Bosques semidecíduos notófilos
 3 Bosques secundarios
 4 Complejo de vegetación de mogote
 5 Sabanas antrópicas

Figura 4 - Potencialidades por formaciones vegetales del complejo.

interesante que en todas las elevaciones existe una flora de interés para propósitos diferentes, la cual está por encima del 70 por ciento de representatividad de su riqueza florística. Es de destacar el Cerro Cachimbo Sur que posee el valor más alto. La Figura 4 muestra su comportamiento por formaciones vegetales; se aprecia que las más ricas en plantas útiles al hombre son los bosques semidecíduos mesófilos y notófilos, lo que era de esperar por ser las de mayor riqueza florística.

Tabla 1 - Lista florística del complejo orográfico Sierra de Najasa. Tipo de Endémicos: PC: Pancubano, Coc-Cc: Cuba Occidental-Cuba central, Cc: Cuba Central, Cc-Cor: Cuba Central-Cuba Oriental, C: Sierra del Chorrillo, N: Sierra de Najasa, G: Sierra de Guaicanámar, CN: Cerro Cachimbo (Norte), CS: Cerro Cachimbo (Sur). MD: medicinal; ML: melífera; MR: maderable; OA: otras aplicaciones. 1: bosque semidecíduo mesófilo; 2: bosque semidecíduo notófilo; 3: bosque secundario; 4: complejo de vegetación de mogote; 5: sabana antrópica.

Familia/Taxon	Nombre Común	End	Elevaciones					Usos				Formaciones vegetales	
			C	N	G	CN	CS	MD	ML	MR	OA		
ACANTHACEAE													
	<i>Blechnum pyramidatum</i> (Lam.) Urb.												
	<i>Dicliptera vahliana</i> Nees			X					X				1 2
	<i>Oplonia tetrastricha</i> (W. ex Griseb.) Stearn			X	X								1 2 4
	<i>Thunbergia alata</i> Boj. ex Sims.			X									1 2
	<i>Thunbergia fragrans</i> Roxb.				X								2 3
				X									1 2
AGAVACEAE													
	<i>Agave legrelliana</i> Jacobi												
		Cc	X	X				X			X		1 2
AMARANTHACEAE													
	<i>Achyranthes aspera</i> var. <i>indica</i> Mill.					X			X				1
	<i>Alternanthera axillaris</i> (Hornem.) D. Dietr.					X	X						5
	<i>Alternanthera sessilis</i> (L.) R. Br. ex DC.	PC	X			X	X						1
	<i>Chamissoa altissima</i> (Jacq.) H.B.K.			X									2 3 4
	<i>Iresine angustifolia</i> Euphrasen		X					X		X			1 2
			X										1
ANACARDIACEAE													
	<i>Comocladia dentata</i> Jacq.												
	<i>Mangifera indica</i> L.		X	X	X	X		X		X			1 2 3 5
	<i>Spondias mombin</i> L.		X					X	X	X	X		1 2
			X					X	X	X	X		1
ANNONACEAE													
	<i>Annona reticulata</i> L.												
	<i>Oxandra lanceolata</i> (Sw.) Baill.				X		X	X		X			4
			X	X	X	X	X	X	X	X	X		1 2 3 4
APOCYNACEAE													
	<i>Cameraria latifolia</i> L.												
	<i>Echites umbellata</i> Jacq.		X					X		X			1
	<i>Plumeria obtusa</i> L.			X		X							4 5
	<i>Plumeria stenophylla</i> Urb.		X	X				X					1 2 3
	<i>Rauvolfia salicifolia</i> Griseb.	Cc-Cor	X					X					1 2
	<i>Rauvolfia tetraphylla</i> L.	Cc-Cor	X					X					1 2
				X				X					5
ARACEAE													
	<i>Philodendron fragrantissimum</i> (Hook.) G. Don												
	<i>Philodendron consanguineum</i> Schott		X										1 2
	<i>Philodendron scandens</i> ssp. <i>cubense</i> (Engl.) I. Arias		X		X	X				X			1 2
			X										1 2

Familia/Taxon	Nombre Común	End	Elevaciones							Usos				Formaciones vegetales			
			C	N	G	CN	CS	MD	ML	MR	OA						
<i>Philodendron lacerum</i> (Jacq.) Schott	Macusey macho		X	X		X					X	1	2	5			
<i>Syngonium auritum</i> (L.) Schott			X	X							X	1	2				
<i>Xanthosoma cubense</i> (A. Rich.) Schott	Malanguilla	PC	X										1				
ARALIACEAE																	
<i>Dendropanax arboreus</i> (L.) DC. & Planch.	Vibona		X	X				X				1	2	3			
<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyermark et Frodin	Yagruma macho		X					X		X			2				
ARECACEAE																	
<i>Coccothrinax muricata</i> León		Cc	X							X	X		1	2			
<i>Cocos nucifera</i> L.	Coco		X	X				X	X		X		2				
<i>Roystonea regia</i> (H.B.K.) O.F.Cook var. <i>regia</i>	Palma real		X	X				X	X	X	X		1	2	3	4	5
ASCLEPIADACEAE																	
<i>Asclepias curassavica</i> L.	Flor de calentura		X					X	X				1	2			
<i>Asclepias nivea</i> L.	Flor de calentura		X					X	X				1	2			
<i>Cynanchum brachystephanum</i> (Griseb.) Alain		PC	X										1	2			
<i>Cynanchum cubense</i> (Griseb.) Woodson			X										1	2			
<i>Cynanchum</i> sp.				X									1				
<i>Fischeria crispiflora</i> (Sw.) Schltr.	Curamagüey de costa		X										1	2			
<i>Marsdenia clausa</i> R. Br.	Curamagüey blanco		X	X									1	2			
<i>Oxypetalum cordifolium</i> (Vent.) Schltr.				X									2				
<i>Sarcostemma clausum</i> (Jacq.) Roem. & Schult.					X								1				
ASPLENIACEAE																	
<i>Asplenium dentatum</i> L.	Doradilla		X	X									1	2	3		
ASTERACEAE																	
<i>Bidens cynapiifolia</i> H.B.K.	Romero amarillo		X		X	X	X	X	X		X		1	2			
<i>Bidens pilosa</i> L.	Romerillo		X				X	X	X		X		1	2	5		
<i>Chromolaena odorata</i> (L.) King & Robins	Rompezaragüey falso				X			X	X				1				
<i>Elvira biflora</i> (L.) DC.			X		X								1	2			
<i>Eupatorium havanense</i> H.B.K.	Rompezaragüey		X										1	2			
<i>Koanoplyllum villosum</i> (Sw.) R.M. King & H. Rub.	Albahaca de sabana		X	X		X							1	2	5		
<i>Lagascea mollis</i> Cav.	Romerillo cimarrón		X					X	X				2				
<i>Mikania micrantha</i> H.B.K. var. <i>micrantha</i>	Guaco		X	X				X					1	5			
<i>Parthenium hysterophorus</i> L.	Escoba amarga		X				X	X	X				1	2	5		
<i>Pluchea carolinensis</i> Jacq.	Salvia de playa			X				X	X				4				
<i>Pseudoelephantopus spicatus</i> (B. Juss. ex Aubl.) C.F. Baker	Lengua de vaca		X	X				X					1	2	3	5	
<i>Tridax procumbens</i> L.	Romerillo		X					X	X				1	2			
<i>Trixis inula</i> Crantz	Palo Santa María			X				X					2	4			
<i>Vernonia menthaefolia</i> (Poepp. ex Spreng.) Less.		PC		X				X	X				2	4	5		
BIGNONIACEAE																	
<i>Crescentia cujete</i> L.	Güira		X	X				X	X	X	X		1	2	3		
<i>Cydista diversifolia</i> (H.B.K.) Miers	Bejuco de vieja		X	X	X	X		X	X				1	2			
<i>Distictis gnaphalanthia</i> (A. Rich.) Urb.		PC	X	X	X	X	X						1	2	4		
<i>Jacaranda coerulesa</i> (L.) Griseb.	Abey macho		X					X	X	X			1	2			
<i>Pithecoctenium echinatum</i> (Aubl.) K. Schum	Huevo de toro		X	X	X	X							1	2	3	4	
<i>Tabebuia angustata</i> Britt.	Roble blanco		X					X	X	X	X		1				
<i>Tabebuia myrtifolia</i> (Griseb.) Britt.		PC	X					X	X	X			1	2			
BOMBACACEAE																	
<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	Ceiba		X	X	X			X	X	X	X		1	2	3	4	
BORAGINACEAE																	
<i>Bourreria cassinifolia</i> (A. Rich.) Griseb.	Hierro de sabana		X					X		X			1				
<i>Bourreria canefolia</i> O. E. Schulz		PC	X										1	2			
<i>Bourreria virgata</i> (Sw.) G. Don	Raspalengua		X										1	2			
<i>Cordia collococca</i> L.	Ateje		X	X	X		X	X	X	X			1	2	4		
<i>Cordia gerascanthus</i> L.	Varía		X	X	X		X	X	X	X	X		1	2	3	4	
<i>Cordia globosa</i> (Jacq.) H.B.K. var. <i>humilis</i> (Jacq.) Johnst.	Hierba de la sangre		X					X	X				1	2			
<i>Ehretia tinifolia</i> L.	Roble prieto		X	X	X					X	X		1	4			
<i>Heliotropium indicum</i> L.	Alacrancillo		X					X	X		X		1	2			
<i>Tournefortia hirsutissima</i> L.	Nigua		X					X	X				3				

Familia/Taxon	Nombre Común	End	Elevaciones							Usos			Formaciones vegetales	
			C	N	G	CN	CS	MD	ML	MR	OA			
BROMELIACEAE														
<i>Bromelia pinguin</i> L.	Piña de ratón		X		X	X		X			X		1	
<i>Hohenbergia penduliflora</i> (A. Rich.) Mez			X										1	2
<i>Tillandsia argentea</i> Griseb.					X	X							1	5
<i>Tillandsia balbisiana</i> Schult.					X								2	5
<i>Tillandsia fasciculata</i> Sw.			X				X						1	2
<i>Tillandsia festucoides</i> Brogn. ex Mez					X								1	2
<i>Tillandsia flexuosa</i> Sw.					X								2	
<i>Tillandsia recurvata</i> L.			X								X		1	2
<i>Tillandsia setacea</i> Sw.			X	X			X	X					1	2
<i>Tillandsia tenuifolia</i> L.					X								2	
<i>Tillandsia usneoides</i> L.			X										1	2
<i>Tillandsia valenzuelana</i> A. Rich.	Guajaca		X	X				X			X		1	2
			X	X							X		1	2
BURSERACEAE														
<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sargent.	Almácigo		X	X	X			X	X	X	X		1	2
CACTACEAE														
<i>Harrisia eriophora</i> (Pfeiff.) Britt.	Pitahaya	PC		X									1	
<i>Leptocereus maxonii</i> Britt. & Rose		Cc-Cor	X										1	2
<i>Mamillaria prolifera</i> (Mill.) Haw.			X	X									1	2
<i>Pilosocereus brooksianus</i> (Vaup.) Byl. & Rowl.	Jjara	Cc-Cor	X					X					1	2
<i>Pilosocereus grandiflorus</i> (L.) Britt. & Rose	Jjira	Cc-Cor	X					X					1	2
<i>Rhipsalis baccifera</i> (J. S. Mill.) Stearn.	Disciplinilla		X					X					1	
<i>Selenicereus boeckmannii</i> (Otto.) Britt. & Rose								X					1	
<i>Selenicereus grandiflorus</i> (L.) Britt. & Rose	Pitahaya		X	X				X			X		1	2
CANELLACEAE														
<i>Canella alba</i> Murray	Cúrbana		X	X	X			X	X	X	X		1	2
CAPPARACEAE														
<i>Capparis cynophallophora</i> L.	Mostacilla		X					X		X	X		1	2
<i>Capparis ferruginea</i> L.	Olivo		X					X		X			1	2
<i>Capparis flexuosa</i> L.	Palo barba de indio		X	X	X	X	X			X			1	2
<i>Cleome spinosa</i> Jacq.	Volantín		X					X	X				1	2
CARICACEAE														
<i>Carica papaya</i> L.	Fruta bomba		X			X	X	X	X		X		1	
CECROPIACEAE														
<i>Cecropia peltata</i> L. Miq.	Yagruma		X	X	X			X		X	X		1	2
CELASTRACEAE														
<i>Crossopetalum aquifolium</i> (Griseb.) A.S. Hitchc.			X					X					1	2
<i>Crossopetalum uragoga</i> (Jacq.) O. Kuntze	Hierba maravedí		X					X					1	2
<i>Cuervea integrifolia</i> (A. Rich.) A. C. Sm.	Amansa guapo	PC	X										1	
<i>Maytenus buxifolia</i> (A. Rich.) Griseb.	Carne de vaca		X										1	
<i>Schaefferia frutescens</i> Jacq.	Cafecillo		X					X					1	
CLUSIACEAE														
<i>Calophyllum antillanum</i> Britt.	Ocuje		X	X				X	X	X	X		1	2
<i>Garcinia bakeriana</i> (Urb.) Borhidi		PC	X										1	2
COMMELINACEAE														
<i>Commelina diffusa</i> Barm.f.														
<i>Commelina erecta</i> L.			X			X					X		1	2
CONNARACEAE														
<i>Rourea glabra</i> H.B.K.						X					X		1	
CONVOLVULACEAE														
<i>Ipomoea acuminata</i> (Vahl) R. & S.	Aguinaldo morado		X					X					1	2
<i>Ipomoea cf. nil</i> (L.) Roth.	Aguinaldo azul claro			X									3	
<i>Ipomoea hederifolia</i> L.			X	X									1	2
<i>Ipomoea setifera</i> Poir.													2	3
<i>Ipomoea tiliacea</i> (Willd.) Choisy	Marrullero		X		X	X	X						1	
<i>Turbina corymbosa</i> (L.) Raf.	Aguinaldo de pascua		X	X				X	X	X			1	2
CUCURBITACEAE														
<i>Anguria ottoniana</i> Schlecht.			X				X						1	2

Familia/Taxon	Nombre Común	End	Elevaciones					Usos				Formaciones vegetales					
			C	N	G	CN	CS	MD	ML	MR	OV						
<i>Anguria pedata</i> (L.) Jacq.	Pepino cimarrón		X	X				X				1	3				
<i>Melothria guadalupensis</i> (Spreng.) Cogn.					X			X			X		2				
<i>Momordica charantia</i> L.	Cundeamor		X	X	X	X		X	X				1	2	4		
CYPERACEAE																	
<i>Cyperus alternifolius</i> L.	Paragüita		X					X					1				
DIOSCOREACEAE																	
<i>Dioscorea herraduraensis</i> (R. Knuth) P. Wilson		Coc-Cc	X										1	2			
<i>Dioscorea polygonoides</i> H. & B.			X										1	2			
<i>Rajania angustifolia</i> Sw.	Ñame cimarrón		X										1	2			
<i>Rajania cordata</i> L.					X								1				
<i>Rajania psilostachya</i> (Knuth) Uline ex Knuth		PC	X					X					1	2			
<i>Rajania quinquefolia</i> L.					X		X						1				
<i>Rajania wilsoniana</i> Morton		Cc	X		X								1				
DRYOPTERIDACEAE																	
<i>Cyclopetis semicordata</i> (Sw.) J. Smith				X										2			
EBENACEAE																	
<i>Diospyros grisebachii</i> (Hiern.) Standl.	Ebano real	PC	X	X				X	X	X	X		1	2	3		
ERYTHROXYLACEAE																	
<i>Erythroxylum confusum</i> Britt.	Arabo		X						X	X			1				
<i>Erythroxylum havanense</i> Jacq.	Jibá		X	X	X	X	X	X	X	X	X		1	2	4	5	
<i>Erythroxylum rotundifolium</i> Lunan	Arabillo		X					X	X	X	X		1	2			
EUPHORBIACEAE																	
<i>Acalypha alopecuroides</i> Jacq.	Rabo de gato		X					X					1	2			
<i>Adelia ricinella</i> L.	Jía		X	X	X			X	X	X	X		1	2	3	4	
<i>Ateramnus lucidus</i> (Sw.) Rothm.	Yaití		X	X				X	X	X	X		1	2			
<i>Bernardia dichotoma</i> (Willd.) Müll. Arg.	Cacapul		X										1	2			
<i>Chamaesyce hirta</i> (L.) Millsp. var. <i>hirta</i>	Lechera						X	X							5		
<i>Croton lobatus</i> L.	Frailecillo cimarrón		X					X					1	2			
<i>Croton lucidus</i> L.	Cuabilla		X	X				X					1	2	4		
<i>Croton sagraeanus</i> Müll. Arg.	Aceitillo	PC		X				X	X				1				
<i>Cubanthus linearifolius</i> (Griseb.) Millsp.		Cc-Cor	X										1	2			
<i>Drypetes alba</i> Poit.	Hueso		X							X			1	2			
<i>Drypetes lateriflora</i> (Sw.) Krug & Urb.	Hueso de monte		X					X	X				1				
<i>Drypetes mucronata</i> Griseb.	Hueso de costa		X						X				1	2			
<i>Euphorbia heterophylla</i> L. var. <i>heterophylla</i>	Corazón de María		X	X					X				1		4		
<i>Grimmeodendron eglandulosum</i> (A. Rich.) Urb.	Manzanillo		X					X					1	2			
<i>Margaritaria nobilis</i> L. f.	Guacaje		X										1				
<i>Platygyne hexandra</i> (Jacq.) Müll. Arg.	Ortiguilla	PC	X	X				X			X		1	2	3	4	
<i>Savia sessiliflora</i> (Sw.) Willd.	Ahorca jbaro		X								X		1	2			
<i>Tragia volubilis</i> L.	Candelilla		X	X	X		X	X					1	2			
FABACEAE-CAESALPINIOIDEAE																	
<i>Poeppigia procera</i> Presl.	Tengue		X	X	X			X		X	X		1	2	3	4	
<i>Senna alata</i> (L.) Roxb.	Guacamaya francesa		X					X	X		X		1	2			
<i>Senna insularis</i> (Britt. & Rose) Irwin et Barneby	Bejuco de la virgen	PC	X					X					1	2			
<i>Senna ligustrina</i> (L.) Irwin & Barneby var. <i>ligustrina</i>	Sen del país		X					X			X		1	2			
<i>Senna obtusifolia</i> (L.) Irwin & Barneby	Guanina					X		X			X				5		
<i>Senna occidentalis</i> (L.) Link	Platanillo					X	X	X			X				5		
<i>Senna spectabilis</i> (DC.) Irwin & Barneby var. <i>spectabilis</i>	Algarrobillito		X				X	X		X	X		1	2	4	5	
<i>Senna uniflora</i> (Mill.) Irwin & Barneby	Guanina					X	X								5		
FABACEAE-FABOIDEAE																	
<i>Aeschynomene americana</i> L.	Tamarindillo		X		X	X		X			X		1	2			
<i>Andira inermis</i> (W. Wright) Kunth ex DC.	Yaba		X					X	X	X	X		1	2			
<i>Ateleia cubensis</i> Griseb. var. <i>cubensis</i>	Rala de gallina		X	X				X					1	2	3	4	
<i>Calopogonium coeruleum</i> (Benth.) Hemsl.	Jicama dulce		X	X			X		X				1	2	3	4	5
<i>Canavalia rosea</i> (Sw.) DC.	Mate colorado	PC		X	X			X			X		1	2	3		
<i>Centrosema molle</i> Mart. ex Benth.	Bejuco de chivo		X	X		X					X		1	2	4	5	
<i>Centrosema plumieri</i> (Turp. & Pers.) Benth.			X	X	X	X	X	X			X		1	2			
<i>Centrosema virginianum</i> (L.) Benth.	Azulada		X	X	X		X	X	X		X		1	2	4		

Familia/Taxon	Nombre Común	End	Elevaciones					Usos				Formaciones vegetales	
			C	N	G	CN	CS	MD	ML	MR	OA		
<i>Crotalaria incana</i> L.	Garbancillo			X				X		X			4
<i>Desmodium affine</i> Schlecht.	Amor seco				X	X							2
<i>Desmodium axillare</i> (Sw.) DC. var. <i>axillare</i>	Amor seco				X			X					1 2
<i>Desmodium incanum</i> DC. var. <i>incanum</i>	Amor seco		X	X	X	X		X					1 2 4
<i>Desmodium scorpiurus</i> (Sw.) Desv. var. <i>scorpiurus</i>	Amor seco			X		X							2 4 5
<i>Desmodium triflorum</i> (L.) DC.	Amor seco					X	X	X		X			5
<i>Galactia striata</i> (Jacq.) Urb.			X		X		X	X	X	X			1 2
<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Kunth ex Walp.	Piñón florido		X				X	X	X	X			1 2
<i>Hebestigma cubense</i> (H.B.K.) Urb.	Frijolillo		X	X	X	X		X	X				1 2 3 4 5
<i>Mucuna pruriens</i> (L.) DC. var. <i>pruriens</i>	Pica pica		X		X		X			X			1 2
FABACEAE-MIMOSOIDEAE													
<i>Abarema glauca</i> (Urb.) Barneby & J. W. Grimes					X				X				3
<i>Acacia farnesiana</i> (L.) Willd.	Aroma amarilla			X	X	X	X	X	X		X		1 4
<i>Acacia maxchalocephala</i> Griseb.	Tocino	PC	X		X		X						1
<i>Acacia tenuifolia</i> (L.) Willd.	Tocino			X									4
<i>Desmanthus virgatus</i> (L.) Willd.	Adormidera		X	X	X		X						1
<i>Dichrostachys cinerea</i> (L.) Wight & Arn.	Marabú				X		X	X	X	X			1
<i>Lysiloma sabicu</i> Benth.	Sabicú		X	X					X				1 2 4
<i>Mimosa pudica</i> L.	Dormidera		X		X	X	X	X		X			1 2 5
<i>Pseudoalbizia berteriana</i> (Balbis ex DC.) Britt. & Rose	Abey blanco		X						X				1 2
<i>Samanea saman</i> (Jacq.) Merr.	Algarrobo		X	X	X		X	X	X	X			1 2 3 4
<i>Zapoteca formosa</i> (Kunth) H.M. Hern.			X	X	X	X		X	X	X			1 2 3 4
FLACOURTIACEAE													
<i>Casearia aculeata</i> Jacq.	Jía brava		X	X	X	X	X	X	X				1 2 4
<i>Casearia guianensis</i> (Aubl.) Urb.	Jía amarilla		X	X					X				1 2 4
<i>Casearia sylvestris</i> Sw. var. <i>sylvestris</i>	Sarnilla		X				X	X	X				1 2
<i>Gossypiospermum eriophorum</i> (C.Wr.) Urb.	Agracejo		X		X		X	X					1 2
<i>Zuelania guidonia</i> (Sw.) Britt. & Millsp.	Guaguasí		X				X		X	X			1 2
LAMIACEAE													
<i>Hyptis verticillata</i> Jacq.	Jardinera		X				X	X					1 2
<i>Hyptis pectinata</i> (L.) Poit.	Alhucema			X			X	X					2
<i>Hyptis suaveolens</i> (L.) Poit.					X	X	X	X					1
LAURACEAE													
<i>Licaria triandria</i> (Sw.) Kosterm.	Leviza		X	X				X	X	X			1 3
<i>Nectandra coriacea</i> (Sw.) Griseb.	Cigua		X	X	X	X		X	X				1 2 3 4
<i>Persea americana</i> Mill. var. <i>americana</i>	Aguacate		X				X		X				1 2
LOGANIACEAE													
<i>Strychnos grayi</i> Griseb.	Manca montero		X										1 2
MALPIGHIACEAE													
<i>Bunchosia media</i> (Ait.) DC.	Mierda gallina		X										1 2
<i>Bunchosia swartziana</i> Griseb.			X	X									1 3
<i>Malpighia aquifolia</i> L.			X										1 2
<i>Malpighia cnide</i> Sprong.	Palo bronco		X										2
<i>Malpighia martinicensis</i> Jacq.			X										1 2
<i>Malpighia suberosa</i> Small			X										1 2
<i>Stigmaphyllon diversifolium</i> (Kunth) A. Juss.	Palo bronco	Cc-Cor		X									4
<i>Stigmaphyllon sagraeanum</i> A. Juss.	Bejuco blanco			X									2 3
<i>Triopteris rigida</i> Sw.	Bejuco San Pedro		X		X		X						1 2
	Amansa guapo		X		X		X	X					1 2
MALVACEAE													
<i>Hibiscus tiliaceus</i> L.	Majagua		X					X	X	X			1
<i>Malvastrum coromandelianum</i> (L.) Garcke	Malva negra		X				X						1
<i>Pavonia fruticosa</i> (Mill.) Fawc. & Rendle	Tábano		X	X			X						1 2 3
<i>Pavonia spinifex</i> (L.) Cav.	Majaguilla de costa		X	X	X		X						1 2 4
<i>Sida acuminata</i> DC.			X					X					2
<i>Sida acuta</i> Burm.	Malva de caballo				X	X	X	X	X				1
<i>Sida glutinosa</i> Cav.	Malva de Cuba		X		X		X	X					4
<i>Sida pyramidata</i> Cav.			X				X						3
<i>Sida rhombifolia</i> L.	Malva de cochino		X				X	X					4
<i>Sida spinosa</i> L.			X			X	X	X	X				2 5

Familia/Taxon	Nombre Común	End	Elevaciones					Usos				Formaciones vegetales		
			C	N	G	CN	CS	MD	ML	MR	OA			
MELIACEAE														
<i>Cedrela odorata</i> L.	Cedro		X	X	X			X	X	X	X	1	2	4
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	Yamagua		X	X				X	X	X	X	1	2	4
<i>Swietenia mahagoni</i> (L.) Jacq.	Caoba de Cuba		X	X				X	X	X	X	1	2	4
<i>Trichilia havanensis</i> Jacq.	Siguaraya		X	X				X	X	X	X	1	2	3
<i>Trichilia hirta</i> L.	Cabo de hacha		X	X	X	X	X		X	X	X	1	2	4
MENISPERMACEAE														
<i>Cissampelos pareira</i> L.	Bejuco terciopelo		X						X		X	1	2	
<i>Hyperbaena domingensis</i> (DC.) Benth.			X		X							1		
<i>Hyperbaena racemosa</i> Urb.	Chicharrón	PC	X	X								1	2	4
MORACEAE														
<i>Chlorophora tinctoria</i> (L.) Gaud.	Mora del país		X							X	X	1		
<i>Ficus aurea</i> Nutt.	Jagüey hembra		X	X						X		1	2	3
<i>Ficus maxima</i> P. Mill.	Jagüey de río		X							X		1	2	
<i>Ficus membranacea</i> C. Wr.	Jagüey		X							X		1	2	
<i>Ficus trigonata</i> L.	Jagüey		X					X		X		1		
MYRTACEAE														
<i>Eugenia axillaris</i> (Sw.) Willd.	Guairaje		X					X	X	X	X	1	2	
<i>Eugenia ligustrina</i> (Sw.) Willd.	Arraján		X		X			X		X	X	1	2	
<i>Eugenia maleolens</i> Poir.				X				X		X				3
<i>Myrciaria floribunda</i> (West. ex Willd.) Berg.	Mije			X						X	X			3
<i>Psidium guajava</i> L.	Guayaba		X					X	X	X	X	1		
NYCTAGINACEAE														
<i>Guapira discolor</i> (Spreng.) Little	Barrehorno		X						X	X		1	2	
<i>Neea shaferi</i> Standl.		Cc-Cor	X						X			1		
<i>Pisonia aculeata</i> L.	Zarza		X	X	X	X	X	X	X	X	X	1	2	
OCHNACEAE														
<i>Ouratea ilicifolia</i> (DC.) Baillon var. <i>ilicifolia</i>	Rascabarriga		X						X			1	2	
ORCHIDACEAE														
<i>Encyclia fucata</i> (Lindl.) Britton & Millsp.	Flor de San Pedro		X						X			2		
<i>Epidendrum anceps</i> Jacq.			X									1		
<i>Maxillaria crassifolia</i> (Lindl.) Rchb.f.			X									1	2	
<i>Deceolades maculata</i> (Lindl.) Lindl.				X	X	X						1	2	3
<i>Oncidium undulatum</i> (Sw.) Salisbury	Oreja de burro		X									1	2	
<i>Stenorrhynchus lanceolatus</i> (Aubl.) L.C. Rich.			X									1	2	
<i>Vanilla dilloniana</i> Correll			X						X			1	2	
<i>Vanilla phaeantha</i> Rchb. f.			X	X					X			1	2	
<i>Vanilla</i> sp.					X							1		
PASSIFLORACEAE														
<i>Passiflora capsularis</i> L.				X					X			2	4	
<i>Passiflora cubensis</i> L.	Gürito de pasión	PC		X				X	X		X	1		
<i>Passiflora foetida</i> L.	Pasionaria						X	X				1		
<i>Passiflora multiflora</i> L.	Fruta de perro		X						X			1		
<i>Passiflora suberosa</i> L.	Huevo de gallo		X	X	X	X	X	X	X			1	2	4
PHYTOLACACEAE														
<i>Petiveria alliacea</i> L.	Anamú		X		X	X	X	X	X			1	2	
<i>Rivina humilis</i> L.	Coralitos		X	X	X			X	X		X	1	2	3
<i>Trichostigma octandrum</i> (L.) H. Walt.	Bejuco canasta		X	X	X			X			X	1	2	
PICRAMNIACEAE														
<i>Picramnia pentandra</i> Sw.	Aguedita	X	X	X	X			X	X	X	X	1	2	3
PIPERACEAE														
<i>Peperomia petiolaris</i> C. DC.		PC	X									1	2	
<i>Peperomia urocarpa</i> Fisch & Mey.			X									1	2	
<i>Piper aduncum</i> ssp. <i>ossanum</i> (C. DC.) Trel.	Platanillo de Cuba	Coc-Cc	X					X				1	2	4
<i>Piper amalago</i> L.	Mataguao		X	X				X		X		1	2	3
<i>Piper peltatum</i> L.	Caisimón		X											3
<i>Potomorphe umbellata</i> (L.) Miq.	Caisimón		X									2		
PLUMBAGINACEAE														
<i>Plumbago scandens</i> L.	Malacara		X	X	X	X		X				1	2	5

Familia/Taxon	Nombre Común	End	Elevaciones					Usos				Formaciones vegetales
			C	N	G	CN	CS	MD	ML	MR	OA	
POACEAE												
<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	Pata de gallina		X					X			X	1 2
<i>Lasiacis divaricata</i> (L.) Hitchc.	Pitillo de monte		X	X	X			X			X	1 2 4
<i>Olyra latifolia</i> L.	Tibisí			X	X	X		X			X	1 2 3
<i>Oplismenus hirtellus</i> (L.) Beauv.					X						X	1 2
<i>Oplismenus setarius</i> (Lam.) Roem. & Schult.	Pitillo		X			X					X	1 2
<i>Panicum maximum</i> Jacq.	Hierba guinea		X					X			X	1 2
<i>Paspalum notatum</i> Flügge	Hierba tejana		X					X			X	1 2
<i>Paspalum virgatum</i> L.	Caguazo		X								X	1
<i>Pharus lappulaceus</i> Aubl.	Guizazo de perro		X									1 2
<i>Pharus latifolius</i> L.			X									1 2
<i>Rhynchelytrum repens</i> (Willd.) Hubbard	Hierba del Natal		X					X		X		1
POLYPODIACEAE												
<i>Campyloneurum phyllitides</i> (L.) Presl.	Pasa de negro		X					X				1
<i>Microgramma heterophylla</i> (L.) Wherry				X								3
POLYGALACEAE												
<i>Securidaca elliptica</i> Turcz.	Maravedí	PC	X					X				1 2
<i>Securidaca lamarckii</i> Griseb.	Flor de la cruz			X								5
<i>Securidaca</i> sp.						X						1
PTERIDACEAE												
<i>Adiantum capillus-veneris</i> L.	Culantrillo de pozo				X	X	X	X				1
<i>Adiantum melanoleucum</i> Willd.			X									2 3
<i>Adiantum pyramidale</i> (L.) Willd.			X									2 4
<i>Adiantum</i> sp.												1
<i>Adiantum villosum</i> L.					X							1
<i>Asplenium jenmanii</i> Proctor			X									1
<i>Cheylanthes microphylla</i> (Sw.) Sw.					X							1
RHAMNACEAE												
<i>Colubrina arborescens</i> (Mill.) Sarg.	Bijáguara		X					X	X	X	X	1 2
<i>Colubrina elliptica</i> (Sw.) Brizicki & Stern	Jayabico		X	X				X	X	X	X	1 2 3
<i>Gouania lupuloides</i> (L.) Urb. var. <i>lupuloides</i>	Jaboncillo		X	X	X	X	X	X		X		1 2 3 4
<i>Gouania polygama</i> (Jacq.) Urb.	Jaboncillo		X	X		X	X	X	X	X		1 2 4
RUBIACEAE												
<i>Calycophyllum candidissimum</i> (Vahl) DC.	Dágame		X					X	X	X	X	1 2
<i>Chiococca alba</i> (L.) Hitchc.	Bejuco de verraco		X	X				X				3
<i>Erithalis fruticosa</i> L.	Cuaba prieta		X					X				1
<i>Faramea occidentalis</i> (L.) A. Rich.	Nabaco		X					X				1 2
<i>Genipa americana</i> L.	Jagua		X					X	X	X	X	1 2
<i>Guettarda calyptata</i> A. Rich.	Guayabillo	PC	X					X	X	X		1 2
<i>Guettarda elliptica</i> Sw.	Ciguilla		X									1 2
<i>Guettarda macrocarpa</i> Griseb.			X									1 2
<i>Hamelia patens</i> Jacq.	Ponasi	Cc-Cor	X									1 2
<i>Psychotria horizontalis</i> Sw.			X	X				X	X		X	1
<i>Spermacoce assurgens</i> Ruiz & Pav.	Hierba de garro		X					X		X		1 2
RUTACEAE												
<i>Amyris balsamifera</i> L.	Cuaba		X					X	X	X	X	1 2
<i>Amyris elemifera</i> L.	Cuaba amarilla de costa		X	X				X		X		1 2
<i>Citrus aurantium</i> L.	Naranja agria		X					X	X	X	X	1
<i>Citrus limon</i> (L.) Burm. f.	Limón					X		X	X	X	X	5
<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	Naranja dulce			X	X			X	X	X	X	1 2 3
<i>Zanthoxylum martinicense</i> (Lam.) DC.	Ayúa		X	X	X	X		X		X		1 2
SAPINDACEAE												
<i>Allophylus racemosa</i> Sw.	Palo de caja		X									1 2
<i>Cardiospermum haliacabum</i> L. var. <i>haliacabum</i>	Farolito		X					X				1
<i>Cupania americana</i> L.	Guara común		X	X		X		X	X	X	X	1 2 4
<i>Cupania glabra</i> Sw. var. <i>glabra</i>	Guara de costa		X	X	X			X	X	X	X	1 2 3
<i>Cupania macrophylla</i> A. Rich.	Guara blanca		X					X	X	X	X	1 2
<i>Hypelate trifoliata</i> Sw.	Hueso de costa		X					X	X	X		1
<i>Melicococcus bijugatus</i> Jacq.	Mamoncillo			X	X	X	X	X	X	X		1 2
<i>Paullinia fuscescens</i> H.B.K.	Bejuco de vieja		X	X	X			X	X	X		1 2 3 4

Familia/Taxon	Nombre Común	End	Elevaciones								Usos				Formaciones vegetales			
			C	N	G	CN	CS	MD	ML	MR	OA							
<i>Paullinia jamaicensis</i> Macf.	Bejuco matancero				X												3	
<i>Serjania diversifolia</i> (Jacq.) Radlk.	Bejuco colorado					X			X								1 2	
<i>Thouinia trifoliata</i> Poit.	Negra Cuba		X						X		X						1 2	
SAPOTACEAE																		
<i>Chrysophyllum oliviforme</i> L.	Caimitillo		X	X	X				X	X	X	X					1 2 4	
<i>Pouteria dominigensis</i> (C.F.Gaertn.) Baehni	Sapote culebra		X								X	X					1 2	
<i>Baehni</i> ssp. <i>dominigensis</i>																		
<i>Sideroxylon foetidissimum</i> Jacq.	Jocúma		X	X	X				X		X	X					1 2 3 4	
<i>Sideroxylon foetidissimum</i> ssp. <i>foetidissimum</i>																		
<i>Sideroxylon salicifolium</i> (L.) C.F. Gaertner	Cuyá		X		X	X			X	X	X	X					1 2 5	
SCHIZAEACEAE																		
<i>Anemia adiantifolia</i> (L.) Sw.					X												2 4	
SIMAROUBACEAE																		
<i>Simarouba glauca</i> var. <i>latifolia</i> Cronquist	Simaruba		X						X	X	X	X					1 2	
<i>Simarouba glauca</i> var. <i>typica</i> Cronquist	Gavilán			X	X				X								1 2	
SMILACACEAE																		
<i>Smilax dominigensis</i> Willd.	Rafz de china				X					X	X						3	
<i>Smilax havanensis</i> Jacq.	Bejuco flame		X	X					X	X	X						1 2 3	
SOLANACEAE																		
<i>Capsicum frutescens</i> L.	Ají guaguo		X	X	X		X	X				X					1 2	
<i>Solanandra grandiflora</i> Sw.	Chamico bejuco		X						X								1 2	
<i>Solanum erianthum</i> D. Don	Pendejera macho			X	X	X			X								1 3	
<i>Solanum havanense</i> Jacq.	Lila		X	X	X							X					1 2 3	
<i>Solanum torvum</i> Sw.	Pendejera			X					X								1 3	
STERCULIACEAE																		
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Guásima		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				1 2 4	
<i>Hildegardia cubensis</i> (Urb.) Kosterm.	Guana	Cc-Cor	X	X							X	X					1 2	
<i>Melochia nodiflora</i> Sw.	Malva colorada			X					X	X							3	
<i>Melochia pyramidata</i> L. var. <i>pyramidata</i>	Malva común			X					X								2	
<i>Sterculia apetala</i> (Jacq.) Karst.	Anacagüita		X	X			X	X	X	X	X	X					1	
<i>Waltheria indica</i> L.	Malva							X	X	X							5	
THELYPTERIDACEAE																		
<i>Thelypteris patens</i> var. <i>scabriuscula</i> (Presl.) A.R. Smith					X												4	
<i>Thelypteris tetragona</i> (Sw.) Small var. <i>tetragona</i>					X												3	
THEOPHRASTACEAE																		
<i>Jacquinia aculeata</i> (L.) Mez	Espuela de caballero	PC	X		X				X		X	X					1 2	
TILIACEAE																		
<i>Corchorus siliquosus</i> L.	Malva té			X	X	X	X	X	X	X		X					1 4	
<i>Luehea speciosa</i> Willd.			X								X						2	
<i>Triumfetta semitriloba</i> Jacq.	Guizazo		X	X			X	X	X								1 2 3 4 5	
ULMACEAE																		
<i>Ampelocera cubensis</i> Griseb.	Jatía blanca		X									X					1 2	
<i>Ampelocera pubescens</i> Morton		Cc	X														1	
<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.	Zarza blanca		X					X			X	X					1 2	
<i>Celtis trinervia</i> Lam.	Ramón de sierra		X	X	X	X	X		X	X	X	X					1 2	
<i>Phyllostylon brasiliensis</i> Capanema	Jatía		X						X		X						1	
URTICACEAE																		
<i>Pilea depressa</i> (Sw.) Blume			X														1 2	
<i>Pilea herniarioides</i> (Sw.) Lindl.			X														1 2	
<i>Pilea trianthemoides</i> (Sw.) Lindl.				X								X					3	
<i>Ureca baccifera</i> (L.) Gaud.	Cichicate					X		X									5	
VERBENACEAE																		
<i>Bouchea prismatica</i> (L.) Kuntze var. <i>prismatica</i>	Verbena cimarrona		X				X	X									1 5	
<i>Citharexylum fruticosum</i> L. var. <i>fruticosum</i>	Guayo blanco		X						X	X	X	X					1 2	
<i>Lantana camara</i> L. var. <i>camara</i>	Filigrana			X					X	X		X					3	
<i>Priva lappulacea</i> (L.) Pers.	Farolito		X	X	X	X			X								1 2	
<i>Stachytarpheta jamaicensis</i> (L.) Vahl	Verbena azul		X	X	X				X								1 2 4	

Familia/Taxon	Nombre Común	End	Elevaciones					Usos			Formaciones vegetales				
			C	N	G	CN	CS	MD	ML	MR	OA				
<i>Verbena scabra</i> Vahl	Verbena cimarrona				X								4	5	
VIOLACEAE															
<i>Hybanthus havanensis</i> Jacq.	Hierba de San Martín		X				X	X					1	2	5
VITACEAE															
<i>Cissus torreana</i> Britt. & Wils.		Cc	X										1	2	
<i>Cissus verticillata</i> (L.) Nicolson & Jar.	Bejuco ubí		X		X	X		X	X		X		1	2	

Tabla 2 - Riqueza florística de las elevaciones del complejo orográfico.

Elevaciones	Altitud(m.s.n.m.)	Familias	Géneros	Taxones	% representatividad respecto a las plantas vasculares cubanas
Sierra del Chorrillo	301	71	207	273	4.1
Sierra de Najasa	312	64	132	167	2.5
Sierra Guaicanámar	253.1	49	82	94	1.4
Cerro Cachimbo (N)	191.3	40	55	64	0.9
Cerro Cachimbo (S)	188.4	33	47	54	0.8

Tabla 3 - Endemismo por elevación estudiada. PC: pancubano, Coc-CC: Cuba occidental-Cuba central, CC: Cuba Central, Cc-Cor: Cuba central-Cuba oriental

Elevaciones	Indice (%)	PC	Coc-Cc	CC	Cc-Cor	Total end./elev.
Sierra del Chorrillo	11.8	18	1	5	8	32
Sierra de Najasa	8.6	9	1	1	2	13
Sierra de Guaicanámar	2.1	3				3
Cerro Cachimbo (N)	1.5	1				1
Cerro Cachimbo (S)	3.7	2				2

Tabla 4 - Potencialidades económicas de la flora de las diferentes elevaciones. MD: medicinal, ML: melfera, MR: maderable, OA: otras aplicaciones.

Elevaciones	Taxones	% representati-vidad respecto a la flora del área	MD	ML	MR	OA
Sierra del Chorrillo	207	75.8	157	85	91	112
Sierra de Najasa	128	76.3	104	64	47	75
Sierra Guaicanámar	73	77.6	59	39	32	55
Cerro Cachimbo (N)	37	57.8	37	23	13	31
Cerro Cachimbo (S)	47	87.0	38	26	15	26

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arias, R. 1994. Árboles nativos de uso múltiple utilizados por pequeños productores de Guatemala. *Revista Forestal Centroamericana* 3(7): 10-15.
- Avila, J.; Pérez, E.; Herrera, P.; Enríquez, N. & Cárdenas, A. 1987. Estudio florístico y de vegetación de algunas elevaciones de la Sierra del Chorrillo, municipio Najasa, Camagüey. Instituto de Ecología y Sistemática, Filial Camagüey [inédito].
- Barreto, A.; Herrera, P.; Enríquez, N. & Espín, G. 1992. Lista florística de Monte Quemado, sureste de la Reserva Natural de la Sierra del Chorrillo, municipio Najasa, provincia de Camagüey, Cuba. Reporte de Investigación del Instituto de Ecología y Sistemática 9, 16p.
- Barreto, A.; Enríquez, N.; Pérez, E.; Reyes, G.; Primelles, J. & Sedeño, E. 2002. Aportes al conocimiento de la riqueza florística para la gestión ambiental de la Sierra de Najasa, Camagüey, Cuba. *Rodriguesia* 53(82): 135-149.
- Borhidi, A. 1976. Fundamentos de Geobotánica en Cuba. Tesis para el grado a Doctor en Ciencias Biológicas, Budapest, 345p.
- Borhidi, A. & Muñiz, O. 1986. The phytogeographic survey of Cuba. II. Floristic relationships and phytogeographic subdivision. *Acta Botanica Hungarica* 32(1-4): 3-48.
- Flores, J. C.; Martínez, C.; Olvera, M.; Galván, R. & Chávez, C. 1988. Potencial de algunas leguminosas de la flora Yucateca como alimento humano y/o animal. *Turrialba* 38(2): 159-162.
- Fors, A. J. 1957. Maderas cubanas. 4ta. ed. La Habana, 162p.
- Fuentes, V. 1988. Las plantas medicinales de Cuba. Tesis para el grado a Doctor en Ciencias Biológicas, La Habana.
- Havard-Duclos, B. 1969. Las plantas forrajeras tropicales. I. L., La Habana, 376p.
- Hernández, J. & M. E. López 1991. Lista preliminar de plantas tintóreas que crecen en Cuba. *Revista Jardín Botánico Nacional* 11(2): 133-144.
- National Academy of Sciences. 1979. Tropical legumes: resources for the future. National Academy of Science, Washington DC., 100p.
- Ordext, G. S. 1978. Flora apícola de la América tropical. Ed. Científico-Técnica, La Habana, 309p.
- Pérez, E.; Enríquez, N. & Oviedo, R. 1994. Características florísticas y fisionómicas de la vegetación boscosa de las sierras Najasa, Guaicanámar y Cerros Cachimbos, municipio Najasa, Camagüey, Cuba. *Acta Botánica Cubana* 95, 23p.
- Primelles, J. & colectivo de autores 1999. La aplicación de un SIG a la protección del bosque. CD Memorias Evento Trópico '99, Ciudad de La Habana, Cuba.
- Reyes G. & colectivo de autores 2002. CD Atlas multimedia de la flora medicinal potencial de la provincia de Camagüey. Centro de Investigaciones del Medio Ambiente, Camagüey, CITMA.
- Roig, J. T. 1974. Plantas medicinales, aromáticas o venenosas de Cuba. Ed. Ciencia y Técnica, I. L., La Habana, 949p.

ANATOMÍA FOLIAR DE *Panicum* L., SECCIÓN *Parvifolia* (POACEAE, PANICEAE) EN VENEZUELA

Lorena I. Guevara O.¹ & Mauricio Ramia²

RESUMEN

(Anatomía foliar de *Panicum* L., sección *Parvifolia* (Poaceae, Paniceae) en Venezuela) En el presente trabajo se caracterizó la anatomía foliar de las 10 especies de *Panicum* sección *Parvifolia* que presentan mayor dificultad para su delimitación desde el punto de vista morfológico: *P. arctum*, *P. fonticola*, *P. granuliferum*, *P. micranthum*, *P. pandum*, *P. petrense*, *P. polycomum*, *P. pyrularium*, *P. rivale* y *P. yavitaense*, utilizando especímenes provenientes de material de herbario colectados en el sur y centro de Venezuela. Caracteres como: número de células de las extensiones de la vaina vascular, células translúcidas en contacto con la vaina parenquimática y características de los cuerpos de sílice, resultaron ser útiles para la separación de algunas especies. Además se encontraron diferencias significativas en el tamaño de los micropelos bicelulares de la superficie epidérmica en las especies estudiadas.

Palabras clave: Poaceae, *Panicum*, anatomía foliar, Venezuela.

ABSTRACT

(Leaf anatomy of *Panicum* L., section *Parvifolia* (Poaceae, Paniceae) in Venezuela) A characterization of the leaf anatomy using herbarium specimens from the south and center of Venezuela, was carried out on 10 species of *Panicum* section *Parvifolia* which are difficult to be distinguished using morphological characters: *P. arctum*, *P. fonticola*, *P. granuliferum*, *P. micranthum*, *P. pandum*, *P. petrense*, *P. polycomum*, *P. pyrularium*, *P. rivale* and *P. yavitaense*. Characters such as the number of cells of the extensions of the vascular sheath, translucent cells in contact with the parenchymatous sheath, and characteristics of silica bodies, proved useful for delimitating some species. Additionally, significant differences in epidermal microhair size were found between studied species.

Key words: Poaceae, *Panicum*, leaf anatomy, Venezuela.

INTRODUCCIÓN

El género *Panicum* L. s. l., se caracteriza por presentar una panícula abierta o contraída, espiguillas que generalmente desarticulan enteras del pedicelo, con dos flósculos y la primera gluma comúnmente presente. Es uno de los géneros más extensos dentro de la familia Poaceae (Gramineae), con 450 especies de distribución cosmopolita y dentro de este género, la sección *Parvifolia* se encuentra representada por unas 31 especies (Aliscioni *et al.* 2003). En Venezuela, la sección *Parvifolia* está constituida aproximadamente por 19 especies, distribuidas

en sabanas húmedas con pocos nutrientes, en morichales y algunas en los tepuyes (M. Ramia, com. pers.).

La sección *Parvifolia* se considera el grupo más grande y taxonómicamente más dificultoso dentro del género *Panicum*. Los trabajos realizados sobre este grupo están basados en caracteres cualitativos tales como la duración del ciclo (anual o perenne), forma de la lígula, indumento en las hojas, forma de la espiguilla, presencia y grado de pubescencia, entre otros. Tales caracteres con frecuencia son difíciles de distinguir y parecen no ser consistentes, ya que se observa mucha

Artigo recebido em 10/2005. Aceito para publicação em 08/2006.

¹Universidad Central de Venezuela, Instituto de Botánica Agrícola, Facultad de Agronomía, Apdo. 4573. Vía El Limón, Maracay, Estado Aragua, Venezuela. guevaral@agr.ucv.ve; lorenaguevara@fastmail.fm

²Universidad Central de Venezuela, Fundación Instituto Botánico de Venezuela, Jardín Botánico de Caracas, Apdo. 2156, Caracas, Venezuela. ramiamauricio@hotmail.com

Trabajo financiado por FONACIT y FUNDACITE Aragua, Venezuela.

variabilidad dentro de cada especie (Judziewicz 1990).

Es conocida la importancia que tienen los caracteres anatómicos en la sistemática de las Poaceae siendo, junto a otros rasgos, complemento de los caracteres morfológicos externos. La epidermis de las hojas de las gramíneas exhibe un número de características que son útiles en la identificación o clasificación de los miembros de la familia (Tateoka *et al.* 1959, Stewart 1965a, Metcalfe & Clifford 1968). En forma general se ha reportado que la sección *Parvifolia* incluye especies C_3 , siendo anatómicamente distinguibles por presentar dos vainas vasculares, la vaina interna del mestoma con células de paredes engrosadas, rodeada por una vaina parenquimática, con células más grandes que las del mesofilo y de paredes delgadas. El número de células del mesofilo entre haces contiguos varía de 5 a 12 y poseen un arreglo irregular (Zuloaga 1987, Zuloaga & Sendulsky 1988).

Por otra parte, los trabajos sobre anatomía foliar dentro de la sección *Parvifolia*, son muy escasos, Davidse & Zuloaga (1991) describieron una especie nueva de la Guayana Venezolana: *Panicum tepuianum* (Davidse & Zuloaga), determinando sus afinidades con las secciones *Lorea* y *Parvifolia*, usando además de los caracteres morfológicos, algunas características micromorfológicas del flósculo superior, como la presencia y forma de los micropelos bicelulares. Asimismo, determinaron afinidades con *P. nervosum* (Davidse & Zuloaga) de la sección *Parvifolia* por medio de características de la anatomía foliar, tales como las extensiones de la vaina vascular parenquimática, la anatomía C_3 y la disposición de las células del mesofilo.

Debido a la dificultad que existe para delimitar algunas de las especies de la sección *Parvifolia* de Venezuela por medio de caracteres morfológicos, en el presente trabajo se realizó la caracterización de la anatomía de la lámina foliar de 10 especies de *Panicum* L.: *P. arctum* Swallen, *P. fonticola* Swallen, *P. granuliferum* Kunth, *P. micranthum* Kunth, *P. pandum* Swallen, *P. petrense* Swallen,

P. polycomum Trin., *P. pyrularium* Hitch. & Chase, *P. rivale* Swallen y *P. yavitaense* Swallen, con el fin de contribuir a la mejor comprensión de esta sección.

MATERIALES Y METODOS

El material vegetal estudiado fue extraído de muestras herborizadas de holotipos, isotipos o colecciones identificadas en obras publicadas sobre la sección *Parvifolia*, procedentes del herbario VEN de la Fundación Instituto Botánico de Venezuela (UCV) y del herbario US del Smithsonian Institution, Washington, USA (Tab. 1).

Se tomó la porción media de la lámina foliar de la hoja que se encuentra debajo de la hoja bandera, siendo esta última la localizada más próxima a la inflorescencia. Estas porciones foliares se rehidrataron parcialmente siguiendo la técnica de preparación de material herborizado para el estudio anatómico mediante el uso de lactofenol de Peña & Saralegui (1982).

Las porciones foliares parcialmente hidratadas con lactofenol, fueron seccionadas a mano alzada. Para su completa rehidratación, estas secciones se colocaron en una solución acuosa de hipoclorito de sodio al 5%, durante 20 seg. a 1 min., dependiendo del material. Luego de este tiempo las secciones foliares se enjuagaron exhaustivamente con agua destilada. Para la tinción se utilizó azul de toluidina acuosa (0.01 %). Se prepararon láminas semipermanentes, montando las secciones foliares en una solución de glicerina-agua (V:V), sobre láminas portaobjeto.

Para el estudio epidérmico se realizó un aclarado de la lámina foliar colocándose trozos de hoja de aproximadamente 1 cm² (incluyendo los márgenes foliares), en una solución acuosa de hipoclorito de sodio al 5%, durante 25 minutos a temperatura ambiente. Luego, estos trozos se lavaron con agua destilada, para después teñir con azul de toluidina acuosa al 0,01 % y obtener láminas semipermanentes.

Las láminas fueron observadas y analizadas con un microscopio óptico marca Nikon, utilizando como muestra tres secciones

Tabla 1 - Material vegetal utilizado en el estudio de especies de *Panicum* sección *Parvifolia*

Especie	Colector	Nº Col.	Lugar de colección	Herbario
<i>Panicum arctum</i> Swallen	Maguire	24214	Surinam	US (Tipo)
<i>Panicum fonticola</i> Swallen	Maguire, Cowan & Wurdak	29636	Edo. Amazonas	US (Tipo)
<i>Panicum granuliferum</i> Kunth	Curran	113	Edo. Amazonas	VEN
	Maguire, Wurdak & Maguire	41576	Edo. Amazonas	VEN
	Steyermark	75237	Edo. Bolívar	VEN
<i>Panicum micranthum</i> Kunth	Tamayo	3995	Edo. Guárico	VEN
	Parra	s/n	Edo. Bolívar	VEN
	Ortiz & Ramia	2617	Edo. Guárico	VEN
<i>Panicum pandum</i> Swallen	Panier & Schwabe	19097	Edo. Bolívar	VEN
	Liesner & Holst	20508	Edo. Bolívar	VEN
	Liesner & Holst	20520	Edo. Bolívar	VEN
<i>Panicum petrense</i> Swallen	Maguire	29259	Edo. Amazonas	US (Tipo)
<i>Panicum polycomum</i> Trin.	Steyermark	90472	Edo. Amazonas	VEN
	Steyermark & Dunsterville	113131A	Edo. Bolívar	VEN
	Steyermark	90335	Edo. Amazonas	VEN
	Liesner & Delascio	22209	Edo. Amazonas	VEN
<i>Panicum pyrularium</i> Hitch. & Chase	Steyermark, Holst & Manara	131234	Edo. Bolívar	VEN
	Guanchez	371	Edo. Amazonas	VEN
	Davidse & Miller	27235	Edo. Amazonas	VEN
<i>Panicum rivale</i> Swallen	Maguire	24732	Surinam	US (Isotipo)
<i>Panicum yavitaense</i> Swallen	Wurdack & Adderley	42910	Edo. Amazonas	VEN (Isotipo)

diferentes por espécimen y analizándose en cada una cinco campos visuales. Se realizaron fotografías de las secciones transversales y de las vistas paradérmicas con un equipo microscópico Biomed Leitz con cámara incorporada. La caracterización se realizó siguiendo la terminología sugerida por Ellis (1976, 1979) y Metcalfe (1960). Además, se realizaron ilustraciones de los micropelos bicelulares y cuerpos de sílice para cada uno de los especímenes, utilizando una cámara clara adaptada a un microscopio óptico.

Por otra parte, con el uso de un ocular micrometrado se efectuaron las siguientes mediciones a los micropelos bicelulares, siguiendo a Tateoka *et al.* 1959: ancho máximo del micropelo (AM), largo de la célula apical (LA), largo de la célula basal (LB), se calculó el índice de longitud de micropelo (LA/LB) tomándose en cuenta 30 repeticiones para cada especie. Los datos obtenidos no cumplieron con el supuesto de normalidad de los errores, sin embargo la población fue lo suficientemente grande para aplicar el Teorema del Límite Central y así aplicar otras pruebas. Con el fin de demostrar si existían diferencias significativas en los valores obtenidos del índice LA/LB y de los valores individuales LA y LB, se aplicó el

análisis de varianza de una vía y la prueba de comparaciones múltiples de SNK, utilizándose los siguientes paquetes estadísticos: SAS ver. 8.02 (SAS Institute Inc. 1999-2001) y Statistix ver. 7.0 (Anónimo 2000)

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Anatomía foliar

En la Tabla 2 se resumen las características más resaltantes encontradas en la sección transversal y vista paradérmica de las especies estudiadas.

Secciones Transversales

En sección transversal, el contorno de la lámina foliar de todas las especies se muestra ligeramente ondulado, generalmente con surcos pequeños en la cara adaxial de la epidermis que se encuentra entre los haces vasculares, encontrándose las células buliformes en esa zona (Figs. 1, 2 y 3).

El tejido epidérmico posee una cutícula delgada y presenta muy pocos rasgos diferenciales entre las especies, encontrándose papilas de base ancha, a excepción de *P. granuliferum*, *P. micranthum* y *P. polycomum* en donde están ausentes. Las células buliformes adaxiales están en grupos de 3-8

(Figs. 1, 2 y 3). Los macropelos poseen base bulbosa, constricta y las células asociadas a la base tienen forma inflada, sobresaliendo del nivel de la superficie epidérmica (Fig. 3).

El mesofilo presenta arreglo del clorénquima incompletamente radiado, encontrándose de 4 a 12 células clorénquimáticas entre haces vasculares (Fig. 2). Las secciones muestran un solo haz vascular medio (Fig. 1), muy raras veces se observan haces vasculares

de 2do orden tal como los describe Ellis (1979). *P. pandum* y *P. pyrularium* generalmente presentan células traslúcidas en contacto y rodeando el haz vascular medio (Fig. 5), las cuales no fueron evidenciadas por Davidse & Zuloaga (1991) al describir la especie *Panicum tepuianum*, incluida dentro de la sección *Parvifolia*. La semilámina consta de 1 a 4 haces vasculares de 1er orden entre los cuales pueden haber de 1 a 3 haces vasculares

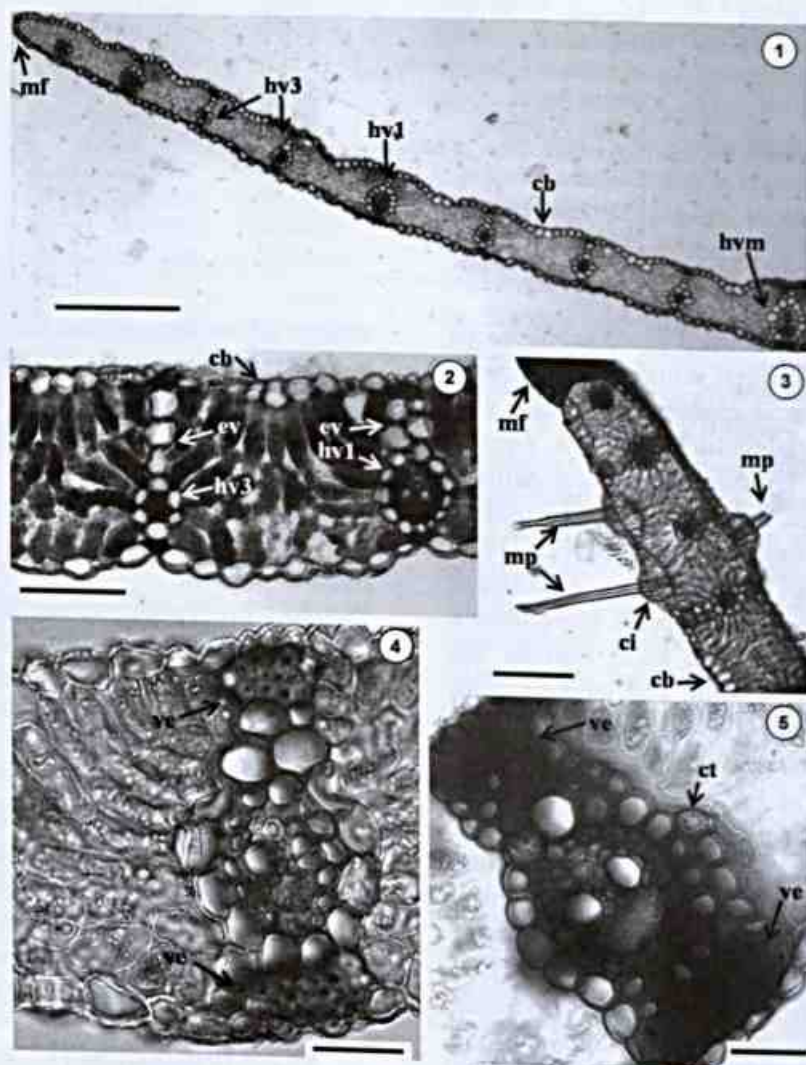


Figura 1 - *P. fonticola*. Vista general de la sección transversal foliar. **Figura 2** - *P. arctum*. Semilámina en sección transversal mostrando haz vascular medio. **Figura 3** - *P. granuliferum*. Semilámina en sección transversal mostrando haz vascular medio. **Figura 4** - *P. polycomum*. Sección transversal mostrando haz vascular medio. **Figura 5** - *P. pyrularium*. Sección transversal mostrando haz vascular medio. **Figura 1**, barra = 300 μ m; **Figuras 2 y 3**, barra = 100 μ m. **Figuras 4 y 5**, barra = 30 μ m. (cb) células buliformes; (ci) células infladas asociadas a base de micropelo; (ct) células traslúcidas en contacto con vaina parenquimática; (ev) extensión de la vaina; (hv1) haz vascular de 1er orden; (hv3) haz vascular de 3er orden; (hvn) haz vascular medio; (mf) margen foliar; (mp) macropelo; (ve) viga esclerenquimática.

de 3er orden, todos ubicados hacia la epidermis abaxial (Fig. 1).

Las vainas vasculares son circulares o elípticas, se encuentran dos en los haces de 1er orden y una en los de 3er orden. La vaina externa es denominada parenquimática y la interna de mestoma (Brown 1975). La vaina parenquimática de todos los haces vasculares, está compuesta por células parenquimáticas globosas y traslúcidas, con paredes fuerte o ligeramente engrosadas (Figs. 4 y 5), en ocasiones interrumpidas por las prolongaciones de los paquetes de esclerenquima en el haz medio (Fig. 5), siendo estas características coincidentes con lo descrito por Davidse & Zuloaga (1991) para *Panicum tepuianum*. Esta vaina presenta extensiones tal como lo señala Renvoize (1987) para las Paniceae, las cuales están conformadas por células de parénquima que se encuentran hacia la cara adaxial de la epidermis (Figs. 1 y 2), únicamente *P. granuliferum* y *P. micranthum* las presentan hacia ambas caras. Casi todas las especies mostraron hasta tres células formando la extensión adaxial de la vaina parenquimática, a excepción de *P. pyrularium* que presentó hasta cuatro.

El tejido esclerenquimático está asociado a los haces vasculares, extendiéndose hacia ambas caras de la epidermis formando vigas esclerenquimáticas (Figs. 4 y 5), también se localiza en los márgenes foliares (Fig. 3). El esclerenquima es abundante en la mayoría de los casos, lo cual se explica como una adaptación al hábitat donde se encuentran estas especies (Lindorf *et al.* 1991), caracterizado predominantemente por suelos pobres en nutrientes, con saturación de agua o muy secos. El tejido esclerenquimático asociado a los haces vasculares de la semilamina es invariablemente poco desarrollado, a diferencia del esclerenquima del haz vascular medio y el del margen foliar. En la mayoría de los casos estudiados se evidencia poco desarrollo del esclerenquima asociado al margen foliar y mayor desarrollo en el haz vascular medio. Sin embargo, *P. granuliferum* y *P. micranthum*

presentaron abundante esclerenquima en ambas regiones. *P. arctum* mostró poco desarrollo de este tejido en las mismas (Tab. 2).

Las especies estudiadas pertenecen al grupo de las gramíneas C_3 o no-Kranz, tal como se ha señalado para el subgénero *Phanopyrum* (Zuloaga & Sendulsky 1988; Davidse & Zuloaga 1991; Aliscioni *et al.* 2003). Esta condición se evidencia por la presencia de haces vasculares de 1er orden con dos vainas; entre éstas, la vaina de mestoma compuesta por células más engrosadas que las de la vaina parenquimática (Metcalf 1960; Brown 1975; Renvoize 1987; Zuloaga & Sendulsky 1988; Lindorf *et al.* 1991). Asimismo, la presencia de 4 - 12 células clorenquimáticas entre haces vasculares adyacentes (Zuloaga 1987), el consecuente amplio espaciado entre estos haces y las células clorenquimáticas incompletamente radiadas, constituyen características que también identifican a las especies como C_3 o no-Kranz, como lo indicaron Hattersley & Watson (1975).

Vistas Paradérmicas

La cara abaxial de la epidermis presenta constancia en las características y mayor número de caracteres informativos que la cara adaxial, siendo de mayor utilidad la primera para fines descriptivos; esto se corresponde con lo señalado por Stewart (1965a). Sin embargo, la epidermis adaxial fue de particular utilidad para la observación de caracteres como los macropelos y las células buliformes.

Las células largas intercostales poseen paredes anticlinales paralelas, moderadamente engrosadas y con ondulación ligera a moderada en la cara adaxial de la epidermis (Fig. 8). En la cara abaxial pueden ser acortadas (ligeramente más largas que anchas), con las paredes anticlinales paralelas, arqueadas o angulares, moderadamente engrosadas y con ondulación de ligera a profunda (Figs. 7, 9 y 10). *P. fonticola* y *P. pandum* presentan papilas (pared celular periclinal externa ligeramente convexa)

constituyendo las células largas costales e intercostales (Fig. 11). Se pueden encontrar papilas hacia los bordes de las zonas intercostales y hacia los estomas (Fig. 11), lo cual se ha reportado como protección al poro estomático (Metcalf 1960). Presencia de aguijones solo en el margen foliar (Fig. 6), ausentes en *P. arctum*, *P. fonticola* y *P. rivale*. Los macropelos unicelulares son largos, de consistencia dura y de paredes engrosadas generalmente, distribuidos solamente en zonas

intercostales, más frecuentes en la epidermis adaxial. En *P. pandum*, los macropelos se distribuyen irregularmente.

El aparato estomático con células subsidiarias predominantemente de tipo domo bajo (Figs. 9, 10 y 11), aunque también se observaron las de tipo triangular en *P. granuliferum* (Fig. 8) y *P. polycomum* (Fig. 7). La forma de domo bajo y triangular de las células subsidiarias son caracteres que han sido ampliamente reportados tanto para el género

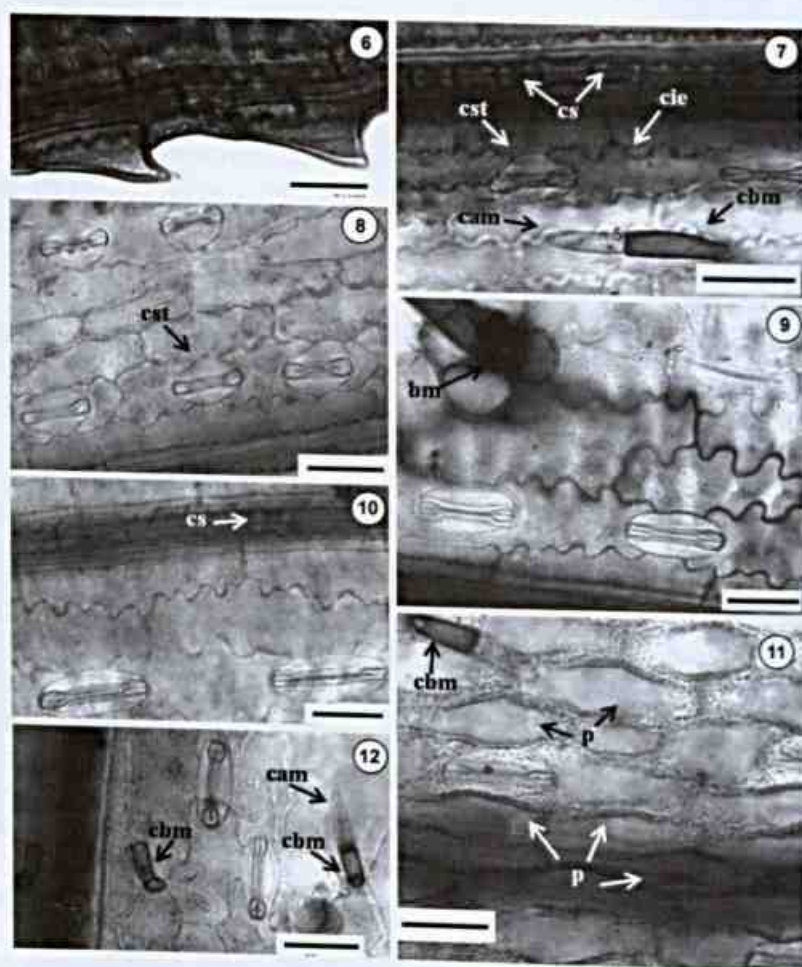


Figura 6 - *P. pandum*. Aguijones en margen foliar. **Figura 7** - *P. polycomum*. Vista paradérmica abaxial, zona intercostal (abajo) y costal (arriba). **Figura 8** - *P. granuliferum*. Vista paradérmica adaxial, zona costal (abajo) y zona intercostal (arriba). **Figura 9** - *P. yavitaense*. Vista paradérmica abaxial, zona costal. **Figura 10** - *P. arctum*. Vista paradérmica abaxial, zona costal (arriba) y zona intercostal (abajo). **Figura 11** - *P. fonticola*. Vista paradérmica abaxial, zona costal (abajo) y zona intercostal (arriba). **Figura 12** - *P. micranthum*. Vista paradérmica abaxial, zona intercostal con micropelos y estomas. Barras = 30 µm. (bm) base del macropelo; (cam) célula apical del micropelo; (cbm) célula basal del micropelo; (cie) células interestomáticas; (cs) célula silícica; (cst) célula subsidiaria triangular; (mp) macropelo; (p) papila (pared periclinal externa convexa).

Panicum como para la subfamilia Panicoideae (Metcalf 1960, Stewart 1965b, Ellis 1987, Renvoize 1987, Davidse & Zuloaga 1991). Los estomas se encuentran distribuidos en cada zona intercostal en dos, rara vez tres o cuatro filas longitudinales, ubicados hacia las zonas costales y separados por más de dos filas de células largas (Fig. 8). Las paredes de las células interestomáticas en contacto con el estoma son cóncavas, en número de 1, a veces 2 o 3 entre estomas consecutivos. Estas células son cortas en relación al aparato estomático, sólo *P. polycomum* las presenta largas (Fig. 7).

Las células cortas silicificadas se encuentran principalmente en las zonas costales (Figs. 7 y 10), distribuidas en dos a tres filas longitudinales, lo cual está de acuerdo con lo señalado por Metcalfe (1960) como carácter diagnóstico para el género. No obstante, estas células también se encontraron hacia el margen foliar y pocas en las zonas intercostales. Todas las especies poseen células silicificadas con cuerpos de sílice halteriformes, *P. fonticola*, *P. pandum* y *P. rivale* además los presentan nodulares (Figs. 13 b, e e i). Los bordes de los cuerpos de sílice son rectos, indentados o redondeados, siendo esto coincidente con lo señalado por Palmer & Gerbeth-Jones (1986), para *Panicum trichoides* Sw. Los cuerpos de sílice son horizontalmente alargados, tal como lo señalado por Ellis (1987) para la subfamilia Panicoideae. Adicionalmente se hallaron cuerpos de sílice equidimensionales en *P. granuliferum*, *P. micranthum*, *P. petrense* y *P. yavitaense* (Figs. 13 c, d, f, j). Se observan diferencias en el tamaño y forma de los cuerpos de sílice entre las especies estudiadas. *P. pandum*, posee cuerpos de sílice conspicuamente más alargados y con forma nodular diferentes a las observadas en el resto de las especies (Fig. 13 e). Igualmente se evidencian similitudes entre algunos de ellos en relación a la forma y el tamaño: *P. fonticola* con *P. rivale* (Figs. 13 b, i); *P. granuliferum* con *P. petrense* (Figs. 13 c, f) y *P. arctum* con *P. yavitaense* (Fig. 13 a, j).

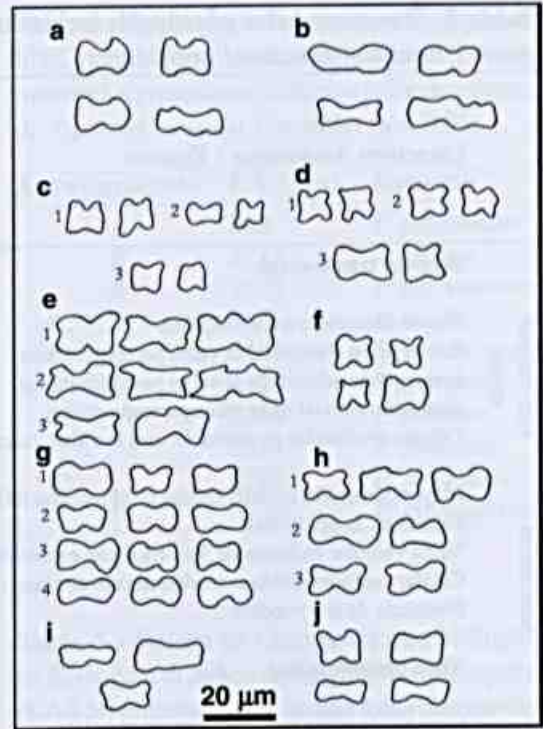


Figura 13 - Forma de los cuerpos de sílice en epidermis foliar de especies de la sección *Parvifolia*. a. *P. arctum* Swallen (Maguire 24214). b. *P. fonticola* Swallen (Maguire, Cowan & Wurdack 29696). c. *P. granuliferum* Kunth (1. Steyermark 75237; 2. Maguire, Wurdack & Maguire 41576; 3. Curran 113). d. *P. micranthum* Kunth (1. Tamayo 3995; 2. Parra s/n; 3. Ortiz & Ramia 2617). e. *P. pandum* Swallen (1. Panier & Schwabe 19097; 2. Liesner & Holst 20508; 3. Liesner & Holst 20520). f. *P. petrense* Swallen (Maguire 29259). g. *P. polycomum* Trin. (1. Steyermark 90335; 2. Steyermark 90472; 3. Steyermark & Dunsterville 113131A; 4. Liesner & Delascio 22209). h. *P. pyralarium* Hitch. & Chase (1. Guanchez 371; 2. Steyermark, Holst & Manara 131234; 3. Davidse & Miller 27235). i. *P. rivale* Swallen (Maguire 24732). j. *P. yavitaense* Swallen (Wurdack & Adderley 42910).

Micropelos - Análisis Estadístico de las Longitudes

Están conformados por una célula apical y una basal. La célula apical es caediza, colapsable, de paredes muy delgadas y ápice agudo, mientras que la célula basal tiene paredes engrosadas y base en forma de cúpula (Figs. 7 y 11 y 12). Estos micropelos emergen derechos (rectos); se presentan principalmente en zonas intercostales y hacia el margen foliar, encontrándose pocos en las zonas costales. Las células de inserción de los micropelos son redondeadas o cuadrangulares (Fig. 14).

Tabla 2 - Resumen de los principales caracteres anatómicos foliares de las especies estudiadas del género *Panicum* sección *Parvifolia*.

Caracteres Anatómicos / Especies		<i>P. arctum</i>	<i>P. fonticola</i>	<i>P. granuliferum</i>	<i>P. micranthum</i>	<i>P. pandum</i>	<i>P. petrense</i>	<i>P. polycomum</i>	<i>P. pyrularium</i>	<i>P. rivale</i>	<i>P. yavitaense</i>
Sección transversal											
Haz vascular medio	Mayor desarrollo esclerénquima		x	x	x	x		x	x	x	x
	Interrupción abaxial de la vaina parenquimática	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Interrupción adaxial de la vaina parenquimática			x	x	x	x			x	x
	Extensión adaxial de la vaina parenquimática	x	x					x	x		
	Células traslúcidas en contacto con la vaina vascular					x				x	
Semilámina	Mayor desarrollo esclerénquima en el margen foliar			x	x		x				
	Papilas en la epidermis	x	x			x	x		x	x	x
	Vaina vascular en haces de 3er orden con extensión abaxial			x	x						
	Células conformando la extensión adaxial en haces de 3er orden de 1-4								x		
	Presencia de macropelos		x	x	x	x			x	x	x
Vista paradérmica											
	Cuerpos de sílice equidimensionales y alargados			x			x				x
	Cuerpos de sílice únicamente equidimensionales				x						
	Células interestomáticas relativamente largas							x			
	Células subsidiarias tipo triangular			x				x			
	Papilas abundantes en la epidermis abaxial	x				x					
	Presencia de agujones en el margen foliar			x	x	x	x	x	x		x
	Micropelos bicelulares con célula apical de mayor tamaño que la célula basal			x	x		x		x		

El largo promedio total de los micropelos fue de 44,82 μm , lo que coincide con lo indicado por Steward (1965b), para *Panicum*, siendo además los valores para el largo de la célula apical de los micropelos en este género, similares a los encontrados por Watson & Dallwitz (1992). El promedio obtenido del ancho máximo de los micropelos (Tab. 6) se acerca al valor de 5,4–6,6 μm indicado por Watson & Dallwitz (1992). El valor del índice LA/LB promedio de las especies estudiadas fue de 1,22 (Tab. 6), encontrándose dentro del rango de 0,801–1,301 μm , determinado por Tateoka *et al.* (1959) para el género *Panicum*.

Se encontraron diferencias significativas para LA/LB, LA y LB ($\alpha=0,05$). Al aplicar la prueba al índice de longitud de micropelo (LA/LB) se obtuvo una agrupación diferente a la obtenida cuando se aplicó a las longitudes individuales (Tabs. 3, 4 y 5). Además, el coeficiente de variación y la desviación

estándar para LA/LB fueron bajos, a diferencia de los encontrados en los valores individuales de LB y LA (Tab. 6), indicando que los valores absolutos de longitudes pueden ser variables y estar posiblemente influenciados por otros factores como los ambientales.

Las especies cuyos micropelos presentaron célula basal más pequeña que la apical fueron: *P. granuliferum*, *P. micranthum*, *P. petrense* y *P. pyrularium*, el resto posee células de longitudes similares. *P. micranthum* es la especie con mayor diferencia en las longitudes de las células de los micropelos y forma un subgrupo aparte. *P. polycomum* fue la especie que presentó menor diferencia en cuanto a las longitudes de las células de los micropelos. El hecho de haberse encontrado diferencias altamente significativas en los valores del índice LA/LB para las especies

estudiadas, hace inferir que la longitud de las células de los micropelos puede ser útil taxonómicamente a nivel interespecífico, corroborando la pequeña variación intragenérica encontrada en el género *Panicum* por Tateoka *et al.* (1959).

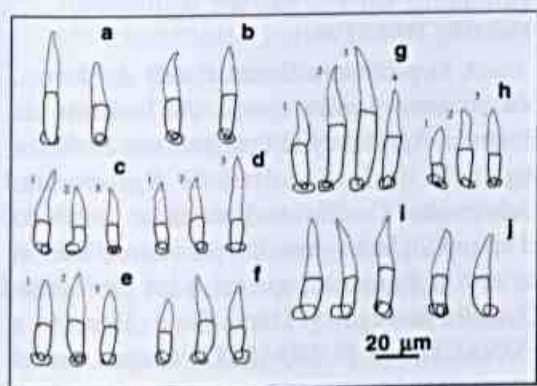


Figura 14 - Micropelos bicelulares en epidermis foliar de especies de la sección *Parvifolia*. a. *P. arctum* Swallen (Maguire 24214). b. *P. fonticola* Swallen (Maguire, Cowan & Wurdack 29696). c. *P. granuliferum* Kunth (1. Steyermark 75237; 2. Maguire, Wurdack & Maguire 41576; 3. Curran 113). d. *P. micranthum* Kunth (1. Tamayo 3995; 2. Ortiz & Ramia 2617; 3. Parra s/n). e. *P. pandum* Swallen (1. Panier & Schwabe 19097; 2. Liesner & Holst 20508; 3. Liesner & Holst 20520). f. *P. petrense* Swallen (Maguire 29259). g. *P. polycomum* Trin. (1. Steyermark 90335; 2. Steyermark & Dunsterville 113131A; 3. Steyermark 90472; 4. Liesner & Delascio 22209). h. *P. pyrularium* Hitch. & Chase (1. Guanchez 371; 2. Steyermark, Holst & Manara 131234; 3. Davidse & Miller 27235). i. *P. rivale* Swallen (Maguire 24732). j. *P. yavitaense* Swallen (Wurdack & Adderley 42910).

Tabla 3 - Prueba de Comparaciones Múltiples de SNK para el largo de la célula basal (LB) de micropelos presentes en la lámina foliar de especies de *Panicum* sección *Parvifolia* ($\alpha = 0,05$)

Agrupamiento	LB (μm)	Especie
A	30,75	<i>P. polycomum</i>
B	23,71	<i>P. arctum</i>
C	21,66	<i>P. fonticola</i>
C	20,71	<i>P. pandum</i>
D C	20,34	<i>P. yavitaense</i>
D C	20,34	<i>P. rivale</i>
D E	18,45	<i>P. petrense</i>
E	17,29	<i>P. pyrularium</i>
E	16,59	<i>P. micranthum</i>
F	14,86	<i>P. granuliferum</i>

Tabla 4 - Prueba de Comparaciones Múltiples de SNK para el largo de la célula apical (LA) de micropelos presentes en la lámina foliar de especies de *Panicum* sección *Parvifolia* ($\alpha = 0,05$).

Agrupamiento	LA (μm)	Especie
A	30,3	<i>P. polycomum</i>
B	27,13	<i>P. arctum</i>
B	25,73	<i>P. micranthum</i>
C B	24,7	<i>P. rivale</i>
C B	24,41	<i>P. pyrularium</i>
C B	24,29	<i>P. petrense</i>
C	22,64	<i>P. pandum</i>
C	22,44	<i>P. fonticola</i>
C	22,07	<i>P. yavitaense</i>
D	19,76	<i>P. granuliferum</i>

Tabla 5 - Prueba de Comparaciones Múltiples de SNK para el índice de longitud de micropelos (LA/LB) presentes en la lámina foliar de especies de *Panicum* sección *Parvifolia* ($\alpha = 0,05$)

Agrupamiento	LA/LB	Especie
A	1,57	<i>P. micranthum</i>
B	1,44	<i>P. pyrularium</i>
C	1,33	<i>P. petrense</i>
C	1,33	<i>P. granuliferum</i>
D	1,23	<i>P. rivale</i>
E D	1,15	<i>P. arctum</i>
E F	1,1	<i>P. pandum</i>
E F	1,09	<i>P. yavitaense</i>
G F	1,03	<i>P. fonticola</i>
G	0,98	<i>P. polycomum</i>

Tabla 6 - Valores de medias, coeficiente de variación y desviación estándar de las longitudes de las células de los micropelos bicelulares presentes en la lámina foliar de especies de *Panicum* sección *Parvifolia*. AM: ancho máximo; LB: longitud célula basal; LA: longitud célula apical.

Estadístico	Variable			
	AM	LB	LA	LA/LB
Media	7,89 μm	20,47 μm	24,35 μm	1,22
Coef. variación	10,73	15,32	16,85	13,47
Desv. estándar	0,93	5,23	4,91	0,24

CONCLUSIONES

La anatomía foliar de las especies estudiadas del género *Panicum* sección *Parvifolia* es homogénea, sin embargo se encontraron algunos caracteres que resultaron ser útiles con fines taxonómicos para algunas de las especies.

La presencia de células traslúcidas rodeando la vaina parenquimática del haz medio junto a los cuerpos de sílice conspicuamente más alargados en relación a los de las otras especies y de forma nodular, diferencian a *P. pandum*. Las células interestomáticas más largas que el aparato estomático, la presencia de células subsidiarias tipo triangular, micropelos bicelulares con células apical y basal de mayor tamaño que el resto de las especies y de igual tamaño entre sí, son características que separan anatómicamente a *P. polycomum*. Las células traslúcidas rodeando la vaina parenquimática en el haz medio, junto a la presencia de hasta cuatro células en la extensión de la vaina parenquimática distinguen a *P. pyrularium*. Por otra parte, se evidencia que *P. granuliferum*, *P. micranthum* y *P. petrense* constituyen un grupo muy afín, ya que presentan caracteres en común, como un valor del índice LA/LB similar, cuerpos de sílice equidimensionales de forma y tamaño muy similar en las tres especies y poco desarrollo de tejido esclerenquimático en el margen foliar. El resto de las especies: *P. arctum*, *P. fonticola*, *P. rivale* y *P. yavitaense* demostraron ser anatómicamente homogéneas, por lo que desde este punto de vista no es posible separarlas.

Anatómicamente, todas las especies estudiadas pertenecen al grupo de las gramíneas C_3 o no-Kranz, ya que poseen dos vainas vasculares, el número de células clorénquimáticas entre haces vasculares contiguos es de 4 hasta 12 y su arreglo es incompletamente radiado.

Las diferencias significativas encontradas en los valores obtenidos del índice de longitud de micropelos (LA/LB) para las especies estudiadas, indica que la longitud de las células de los micropelos puede ser útil taxonómicamente a nivel interespecífico.

AGRADECIMIENTOS

A la profesora Emira Fanny de Torres, por su guía y gran apoyo. Al Instituto de Botánica Agrícola y al Postgrado en Botánica Agrícola de la Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela, por todo el apoyo logístico ofrecido para la realización de este trabajo, en especial a las profesoras Damelis Jáuregui y Thirza Ruiz. También a FONACIT y a FUNDACITE Aragua, por el apoyo económico.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aliscioni, S.; Giussani, L.; Zuloaga, F. & Kellogg, E. 2003. A molecular phylogeny of *Panicum* (Poaceae: Paniceae): tests of monophyly and phylogenetic placement within the Panicoideae. *American Journal of Botany* 90(5): 796-821.
- Anónimo. 2000. Analytical Software. STATISTIX 7.0. Florida.
- Brown, W. V. 1975. Variations in anatomy, associations and origins of Kranz tissue. *American Journal of Botany* 62(4): 395-402.
- Davidse, G. & Zuloaga, F. 1991. *Panicum tepuiantum* (Poaceae: Paniceae), a new species from Cerro Aracamuni in the Venezuelan Guayana. *Novon* 1: 191-195.
- Ellis, R. P. 1976. A procedure for standardizing comparative leaf anatomy in the Poaceae I. The leaf-blade as viewed in transverse section. *Bothalia* 12(1): 65-109.
- _____. 1979. A procedure for standardizing comparative leaf anatomy in the Poaceae II. The epidermis as seen in surface view. *Bothalia* 12(1): 641-671.
- _____. 1987. A review of comparative leaf blade anatomy in systematics of the

- Poaceae: the past twenty-five years. In: Soderstrom, T.; Hilu, K.; Campbell, C. & Barkworth, M. (eds.). Grass systematics and evolution. Smithsonian Institution Press, Washington. Pp. 3-10.
- Hattersley, P. W. & Watson, L. 1975. Anatomical parameters for predicting photosynthetic pathways of grasses leaves: the 'maximum lateral cell count' and the 'maximum cells distant count'. *Phytomorphology* 25(3): 325-333.
- Judziewicz, E. 1990. Poaceae. In: Gürts-Van Rijn, A. R. A. (ed.). The Flora of the Guianas. Koeltz, Koenigstein, 727p.
- Lindorf, H.; Parisca, L. & Rodríguez, P. 1991. Botánica. Clasificación, estructura, reproducción. Ediciones de la Biblioteca, U.C.V., Caracas, 584p.
- Metcalf, C. R. 1960. Anatomy of the Monocotyledons I: Gramineae. Clarendon Press, Oxford, 731p.
- _____ & Clifford, H. 1968. Microhair on grasses. *Kew Bulletin*. 21(3): 490.
- Palmer, P. & Gerbeth-Jones, S. 1986. A scanning electron microscope survey of the epidermis of east African grasses, IV. *Smithsonian Contributions to Botany* 62.
- Peña, E. & Saralegui, H. 1982. Técnicas de anatomía vegetal. Universidad de La Habana, La Habana, 100p.
- Renvoize, S. A. 1987. A survey of leaf-blade anatomy in grasses XI: Paniceae. *Kew Bulletin* 42(3): 739-768.
- SAS Institute Inc. 1999-2001. SAS release 8.02. Cary.
- Stewart, D. R. 1965a. The epidermal characters of grasses with special reference to east African plains species. 1st Part. *Botanische Jahrbücher* 84(1): 63-116.
- _____. 1965b. The epidermal characters of grasses with special reference to east African plains species. 2nd Part. *Botanische Jahrbücher* 84(2): 117-174.
- Tateoka, T.; Sukemitsu, I. & Kawano, S. 1959. Notes on grasses. IX. Systematic significance of bicellular microhairs of leaf epidermis. *Botanical Gazette* 121(2): 80-91.
- Watson, L. & Dallwitz, M. J. 1992. Grass genera of the world, [en línea]. Version: 10th August 2003. Dirección URL: <<http://delta-intkey.com>>. [Consulta: sep.-oct 2003].
- Zuloaga, F. O. 1987. Systematics of new world species of *Panicum* (Poaceae: Paniceae). In: Soderstrom, T.; Hilu, K.; Campbell, C. & Barkworth, M. (eds.). Grass systematics and evolution. Smithsonian Institution Press, Washington. Pp: 287-306.
- _____ & Sendulsky, T. 1988. A revision of *Panicum* subgenus *Phanopyrum* section *Stolonifera* (Poaceae: Paniceae). *Annals of the Missouri Botanical Garden* 75: 420-455.

PTERIDOFLORA DO ENGENHO ÁGUA AZUL, MUNICÍPIO DE TIMBAÚBA, PERNAMBUCO, BRASIL¹

Marcio Roberto Pietrobon² & Iva Carneiro Leão Barros³

Resumo

(Pteridoflora do Engenho Água Azul, município de Timbaúba, Pernambuco, Brasil) O presente trabalho apresenta a análise florística das pteridófitas ocorrentes no fragmento florestal Engenho Água Azul, município de Timbaúba, estado de Pernambuco, Brasil. A área abrange cerca de 600 ha de vegetação que se enquadra no tipo Floresta Ombrófila Densa Submontana, com altitudes entre 304-451m, e coordenadas geográficas 35°22'42,9"W-07°36'31,5"S. Os resultados indicaram a ocorrência de 16 famílias, 42 gêneros e 85 espécies. As famílias mais representadas na área em número de espécies foram Pteridaceae com 18, Polypodiaceae e Dryopteridaceae, ambas com 10, e Thelypteridaceae com oito. Em número de gêneros foram Dryopteridaceae e Polypodiaceae ambas com sete e Pteridaceae com seis. Os gêneros com maior número de espécies são *Adiantum* (12 spp.) e *Thelypteris* (7 spp.). A pteridoflora estudada está representada por 53 espécies com distribuição geográfica restrita às Américas, nove espécies Pantropicais, 13 espécies restrita a América do Sul e oito espécies restritas ao Brasil. A maioria das espécies se apresentou como terrícolas e hemicriptófitas rosuladas, ocorrendo no interior da mata em barrancos ao longo de cursos d'água e afloramentos rochosos.

Palavras-chave: Pteridófitas, florística, ecologia, floresta atlântica, Nordeste.

Abstract

(Pteridophytes of Engenho Água Azul, municipality of Timbaúba, Pernambuco, Brazil) This study presents a floristic survey of the pteridophytes occurring in the forest fragment of Engenho Água Azul, municipality of Timbaúba, State of Pernambuco, Brazil. The area has about 600 ha Atlantic forest with 304-451 m altitude, and geographical coordinates 35°22'42,9"W-07°36'31,5"S. The study indicated the occurrence of 16 families, 42 genera, and 85 species. The most representative families in number of species were Pteridaceae with 18, Polypodiaceae and Dryopteridaceae both with 10 and Thelypteridaceae with eight, and in number of genera were Dryopteridaceae and Polypodiaceae both with seven and Pteridaceae with six. The genera with the highest number of species were *Adiantum* (12 spp.) and *Thelypteris* (7 spp.). The Pteridophytic flora is represented by 53 species with geographical distribution restricted to America, nine species Pantropical, 13 species for the South America and eight species restricted to Brazil. Most species are terrestrial and hemicriptophitic, occurring in the interior of the forest fragment in cliffs along courses of creeks and rocky.

Key words: Pteridophytes, floristic, ecology, Atlantic forest, Northeast.

INTRODUÇÃO

A considerável diversidade de formas biológicas observadas nas pteridófitas demonstra a capacidade dessas plantas em habitar diversos micro-ambientes. As florestas úmidas propiciam, condições favoráveis a diversidade e abundância desse grupo de plantas (Senna & Waechter 1997).

Segundo Barros *et al.* (2002), a maioria dos gêneros e espécies de pteridófitas ocorrentes em Pernambuco são encontrados em formações florestais, principalmente na

floresta atlântica (Zona da Mata) e nas florestas serranas (Agreste e Sertão).

Considerando a zona da mata norte do estado (segundo a classificação de Andrade-Lima 1960), ainda são poucos os trabalhos publicados que tratam sobre a composição florística das pteridófitas, destacando-se os de Farias *et al.* (1992), Barros *et al.* (1996), Pietrobon & Barros (2000, 2001, 2002, 2003) e Santiago & Barros (2003).

Na Zona da Mata norte de Pernambuco, sub-zona de mata úmida (Andrade-Lima 1961),

Artigo recebido em 02/2004. Aceito para publicação em 09/2006.

¹Parte da Tese de Doutorado do primeiro autor. Apoio: CNPq e Fundação O Boticário de Proteção à Natureza.

²Museu Paraense Emílio Goeldi-MCT, Campus de Pesquisa, Coordenação de Botânica. Av. Perimetral, 1901, Terra Firme, 66017-970, Belém, PA. pietrobomsilva@yahoo.com

³Departamento de Botânica, Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Pernambuco, Av. Prof. Moraes Rego 1235, 50670-901, Recife, PE, Brasil.

encontra-se um dos maiores fragmentos de floresta atlântica, considerado de extrema importância biológica (MMA 2000). O estudo da biodiversidade nele presente é de grande importância, por se tratar de uma das áreas ainda preservadas e pouco alteradas de floresta atlântica no estado. Desta forma, o presente trabalho visa contribuir com informações do ponto de vista florístico, bem como sobre os padrões de distribuição geográfica das pteridófitas em uma área de floresta atlântica na Zona da Mata norte de Pernambuco.

ÁREA DE ESTUDO

O fragmento florestal Água Azul está localizado no município de Timbaúba, zona da mata norte do estado de Pernambuco, mais especificamente mata setentrional, em áreas tradicionalmente açucareiras do estado (Barros *et al.* 2002), nas coordenadas geográficas de 35°22'42,9"W-07°36'31,5"S, com altitudes que variam de 304–451 m.

A área de estudo está inserida no complexo das Serras do Mascarenhas e do Jundiá, que apresenta altitudes de 200 a 640 m (Beltrão & Macedo 1994). O relevo é considerado por Silva (1990) como movimentado, constituído de colinas e extensas chãs, associado aos níveis do cristalino que antecedem o Planalto da Borborema, variando de ondulado a montanhoso e apresentando vertentes convexas e vales em "V".

O clima é o As' (quente e úmido) segundo a classificação de Köppen (Beltrão & Macedo 1994), com temperatura variando entre 26-27,5°C, e os meses de abril, junho, julho e agosto com maior precipitação de chuva (dados fornecidos pelo Instituto Nacional de Meteorologia – INMET, correspondendo ao período de 2000 a 2003, estação Recife – PE).

O fragmento abrange cerca de 600 ha e, considerando a classificação de Veloso *et al.* (1991), a vegetação da área se enquadra no tipo Floresta Ombrófila Densa Submontana e representa um dos poucos remanescentes de floresta úmida da região da Zona da Mata norte de Pernambuco (Andrade-Lima 1960).

O fragmento florestal é originalmente composto de árvores de troncos retos com esgalhamentos altos, copas em pára-sol e folhas pequena. O porte de algumas espécies alcança em torno de 10 m e as espécies herbáceas são constituídas por epífitas e gramíneas além de musgos e líquens (Silva 1990).

MATERIAL E MÉTODOS

O levantamento florístico foi realizado nos meses de novembro de 2000, janeiro, março, maio e dezembro de 2001. Os espécimes foram coletados e herborizados seguindo o método padrão para plantas vasculares de acordo com Mori *et al.* (1989) e Windisch (1992). Os táxons foram identificados a partir de bibliografia específica para cada família, bem como pelo envio de duplicatas para a confirmação e/ou identificação por especialistas.

O sistema de classificação adotado para a seqüência de apresentação dos táxons segue o de Kramer & Green (1990), com modificações para o tratamento das famílias Cyatheaceae por Lellinger (1987), Thelypteridaceae por Smith (1992), Vittariaceae por Crane (1997) e para os gêneros *Microgramma* e *Pleopeltis* por Tryon & Tryon (1982), *Actinostachys* por Riba & Pacheco (1995) e *Gleichenella* por Østergaard-Andersen & Øllgaard (2001).

Os nomes dos autores dos táxons foram padronizados de acordo com Pichi-Sermolli (1996).

O material testemunho foi depositado no herbário do Departamento de Botânica da Universidade Federal de Pernambuco (UFP), com duplicatas enviadas para diversos herbários nacionais e estrangeiros.

Os padrões de distribuição geográfica dos táxons foram estabelecidos de acordo com Lima *et al.* (1997):

Neotropicais: NEO – espécies que ocorrem em formações do Continente Americano, tendo o Sul da Flórida (Estados Unidos da América), a Argentina ou até o Chile como limites máximos ao Norte e ao Sul, respectivamente; AS – espécies exclusivas dos países da América do Sul; BR – espécies endêmicas do Brasil.

Pantropicais: PAN – espécies que ocorrem com ampla distribuição nos trópicos do Velho e Novo Mundo, comuns às floras da Ásia, África, Malásia, América Central e do Sul.

A análise dos hábitos foi baseada em observações realizadas no campo.

A caracterização das espécies quanto às formas de vida baseou-se na chave proposta por Mueller-Dombois & Elleberg (1974), que está fundamentada no sistema proposto por Raunkiaer. Considerou-se as seguintes categorias: fanerófita rosulada; caméfito rosulada; hemicriptófita rosulada, reptante e rizomatoso; geófita rizomatoso, rosulada e reptante; helófita rosulada e liana. Quanto às epífitas e hemiepífitas, adotou-se as modificações propostas por Sota (1971) e Senna & Waechter (1997): epífita pendente, reptante e rosulada; hemiepífita escandente.

Os ambientes preferenciais foram baseados em observações de campo realizadas pelo primeiro autor.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O inventário das pteridófitas do fragmento florestal Água Azul revelou uma riqueza florística de 16 famílias, 42 gêneros e 85 espécies (Tab. 1). Levando em consideração o tamanho da área de estudo, o inventário realizado é bastante significativo, pois constitui quase 1/3 do total das espécies de pteridófitas já registradas para Pernambuco de acordo com Barros *et al.* (2002).

As famílias de maior riqueza específica foram Pteridaceae (18 spp.), seguidas de Polypodiaceae (10 spp.) e Dryopteridaceae (10 spp.) e Thelypteridaceae (8 spp.); em número de gêneros destacam-se Dryopteridaceae, Polypodiaceae com sete gêneros cada e Pteridaceae com seis. Os gêneros com maior número de espécies foram *Adiantum*, com 12 e *Thelypteris*, com sete espécies (Tab. 1).

De maneira geral, a representatividade expressiva das famílias e dos gêneros acima relacionados pode ser vista em outros trabalhos de florística de pteridófitas como os realizados por Salino (1996), Santos & Barros (1999),

Pietrobon & Barros (2002) e Melo & Salino (2002), onde estes táxons sempre se destacam dentre os componentes da pteridoflora brasileira.

No estado de São Paulo, na Serra do Cuscuzeiro (Salino 1996) e em três remanescentes de mata de galeria da bacia do Rio Jacaré-Pepira (Salino & Joly 2001) citam o gênero *Thelypteris* com maior número de espécies (15 e 14, respectivamente). O número de espécies de *Thelypteris* presentes nestas áreas pode estar relacionado à diversidade de formações vegetacionais (florestas semidecíduas, cerrado “senso lato”, florestas de galeria, brejos permanentes e cerrado com afloramentos de arenito), já que algumas espécies preferem locais expostos ao sol e outras, locais sombreados no interior das matas (Salino 1996). Na área estudada, também foi registrado número elevado de espécies de *Thelypteris*, observadas principalmente em locais abertos e encharcados ou ao longo dos cursos de água.

Xavier (2003) ao estudar as pteridófitas em um remanescente de floresta serrana no estado de Pernambuco comenta que o gênero *Adiantum* é mais representativo em áreas de mata secundária, sendo pobre em áreas de mata primária. Situações semelhantes foram registradas na área estudada e em outras como, por exemplo, Pietrobon & Barros (2002) e Graçano *et al.* (1998) que também observaram um número elevado de espécies para esses dois gêneros.

A análise do padrão de distribuição geográfica contou com 83 espécies e apontou a predominância de elementos neotropicais. A maioria das espécies de pteridófitas inventariadas na área estudada (54 spp.) enquadra-se nesse padrão, como por exemplo *Polypodium Dulce*, *Thelypteris abrupta* e *Trichomanes scandens* (Tab. 1).

Na área estudada ocorrem nove táxons com ampla distribuição em regiões tropicais do Velho e Novo Mundo (Tab. 1), como exemplo, podem ser citadas *Macrothelypteris torresiana*, *Nephrolepis biserrata*, *Pityrogramma calomelanos* var. *calomelanos* e *Vittaria lineata*.

Dentre os táxons registrados na área estudada, 12 ocorrem apenas na América do Sul (Tab. 1), como *Danaea bipinnata*, *Lindsaea pallida*, *Polytaenium guayanense* e *Triplophyllum dicksonioides*.

Oito táxons são endêmicos ao Brasil (BR): *Adiantum diogoanum*, *Ctenitis distans*, *Cyathea abbreviata*, *C. praecincta*, *Cyclodium heterodon* var. *abbreviatum*, *Microgramma geminata*, *Polybotrya cylindrica* e *Thelypteris polypodioides*. Destas *Adiantum diogoanum*, *Cyathea abbreviata*, *Cyclodium heterodon* var. *abbreviatum* e *Microgramma geminata* destacam-se por apresentarem distribuição geográfica mais restrita no Brasil.

Verifica-se que a maioria dos táxons são hemicriptófitos rosulados que crescem no solo (terricolas), ocorrendo predominantemente em barrancos junto à cursos d'água no interior da mata. De um modo geral, estes resultados são semelhantes ao encontrados por Barros *et al.* (2002) para o estado.

Entre as espécies de pteridófitas, as hemicriptófitas são as que têm ampla distribuição e que ocorrem em uma maior diversidade de habitats (Pereira-Noronha 1989). Entre essas formas de hemicriptófitas encontradas, o tipo rosulado parece ser favorecido na disputa pelo espaço no substrato e por melhores condições para a captação de luz no interior das florestas (Senna & Waechter 1997). Estes dados são concordantes com os encontrados na área de estudo justificando, assim, a predominância desta forma de vida.

Foram observadas nove epífitas (*Anathacorus angustifolius*, *Dicranoglossum desvauxii*, *D. furcatum*, *Microgramma geminata*, *M. lycopodioides*, *M. vacciniifolia*, *Pleopeltis astrolepis*, *Trichomanes scandens* e *Vittaria lineata*); e oito rupícolas (*Asplenium cristatum*, *A. formosum*, *Hemionitis palmata*, *Polypodium dulce*, *Polytaenium guayanense*, *Selaginella* sp., *Trichomanes hymenoides* e *T. krausii*).

Constatou que as espécies encontradas sobre afloramentos rochosos não ocorrem sobre a rocha nua, apresentando-se sempre associadas a uma camada de húmus.

As epífitas aparecem como a segunda forma biológica mais representativa, sendo as reptantes as mais numerosas (5 spp.), as rosuladas com três espécies e as pendentes com uma. As outras formas biológicas registradas, com menor expressividade de espécies, foram as geófitas com quatro rizomatosas, uma rosulada e uma reptante; as hemiepífitas escandentes e fanerófitas rosuladas, com três espécies cada; as lianas com três espécies e as caméfitas rosuladas, com duas espécies.

O predomínio das espécies terrícolas está relacionado à maior oferta de nutrientes e diversidade de condições, pois como comentou Sota (1971), o ambiente epifítico caracteriza-se pela pouca oferta de nutrientes se comparado com o ambiente terrestre. Segundo Tuomisto & Ruokolainen (1994), este fato influencia a distribuição das espécies através das variadas condições físico-químicas do solo, como a irradiação solar, a temperatura e a umidade ambiental.

Com base nas observações de campo mais da metade das espécies (60 spp.) demonstrou apresentar uma exclusividade para algum tipo de ambiente em particular (Tab. 1). Desta forma, foram determinados sete padrões:

1. Espécies encontradas em barrancos de cursos de água no interior da mata (A1), com 19 registros.
2. Espécies encontradas em afloramentos rochosos no interior da mata (A2), com 13 registros.
3. Espécies encontradas em encostas no interior da mata (A3), com sete registros.
4. Espécies encontradas em borda de trilhas no interior da mata (A4), com 12 registros.
5. Espécies encontradas na borda da mata (A5), com sete registros.
6. Espécies encontradas em locais paludosos no interior da mata (A6), com dois registros.
7. Espécies que não demonstraram preferência em um tipo de ambiente (A7), com 25 registros.

Acredita-se que as espécies enquadradas no tipo 7 possuem uma grande amplitude ecológica (plasticidade), o que permite que se estabeleçam em mais de um tipo de ambiente preferencial, ao contrário daquelas com requisitos restritos e que só se estabeleceram em ambientes específicos (Mynssen 2000).

De forma semelhante, trabalhos realizados com as pteridófitas em Pernambuco apresentam dados similares aos aqui apresentados, onde as pteridófitas ocupam preferencialmente ambientes ocorrentes no

interior dos fragmentos florestais (Ambrósio & Barros 1997; Santos & Barros 1999; Barros *et al.* 2001, 2002; Farias *et al.* 1992; Fonseca-Dias *et al.* 2001; Pietrobom & Barros 2000, 2001, 2002; Santiago & Barros 2003).

Tabela 1 - Pteridófitas do fragmento florestal Água Azul, município de Timbaúba, Pernambuco, Brasil. Ambientes preferenciais: (A1) - Espécies encontradas em barranco de cursos d'água no interior da mata; (A2) - Espécies encontradas em afloramentos rochosos no interior da mata; (A3) - Espécies encontradas em encosta no interior da mata; (A4) - Espécies encontradas em borda de trilhas no interior da mata; (A5) - Espécies encontradas na borda da mata; (A6) - Espécies encontradas em locais paludosos no interior da mata; (A7) - Espécies que não demonstraram preferência em um tipo de ambiente.

FAMÍLIAS Espécies	Padrão de Distribuição Geográfica	Ambientes preferenciais	Formas de vida	Material testemunho (UFP)
ASPLENIACEAE				
<i>Asplenium cristatum</i> Lam.	Neotropical	A3	Hemicriptófito rosulada	Pietrobom <i>et al.</i> 5199
<i>A. formosum</i> Willd.	Pantropical	A3	Hemicriptófito rosulada	Pietrobom <i>et al.</i> 5409
<i>A. serratum</i> L.	Neotropical	A3	Hemicriptófito rosulada	Pietrobom <i>et al.</i> 5429
BLECHNACEAE				
<i>Blechnum brasiliense</i> Desv.	Neotropical	A7	Caméfito rosulada	Pietrobom <i>et al.</i> 5406
<i>B. occidentale</i> L.	Neotropical	A7	Hemicriptófito rosulada	Pietrobom <i>et al.</i> 5060
<i>B. serrulatum</i> Rich.	Neotropical	A5	Geófito rizomatoso	Santos <i>et al.</i> 134 (PEUFR)
<i>Salpichlaena volubilis</i> (Kaulf.) Hook.	Neotropical	A1	Liana	Pietrobom <i>et al.</i> 5425
CYATHEACEAE				
<i>Cyathea abbreviata</i> Fernandes	Brasil	A7	Caméfito rosulata	Pietrobom <i>et al.</i> 5415
<i>C. microdonta</i> (Desv.) Domin	Neotropical	A1	Fanerófito rosulada	Pietrobom <i>et al.</i> 5262
<i>C. phalerata</i> Mart.	América do Sul	A1	Fanerófito rosulada	Pietrobom <i>et al.</i> 5070
<i>C. praecincta</i> (Kunze) Domin	Brasil	A1	Fanerófito rosulada	Pietrobom <i>et al.</i> 5078
DENNSTAEDTIACEAE				
<i>Lindsaea lancea</i> (L.) Bedd. var. <i>lancea</i>	Pantropical	A7	Hemicriptófito reptante	Pietrobom <i>et al.</i> 5417
<i>L. pallida</i> Klotzsch	América do Sul	A4	Hemicriptófito reptante	Pietrobom <i>et al.</i> 4647
DRYOPTERIDACEAE				
<i>Ctenitis distans</i> (Brack.) Ching	Brasil	A7	Hemicriptófito rosulada	Pietrobom <i>et al.</i> 5435
DRYOPTERIDACEAE				
<i>Cyclodium heterodon</i> (Schrad.) Moore var. <i>abbreviatum</i> (C. Presl) A.R. Sm.	Brasil	A7	Hemicriptófito rosulada	Pietrobom <i>et al.</i> 5209
<i>C. meniscioides</i> (Willd.) C. Presl var. <i>meniscioides</i>	Neotropical	A7	Hemicriptófito reptante	Pietrobom <i>et al.</i> 5431
<i>Diplazium cristatum</i> (Desv.) Ashton	Neotropical	A1	Hemicriptófito rosulada	Pietrobom <i>et al.</i> 5421

FAMÍLIAS Espécies	Padrão de Distribuição Geográfica	Ambientes preferenciais	Formas de vida	Material testemunho (UFP)
<i>Megalastrum</i> sp.		A1	Hemicriptófita rosulada	Pietrobon <i>et al.</i> 5225
<i>Polybotrya cylindrica</i> Kaulf.	Brasil	A1	Hemiepífita escandente	Pietrobon <i>et al.</i> 5081
<i>Tectaria incisa</i> Cav.	Neotropical	A1	Hemicriptófita rosulada	Pietrobon <i>et al.</i> 5228
<i>Triplophyllum dicksonioides</i> (Fée) Holttum	América do Sul	A7	Hemicriptófita rizomatosa	Pietrobon <i>et al.</i> 5414
<i>T. funestum</i> (Kunze) Holttum var. <i>funestum</i>	Neotropical	A3	Hemicriptófita rizomatosa	Barros <i>et al.</i> s.n. (PEUFR-16639)
<i>T. funestum</i> (Kunze) Holttum var. <i>perpilosum</i> Holttum	América do Sul	A4	Hemicriptófita rizomatosa	Pietrobon <i>et al.</i> 5454
GLEICHENIACEAE				
<i>Dicranopteris flexuosa</i> (Schrad.) Underw.	Neotropical	A5	Geófita rizomatosa	Pietrobon <i>et al.</i> 5253
<i>Gleichenella pectinata</i> (Willd.) Ching	Neotropical	A5	Geófita rizomatosa	Pietrobon <i>et al.</i> 4636
HYMENOPHYLLACEAE				
<i>Trichomanes hymenoides</i> Hedw.	Neotropical	A2	Hemicriptófita reptante	Pietrobon <i>et al.</i> 5218
<i>T. kraussii</i> Hook. & Grev.	Neotropical	A2	Hemicriptófita reptante	Pietrobon <i>et al.</i> 5437
<i>T. pinnatum</i> Hedw.	Neotropical	A4	Hemicriptófita rosulada	Pietrobon <i>et al.</i> 5453
<i>T. scandens</i> L.	Neotropical	A3	Epífita reptante	Barros <i>et al.</i> (PEUFR-16641)
LOMARIOPSIDACEAE				
<i>Lomagamma guianensis</i> (Aubl.) Ching	Neotropical	A7	Hemiepífita escandente	Pietrobon <i>et al.</i> 5411
<i>Lomariopsis japurensis</i> (Mart.) Sm.	Neotropical	A2	Hemiepífita escandente	Pietrobon <i>et al.</i> 5090
MARATTIACEAE				
<i>Danaea bipinnata</i> H. Tuomisto	América do Sul	A1	Hemicriptófita rosulada	Pietrobon <i>et al.</i> 5413
<i>D. elliptica</i> Sm.	Neotropical	A7	Hemicriptófita rosulada	Pietrobon <i>et al.</i> 5459
<i>D. nodosa</i> (L.) Sm.	Neotropical	A1	Geófita rosulada	Pietrobon <i>et al.</i> 5258
NEPHROLEPIDACEAE				
<i>Nephrolepis biserrata</i> (Sw.) Schott	Pantropical	A6	Hemicriptófita rosulada	Pietrobon <i>et al.</i> 5088
<i>N. rivularis</i> (Vahl) Krug	Neotropical	A1	Hemicriptófita rosulada	Pietrobon <i>et al.</i> 4782
POLYPODIACEAE				
<i>Campyloneurum repens</i> (Aubl.) C. Presl	Neotropical	A1	Hemicriptófita reptante	Pietrobon <i>et al.</i> 5418
<i>Dicranoglossum desvauxii</i> (Klotzsch) Proctor	Neotropical	A4	Epífita rosulada	Pietrobon <i>et al.</i> 5071
<i>D. furcatum</i> (L.) J. Sm.	Neotropical	A4	Epífita rosulada	Pietrobon <i>et al.</i> 4780
<i>Microgramma geminata</i> (Schrad.) R.M Tryon & A.F. Tryon	Brasil	A4	Epífita pendente	Pietrobon <i>et al.</i> 4768
<i>M. lycopodioides</i> (L.) Copel.	Pantropical	A4	Epífita reptante	Pietrobon <i>et al.</i> 5456
<i>M. vacciniifolia</i> (Langsd. & Fisch.) Copel.	Neotropical	A4	Epífita reptante	Pietrobon <i>et al.</i> 4769
<i>Niphidium crassifolium</i> (L.) Lellinger	Neotropical	A4	Hemicriptófita rosulada	Barros <i>et al.</i> s.n. PEUFR

FAMÍLIAS Espécies	Padrão de Distribuição Geográfica	Ambientes preferenciais	Formas de vida	Material testemunho (UFP)
<i>Pecluma ptilodon</i> (Kunze) M.G. Pricevar. <i>ptilodon</i>	América do Sul	A2	Hemicriptófito rosulada	Petrobom <i>et al.</i> 5207
<i>Pleopeltis astrolepis</i> (Liebm.) E. Fourn.	Neotropical	A4	Epífita reptante	Petrobom <i>et al.</i> 5203
<i>Polypodium dulce</i> Poir.	Neotropical	A7	Hemicriptófito reptante	Petrobom <i>et al.</i> 5201
PTERIDACEAE				
<i>Adiantopsis radiata</i> (L.) Fee	Neotropical	A7	Hemicriptófito rosulada	Petrobom <i>et al.</i> 5442
<i>Adiantum argutum</i> Splitg.	América do Sul	A7	Hemicriptófito reptante	Petrobom <i>et al.</i> 5087
<i>A. deflectens</i> Mart.	Neotropical	A4	Hemicriptófito rosulada	Petrobom <i>et al.</i> 4639
<i>A. diogoanum</i> Glaz. ex Baker	Brasil	A7	Hemicriptófito reptante	Petrobom <i>et al.</i> 5285
<i>A. dolosum</i> Kunze	Neotropical	A7	Hemicriptófito reptante	Petrobom <i>et al.</i> 5286
<i>A. glaucescens</i> Klotzsch	América do Sul	A4	Hemicriptófito reptante	Petrobom <i>et al.</i> 4658
<i>A. humile</i> Kunze	Neotropical	A7	Hemicriptófito reptante	Petrobom <i>et al.</i> 5403
<i>A. latifolium</i> Lam.	Neotropical	A7	Hemicriptófito reptante	Petrobom <i>et al.</i> 5276
<i>A. obliquum</i> Willd.	Neotropical	A7	Hemicriptófito reptante	Félix <i>et al.</i> 8487 PEUFR
<i>A. petiolatum</i> Desv.	Neotropical	A7	Hemicriptófito reptante	Petrobom <i>et al.</i> 5423a
<i>A. pulverulentum</i> L.	Neotropical	A7	Hemicriptófito reptante	Petrobom <i>et al.</i> 5277
<i>A. serratodentatum</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	Neotropical	A5	Geófito rizomatosa	Petrobom <i>et al.</i> 5255
<i>A. terminatum</i> Kunze ex Miq.	Neotropical	A4	Hemicriptófito reptante	Petrobom <i>et al.</i> 4655
<i>Doryopteris pedata</i> (L.) Fée var. <i>multipartita</i> (Fee) R.M. Tryon	América do Sul	A2	Hemicriptófito rosulada	Petrobom <i>et al.</i> 5445
<i>Hemionitis palmata</i> L.	Neotropical	A2	Hemicriptófito rosulada	Petrobom <i>et al.</i> 5408
<i>Pityrogramma calomelanos</i> (L.) Link var. <i>calomelanos</i>	Pantropical	A7	Hemicriptófito rosulada	Petrobom <i>et al.</i> 4633
<i>Pteris biaurita</i> L.	Pantropical	A1	Hemicriptófito rosulada	Bocage <i>et al.</i> (PEUFR-11528)
<i>P. denticulata</i> Sw. var. <i>denticulata</i>	Neotropical	A1	Hemicriptófito rosulada	Petrobom <i>et al.</i> 5214
SCHIZAEACEAE				
<i>Actinostachys pennula</i> (Sw.) Hook.	Neotropical	A3	Hemicriptófito rosulada	Andrade-Lima 5535
<i>Anemia hirta</i> (L.) Sw.	Neotropical	A7	Hemicriptófito rosulada	Petrobom <i>et al.</i> 5269
<i>A. phyllitidis</i> (L.) Sw.	Neotropical	A1	Hemicriptófito rosulada	Petrobom <i>et al.</i> 5213
<i>A. villosa</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	América do Sul	A3	Hemicriptófito rosulada	Barros <i>et al.</i> (UFP-11086)
<i>Lygodium venustum</i> Sw.	Neotropical	A5	Liana	Bocage <i>et al.</i> (IPA-52456)
<i>L. volubile</i> Sw.	Neotropical	A5	Liana	Petrobom <i>et al.</i> 4642
<i>Schizaea elegans</i> (Vahl) Sm.	Neotropical	A4	Hemicriptófito rosulada	Petrobom <i>et al.</i> 4767
SELAGINELLACEAE				
<i>Selaginella muscosa</i> Spring	América do Sul	A2	Hemicriptófito reptante	Petrobom <i>et al.</i> 5449
<i>Selaginella</i> sp.		A2	Hemicriptófito reptante	Petrobom <i>et al.</i> 4646
THELYPTERIDACEAE				
<i>Macrothelypteris torresiana</i> (Gaudich) Ching	Pantropical	A1	Hemicriptófito rosulada	Petrobom <i>et al.</i> 4635

FAMÍLIAS Espécies	Padrão de Distribuição Geográfica	Ambientes preferenciais	Formas de vida	Material testemunho (UFP)
<i>Thelypteris abrupta</i> (Desv.) Proctor	Neotropical	A1	Hemicriptófita rosulada	Pietrobon <i>et al.</i> 5275
<i>T. biolleyi</i> (Christ) Proctor	Neotropical	A1	Hemicriptófita rosulada	Pietrobon <i>et al.</i> 5283
<i>T. hispidula</i> (Decne.) C.F. Reed	Pantropical	A7	Hemicriptófita rosulada	Pietrobon <i>et al.</i> 5265
<i>T. macrophylla</i> (Kunze) C.V. Morton	Neotropical	A6	Geófita reptante	Pietrobon <i>et al.</i> 5433
<i>T. poiteana</i> (Bory) Proctor	Neotropical	A1	Hemicriptófita rosulada	Lima <i>et al.</i> (PEUFR-11357)
<i>T. polypodioides</i> (Raddi) C.F. Reed	Brasil	A7	Hemicriptófita reptante	Pietrobon <i>et al.</i> 5032
<i>T. serrata</i> (Cav.) Alston	Neotropical	A7	Hemicriptófita reptante	Pietrobon <i>et al.</i> 5063
VITTARIACEAE				
<i>Ananthacorus angustifolius</i> Underw. & Maxon	Neotropical	A3	Epífita reptante	Pietrobon <i>et al.</i> 5086
<i>Anetium citrifolium</i> (L.) Splitg.	Neotropical	A2	Hemicriptófita reptante	Barros <i>et al.</i> (PEUFR-32886)
<i>Polytaenium guayasense</i> (Hieron.) Alston	América do Sul	A2	Hemicriptófita reptante	Pietrobon <i>et al.</i> 4373
<i>Vittaria lineata</i> (L.) Sm.	Pantropical	A3	Epífita rosulada	Félix <i>et al.</i> 8490

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à colaboração da Dra. Lana da Silva Sylvestre, da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, do Dr. Alexandre Salino, da Universidade Federal de Minas Gerais e do Dr. Jefferson Prado, do Instituto de Botânica de São Paulo, pela confirmação e/ou identificação de espécies dos gêneros *Asplenium*, *Thelypteris*, *Ctenitis* e *Adiantum*, respectivamente. Agradecemos também o apoio da Diretoria da Usina Cruangi, pelo auxílio com hospedagem e mateiro; ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa de estudos do primeiro autor e à Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, pelo suporte financeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ambrósio, S. T. & Barros, I. C. L. 1997. Pteridófitas de uma área remanescente de floresta atlântica do estado de Pernambuco, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 11(2): 105-113.
- Andrade-Lima, D. 1960. Estudos fitogeográficos de Pernambuco. *Arquivos do Instituto Pesquisas Agrônomicas* 5: 305-341.
- _____. 1961. Tipos de floresta de Pernambuco. *Anais da Associação dos Geógrafos Brasileiros* 12: 69-85.
- Barros, I. C. L.; Fonseca, E. R.; Valdevino, J. A. & Paula, E. L. 1996. Contribuição ao estudo taxonômico das pteridófitas ocorrentes na Reserva Ecológica de Caetés-Paulista, PE. *Boletim da Sociedade Broteriana* 67 (série 2): 271-286.
- Barros, I. C. L.; Pietrobon, M. R.; Baracho, G. S.; Siqueira, J. A.; Santos, V. G. & Moura, A. M. 2001. Contribution to the study of pteridophytes of the Serra do Urubú, Maraial municipality Pernambuco state, Northeastern Brazil (Marattiaceae – Vittariaceae). *Anales del Jardín Botánico Madrid* 58(2): 303-310.
- Barros, I. C. L.; Santiago, A. C. P.; Xavier, S. R. S.; Pietrobon, M. R. & Luna, C. P. L. 2002. Diversidade e aspectos ecológicos das pteridófitas (avencas, samambaias e plantas afins) ocorrentes em Pernambuco. *In: Tabarelli, M. & Silva, J. M. C. (orgs.). Diagnóstico da Biodiversidade de Pernambuco. Vol.1. Editora Massangana e SECTMA, Recife. Pp. 153-171.*

- Beltrão, A. L. & Macêdo, M. M. L. 1994. Projeto Piloto da bacia Hidrográfica do Rio Goiana (macrozoneamento). Subsídios ao planejamento integrado da bacia do Rio Goiana: complexo serras do Mascarenhas e Jundiá. CPRH, Recife, 45p.
- Crane, E. H. A 1997. Revised circumscription of the genera of the fern family Vittariaceae. *Systematic Botany* 22(3): 509-517.
- Farias, M. C. A.; Belo, M. A. M. & Barros, I. C. L. 1992. Pteridófitas da Reserva de Caetés (Paulista-PE). *Boletim da Sociedade Broteriana* 65(série 2): 147-162.
- Fonseca-Dias, E. R.; Pôrto, K. C.; Barros, I. C. L. & Mariz, G. 2001. New recordings of Pteridophytes for the state of Pernambuco, Northeast Brazil. *Boletín Ecotrópica: Ecosistemas Tropicales* 34: 31-41.
- Graçano, D.; Prado, J. & Azevedo, A. A. 1998. Levantamento preliminar de Pteridophyta do Parque Estadual do Rio Doce (MG). *Acta Botanica Brasilica* 12(2): 165-181.
- Kramer, K. U. & Green, P. S. 1990. Pteridophytes and Gymnosperms. In: Kubitzki, K. (ed.). *The families and genera of vascular plants. Vol. I.* Springer-Verlag, Berlin, 404p.
- Lellinger, D. B. 1987. The disposition of *Trichopteris* (Cyatheaceae). *American Fern Journal* 77: 90-94.
- Lima, M. P. M.; Guedes-Bruni, R. R.; Sylvestre, L. S.; Pessoa, S. V. A. & Andreato, R. H. P. 1997. Padrões de distribuição geográfica das espécies vasculares da Reserva Ecológica de Macaé de Cima. In: Lima, H. C. & Guedes-Bruni, R. R. (orgs.). *Serra de Macaé de Cima: diversidade florística e conservação da Mata Atlântica.* Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. Pp.103-123.
- Melo, L. C. N. & Salino A. 2002. Pteridófitas de duas áreas de floresta da bacia do rio Doce no estado de Minas Gerais, Brasil. *Lundiana* 3(2): 129-139.
- MMA - Ministério do Meio Ambiente. 2002. Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos. Conservation International do Brasil, Fundação SOS Mata Atlântica, Fundação Biodiversitas, Instituto de Pesquisas Ecológicas, Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, SEMAD/Instituto Estadual de Florestas – MG. MMA/SBF, Brasília, 40p.
- Mori, S. A.; Silva, L. A. M.; Lisboa, G. & Coradin, L. 1989. Manual de manejo do herbário fanerogâmico. Centro de Pesquisa do Cacau, Ilhéus, 104p.
- Mueller-Dombois, D. & Elleberg, H. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. John Wiley, New York, 547p.
- Mynssen, C. M. 2000. Pteridófitas da Reserva Rio das Pedras, Mangaratiba, RJ. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 171p.
- Østergaard-Andersen, E. & ØLgaard, B. 2001. Gleicheniaceae. In: Harling, G. & Andersson, L. (eds.). *Flora of Ecuador.* Botanical Institute, Göteborg University 66: 105-170.
- Pereira-Noronha, M. R. 1989. Formas de vida e reprodução em Pteridófitas. Tese de Doutorado. Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 272p.
- Pichi-Sermolli, R. E. G. 1996. Authors of scientific names in Pteridophyta. Royal Botanical Garden, Kew, 78p.
- Pietrobon, M. R. & Barros, I. C. L. 2000. Pteridoflora de la mata do estado, municipalidad de São Vicente Férrer, Pernambuco, Brasil: Davalliaceae, Blechnaceae, Lycopodiaceae y Selaginellaceae. *Boletim da Sociedade Broteriana* 70(série 2): 49-69.
- _____. 2001. Aspleniaceae (Pteridófitas) da mata do estado, município de São Vicente Férrer, Pernambuco, Brasil. *Leandra* 16: 41-51.
- _____. 2002. Pteridófitas de um remanescente de floresta atlântica em São Vicente Férrer, Pernambuco, Brasil: Pteridaceae. *Acta Botanica Brasilica* 16(4): 457-479.

- _____. 2003. *Danaea bipinnata* H. Tuomisto (Marattiaceae – Pteridophyta), uma nova referência para o Brasil. *Bradea* 9(11): 51-54.
- Riba, R. & Pacheco, L. 1995. *Actinostachys* Wall. ex Hook. In: Moran, R. C. & Riba, R. (eds.). Flora Mesoamericana 1. Psilotaceae a Salviniaceae. Universidad Nacional Autónoma de México, México. Pp. 52-53.
- Salino, A. 1996. Levantamento das pteridófitas da Serra do Cusuzeiro, Analândia, SP, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 19(2): 173-178.
- Salino, A. & Joly, C. A. 2001. Pteridophytes of three remnants of gallery forests in the Jacaré-Pepira River Basin, São Paulo State, Brazil. *Boletim Herbario Ezechias Paulo Heringer* 8: 5-15.
- Santiago, A. C. P. & Barros, I. C. L. 2003. Pteridoflora do Refúgio Ecológico Charles Darwin (Igarassu, Pernambuco, Brasil). *Acta Botanica Brasilica* 17(4): 596-604.
- Santos, K. M. R. & Barros, I. C. L. 1999. Pteridófitas das matas do Bituri Grande, Município de Brejo da Madre de Deus, estado de Pernambuco, Brasil. *Memórias da Sociedade Broteriana* 31(1): 1-109.
- Senna, R. M. & Waechter, J. L. 1997. Pteridófitas de uma floresta de Araucária. I. Formas biológicas e padrões de distribuição geográfica. *Iheringia (série bot.)* 48: 41-58.
- Silva, M. P. B. 1990. Caracterização ambiental do município de Timbaúba, Pernambuco. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 87p.
- Smith, A. R. 1992. Thelypteridaceae. In: Tryon, R. M. & Stolze, R. G. (eds.). Pteridophyta of Peru. *Fieldiana Botany* 29: 1-80.
- Sota, E. R. 1971. El epifitismo y las pteridofitas en Costa Rica (America Central). *Nova Hedwigia* 21: 401-465.
- Tryon, R. M. & Tryon, A. F. 1982. Ferns and allied plants with special reference to Tropical America. Springer-Verlag, New York, 867p.
- Tuomisto, H. & Ruokolainen, K. 1994. Distribution of Pteridophyte and Melastomataceae along an edaphic gradient in an Amazonian rain forest. *Journal Vegetation Science* 5: 25-34.
- 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.
- Windisch, P. G. 1992. Pteridófitas da região norte-ocidental do estado de São Paulo - Guia para excursões. 2ª ed. Editora Universitária-UNESP, São José do Rio Preto, 110p.
- Xavier, S. R. 2003. Florística, aspectos ecológicos e conservação das Pteridófitas ocorrentes no Parque Ecológico João Vasconcelos Sobrinho (Caruaru – Pernambuco – Brasil). Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 62p.

ESTUDO TAXONÔMICO DE *POLYGALA* SUBGÊNERO *LIGUSTRINA* (CHODAT) PAIVA (POLYGALACEAE)¹

Maria do Carmo Mendes Marques² & Ariane Luna Peixoto^{2,3}

Resumo

(Estudo taxonômico de *Polygala* subgênero *Ligustrina* (Chodat) Paiva (Polygalaceae)) O subgênero *Ligustrina* é caracterizado, dentro do gênero *Polygala*, sobretudo, pela presença de glândulas, geralmente cilíndricas, laterais à base do pecíolo e, freqüentemente, na raque da inflorescência; pelo estilete terminado em uma cavidade preestigmática infundibuliforme; por um disco subanular chanfrado lateralmente, circundando a base do ovário. O subgênero é restrito à América do Sul. Na busca de melhor delimitar os táxons desse subgênero, procede-se a análise morfológica de caracteres vegetativos, florais e frutíferos. São incluídas, também, nas análises morfológicas, a epiderme e a vascularização da lâmina foliar e a testa das sementes, por meio da microscopia eletrônica de varredura (MEV). Os táxons são descritos, ilustrados, comentados e discutidos quanto as questões taxonômicas e nomenclaturais; dados sobre distribuição geográfica e formações vegetacionais são apresentados, bem como chave para a identificação das espécies e variedades. Os resultados obtidos definem 11 espécies e sete variedades subordinadas ao subgênero *Ligustrina*. Dentre estes táxons descreve-se uma nova espécie e três novas variedades. As espécies *P. bangiana* e *P. insignis* são restabelecidas; *P. autranii* é redefinida como variedade de *P. spectabilis* e *P. sinuata* é proposta como novo sinônimo de *P. laureola*.

Palavras-chave: *Polygala*, Polygalaceae, taxonomia, flora, América do Sul.

Abstract

(Taxonomic study of *Polygala* subgenus *Ligustrina* (Chodat) Paiva (Polygalaceae)) The subgenus *Ligustrina* is characterized specially by the glands, generally cylindric, situated laterally at the base of the petiole and frequently in the rachis of the inflorescence and for the style terminated in one pre-stigmatic funnel-shaped hollow and by a sublunar disk laterally elevated that surrounds the ovary basis. The subgenus *Ligustrina* is restricted to the South America. A detailed analysis of the floral and vegetative morphology characteristics of the subgenus, was realized, with the aim of to obtain a better delimitation of the taxa. It includes observations about the epidermis and leaf blade venation; the seeds are examined at scanning electronic microscope. The specific and infraspecific taxa are described, illustrated, commented and discussed with relation to the taxonomic and nomenclatural questions. An identification key for the species and subgenus *Ligustrina* comprises 11 species and seven varieties. Among these taxa, a new species and three varieties are described. The species *P. bangiana* and *P. insignis* are reestablished; *P. autranii* is redefined as one variety and *P. sinuata* is proposed as a new synonym of *P. laureola*.

Key words: *Polygala*, Polygalaceae, taxonomy, flora, South America.

INTRODUÇÃO

Amplamente distribuída por todo o globo, com exceção da Nova Zelândia e das zonas Ártica e Antártica, Polygalaceae compreende 19 gêneros e aproximadamente 1.300 espécies incluídas em quatro tribos, das quais três estabelecidas por Chodat (1896a), *Polygaleae*, *Moutabeae* e *Xanthophylleae*, e uma, *Carpolobaeae*, por Eriksen (1993). Os

gêneros *Barnhartia*, *Bredemeyera*, *Diclidanthera*, *Monnina*, *Moutabea*, *Polygala* e *Securidaca* têm representantes na flora brasileira e somam aproximadamente 240 espécies (Marques 1979, 1980, 1984a, 1984b, 1988, 1989, 1996, 1997, 2002 e 2003).

Polygala é um gênero natural, distinto dos demais pela inflorescência em racemo simples e fruto cápsula rimosa. Paiva (1998)

Artigo recebido em 12/2004. Aceito para publicação em 10/2006.

¹Parte da Tese de Doutorado da primeira autora, apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Botânica) da Universidade Federal do Rio de Janeiro/Museu Nacional.

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

³Bolsista de Produtividade em Pesquisa, CNPq.

assinála cerca de 725 espécies, sendo 400 americanas, 211 africanas, 22 européias, 60-70 asiáticas, 8-12 australianas e 1-2 introduzidas na Polinésia e na Groenlândia. Estimava-se para o Brasil cerca de 180 espécies (Marques 1979, 1984a). Atualmente estima-se 140 táxons (110 espécies e 30 variedades).

Chodat (1891, 1893) divide o gênero *Polygala* em dez seções, das quais cinco têm representantes no Brasil (*Acanthocladus*, *Ligustrina*, *Gymnospora*, *Hebeclada* e *Polygala*). As espécies brasileiras das seções *Acanthocladus*, *Gymnospora* e *Polygala* foram estudadas por Marques (1984a, 1984b, 1988).

Paiva (1998) aceita os subgêneros já existentes (*Phlebotaenia*, *Badiera*, *Hebecarpa*, *Brachytropis*, *Hebeclada* e *Chamaebuxus*) eleva seções *Acanthocladus*, *Ligustrina*, *Gymnospora* e *Rhinotropis* a subgêneros, cria o subgênero *Chodatia*, e com o subgênero *Polygala*, engloba ao gênero um total de 12 subgêneros. Adota-se aqui esta classificação e, com o objetivo de dar continuidade aos estudos que vêm sendo desenvolvidos na família, propõe-se, neste trabalho, o estudo taxonômico do subgênero *Ligustrina*. Este subgênero é caracterizado pela presença de glândulas laterais à base do pecíolo e freqüentemente na raque da inflorescência, pelo estilete geniculado terminado em cavidade preestigmática infundibuliforme com tricomas em seus bordos, por um disco unilateralmente chanfrado circundando a base do ovário glabro, pelas sementes carunculadas uniapendicularadas e pelo pólen prolato e brevicolpado.

Ao partir da premissa que o nome correto de uma planta é o primeiro passo para qualquer pesquisa científica, têm-se como objetivo neste trabalho: dirimir dúvidas taxonômicas e nomenclaturais; reavaliar os caracteres taxonômicos utilizados nas revisões anteriores e identificar novos caracteres que possam permitir a elaboração de uma chave analítica, o mais fidedigna possível, para o reconhecimento das espécies extremamente polimorfadas do subgênero *Ligustrina*.

MATERIAL E MÉTODOS

As espécies de *Polygala* subgênero *Ligustrina*, com exceção de *P. laureola*, não são facilmente encontradas na natureza. Apesar dos esforços na realização de excursões em campo, em busca de alguns dos táxons de mais difícil delimitação, nem sempre se logrou êxito em encontrá-los. Assim, contou-se principalmente com a análise das coleções de herbários nacionais e estrangeiros, inclusive tipos e fotografias de tipos, cuja as siglas encontram-se citadas no material examinado.

As estruturas foram analisadas utilizando-se estereomicroscópio, acoplado com sua câmara clara em diferentes escalas de aumento. Para o estudo da nervação das sépalas internas, foram as mesmas clarificadas com NaOH 5% e coradas com safranina hidroalcoólica a 5%, montadas em glicerina-água (50%) e observadas em estereomicroscópio, em visão frontal, em um único aumento.

Para estabelecer o padrão de nervação, e a vascularização foliar, com análise das redes, malhas e bordos as lâminas foliares foram diafanizadas, empregando-se a técnica de Strittmater (1973), coradas, com safranina hidroalcoólica a 5% e montadas em glicerina. A mesma técnica também foi utilizada nos estudos das epidermes foliares, tricomas e estômatos, visto que o material dissociado em mistura de Jeffrey (Johansen 1940) não se mostrou satisfatório. No exame da lâmina foliar, adotou-se o conceito de Hickey (1974) e no da epiderme foliar empregou-se o conceito de Wilkinson (1979).

O estudo das testas das sementes contou com o auxílio da microscopia eletrônica de varredura (MEV). Utilizou-se material herborizado oriundo de cápsulas já deiscientes. As sementes sobre os suportes foram metalizadas em ouro por três minutos, levadas para a observação ao MEV e fotografadas.

O teste microquímico para comprovar a impregnação de cutina nas paredes dos tricomas foi realizado com material recém-coletado apenas de *P. laureola*, fazendo-se cortes da lâmina foliar à mão livre e tratando-

os com Sudan III, que evidencia a presença de cutina (Purvis 1964).

O teste microquímico para comprovar a natureza das glândulas laterais ao pecíolo e raquiais laterais ao pedicelo, como nectários extraflorais, foi feito, usando-se material recém-coletado de *P. grandifolia*, fazendo-se cortes à mão livre das glândulas do caule e da raque da inflorescência, submetendo-os ao Teste de Fehling, (Johansen 1940) que evidencia a presença de açúcar.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Histórico do gênero *Polygala* e seus subgêneros

Linnaeus (1753) estabelece o gênero *Polygala*, subordinando-o à classe Octandria, tomando por base a ilustração feita por Tournefort (1694). Descreve 22 espécies, não encontradas na flora do Brasil, reconhecendo dois grupos: um com flores com carena cristada e outro de carena não cristada, ditas "Imberbes".

Willdenow (1802) faz sucinta diagnose do gênero *Polygala*, redescreve as espécies de Linnaeus (1753) e publica 19 binômios novos.

Jussieu (1809) considera *Polygala* parte da primeira seção entre as três pertencentes à família das "Pediculares ou Rhinanthées" (hoje Scrophulariaceae), cujo, gênero *Polygala* inclui-se entre as famílias polipétalas e não monopétalas como, até então, é observado e, assim, propõe que o gênero *Polygala* e seus afins formem uma família distinta, sob o nome de "Polygalées".

Hoffmannsegg & Link (1809) estabelecem a família Polygalaceae tendo como gênero tipo *Polygala*. Brown (1814) sem conhecer a obra de Hoffmannsegg & Link (1809) cria a família Polygalaceae para conter os gêneros *Polygala*, *Comesperma*, *Salomonina* e outros.

Jussieu (1815) amplia a diagnose de Willdenow (1802) com observações sobre a corola e a carúncula das sementes, citando apenas algumas das espécies de Linnaeus (1753). Estuda outros gêneros, além de *Polygala*, relacionando as afinidades

existentes entre eles. A finalidade principal de seu trabalho é completar sua proposição feita em 1809, isto é, a de reunir esses gêneros sob uma nova família. A demora de Jussieu em concluir tal proposição deu a Brown (1814) a primazia de ser considerado por muitos anos autor da família Polygalaceae.

Humboldt, Bonpland & Kunth (1821) apresentam uma descrição ampla do gênero *Polygala*, classificam 17 novas espécies, algumas ilustradas.

De Candolle (1824) subordina o gênero *Psychanthus* ao gênero *Polygala* e classifica para este oito seções: *Psychanthus*, *Polygalon*, *Blepharidium*, *Clinclina*, *Timutua*, *Senega*, *Chamaebuxus*, *Brachytropis*, baseado no hábito das plantas, na presença de glândulas laterais na base do pecíolo, na carena cristada ou não cristada, na extensão curta ou alongada dos racemos e na persistência ou caducidade das brácteas. Relaciona 163 espécies para o gênero *Polygala*, das quais 37 são encontradas no Brasil, das quais nove constituem espécies novas.

Saint-Hilaire (1829) relaciona 50 espécies do gênero *Polygala* para o Brasil, das quais 39 são espécies novas, e Vellozo [1829(1825)] descreve 14 novas espécies.

Bennett (1874) divide o gênero *Polygala* em sete seções e faz uma pequena análise de cada uma. Clasifica-as com base no hábito, na carena cristada ou trilobada, nas sépalas externas superiores mais ou menos soldadas ou livres, na carúncula galeada ou apendiculada, no caule áfilo, subáfilo ou com muitas folhas, nas folhas alternas e verticiladas ou somente alternas. Nesse trabalho, Bennett (1874) redescreve 63 espécies, já classificadas por outros botânicos, e acrescenta mais 24 táxons.

Mais de 100 anos depois Chodat (1893) faz, pela primeira vez, a revisão de todas as espécies de *Polygala*. Subordina os gêneros *Phlebotaenia*, *Semeiocardium* e *Acanthocladus* a *Polygala* e estabelece 10 seções para este gênero: *Phlebotaenia*, *Acanthocladus*, *Hebecarpa*, *Semeiocardium*, *Hebeclada*, *Ligustrina*, *Gymnospora*,

Brachytropis, *Chamaebuxus* e *Orthopolygala*, tomando como caracteres fundamentais a presença ou ausência de crista na carena, a forma do estigma, a persistência das sépalas no fruto, a presença de espinhos no caule e ramos, a soldadura de duas sépalas externas, a formação, na semente, de estrofiolo ou carúncula, que pode ser trilobada ou não. Dentre essas 10 seções, seis são americanas, uma européia, uma asiática e duas estão distribuídas por todos os continentes. Na flora brasileira estão representadas cinco das seções apresentadas por Chodat em sua monografia. As espécies subordinadas às seções *Ligustrina* e *Gymnospora* correspondem às que integram a seção A de Bennett (1874). Chodat (1983) divide a seção *Orthopolygala* (*Polygala*), que apresenta maior número de espécies em subseções, estas em séries, as séries em subséries. Apresenta ilustrações e descrições detalhadas das espécies estudadas e realiza sinonimizagens.

Chodat (1896a), introduz algumas modificações na descrição do gênero *Polygala*, como, por exemplo, na seção *Gymnospora*, que, em sua monografia anterior (Chodat 1893), é caracterizada pelas sementes estrofioladas, nessa redescricao é identificada pelas sementes sem arilo. Também substitui o termo carúncula, empregado na obra anterior, por arilo.

Blake (1916) eleva duas das seções de Chodat (1893), *Hebecarpa* e *Hebeclada* à categoria de subgênero, cria a seção *Rhinotropis* para o subgênero *Chamaebuxus* e rebaixa os gêneros *Badiera* e *Phlebotania* à categoria de subgênero. Este autor, em 1924, desenvolve um extenso trabalho com 179 espécies norte-americanas, das quais quatro ocorrem no Brasil: *P. leptocaulis* Torr. & Gray, *P. glochidiata* H.B.K., *P. paniculata* L. e *P. brizoides* A.St.-Hil.

Oort (1939) faz uma pequena redescricao do gênero *Polygala*, assinalando na flora do Suriname 11 espécies e uma variedade. Com exceção de *P. stipulata* Chodat, todas as outras ocorrem no Brasil.

Grondona (1942) relaciona 13 espécies de *Polygala* para Buenos Aires e Grondona (1948) estuda as Polygalaceae ocorrentes na Argentina. Das espécies relacionadas por ele, seis são encontradas no Brasil. Brade (1954) descreve sete espécies de *Polygala* para o Brasil, ilustrando todas elas. Wurdack & Smith (1971) relacionam 19 espécies de *Polygala*, ocorrentes no estado de Santa Catarina.

Marques (1979), ao revisar as espécies do gênero *Polygala* para o estado do Rio de Janeiro, aceita a divisao do gênero em 10 seções apresentadas por Chodat (1893). Reconhece para este estado 25 espécies e duas variedades englobadas em cinco seções.

Marques (1984a) estuda as espécies da seção *Acanthocladus* do Brasil, definida com quatro espécies e três variedades e a seguir (Marques 1984 b) estuda as espécies da seção *Gymnospora* do Brasil, com duas espécies. Marques (1988) faz uma revisao das espécies de *Polygala*, seção *Polygala* do Brasil, reconhecendo aí 88 espécies e 22 variedades. Ao estudar as Polygalaceae para o estado do Rio de Janeiro, Marques (1997) reconhece 37 táxons na família, dos quais 23 espécies e seis variedades pertencem a *Polygala*.

Paiva (1998) estudando as *Polygala* da Africa e Madagascar, revalida o gênero *Heterosamara* Kuntze, e apresenta dados palinológicos e fitogeográficos. Este autor, para agrupar espécies semelhantes, mostra algumas tentativas para o emprego da taxonomia numérica e com o último fenograma, demonstra que a divisao do subgênero *Polygala*, para os táxons africanos, tem consistência. Finalmente, efetua estudos cladísticos para os subgêneros e para as seções do subgênero *Polygala*. O autor considera o gênero *Polygala* dividido em 12 subgêneros, e apresenta uma chave para a identificação dos mesmos, faz uma sucinta descrição e acrescenta a distribuição geográfica de cada um. Considera que as espécies nativas na África, em um total de 211, pertencem a dois subgêneros: *Chamaebuxus* e *Polygala*. Neste último, as espécies estão contidas em seções e subseções. Das espécies

apresentadas por Paiva (1998), apenas *P. paniculata* ocorre na flora brasileira.

Bernardi (2000) classifica o gênero em apenas três subgêneros, *Polygala* e dois outros criados por ele, *Ecristatae* e *Procerae*. Além de reduzir os subgêneros de 12 para três, reduz o número de seções e o de espécies americanas já descritas por outros autores. Ao seu subgênero *Ecristatae*, Bernardi (2000) engloba apenas as seções *Hebecarpa* p.p., *Laureolae* e *Hebantha*. À seção *Laureolae*, põe em sinonímia as seções *Chamaebuxus* p.p., *Ligustrina* e *Gymnospora*, totalizando a seção *Laureolae* com 12 espécies americanas, as quais apresentam muitas sinonímias que são, neste trabalho, reavaliadas.

No presente trabalho, ratifica-se o tratamento de Paiva (1998) em relação à divisão do gênero *Polygala* em 12 subgêneros, sendo um deles *Ligustrina*.

Distribuição geográfica de *Polygala* subgênero *Ligustrina*

O subgênero *Ligustrina*, com 11 espécies e sete variedades, é restrito à América do Sul, com ocorrência nas Guianas, Peru, Venezuela, Bolívia e Brasil do Acre até Santa Catarina (Fig. 1). São ervas, subarbustos ou arbustos eretos ou escandentes, umbrófilos ou heliófilos que habitam preferencialmente florestas, tanto primárias como secundárias, ocorrendo em: floresta pluvial, floresta estacional semidecidual, floresta de araucária, floresta de restinga e florestas de galeria nos cerrados. A frequência é menor nos cerrados, onde duas espécies são características, *P. ulei* e *P. oleaefolia* e, mais raramente, em caatinga, onde apenas um táxon ocorre (*P. spectabilis* var. *autranii*). O estado da Bahia é aquele que concentra o maior número de táxons (Tab. 1).

Aspectos morfológicos e anatômicos de *Polygala* subgênero *Ligustrina*

Hábito - As espécies do subgênero *Ligustrina* são ervas, subarbustos, arbustos eretos ou escandentes. A espécie de menor porte é *P. ulei* com 15–30 cm, característica

do cerrado. Os hábitos mais comuns são os subarbustos e arbustos eretos.

Raiz - O sistema radicular no subgênero *Ligustrina* é muito variado. Em *Polygala laureola*, a raiz varia muito de indivíduo para indivíduo. Às vezes, apresenta-se como uma raiz típica das dicotiledôneas, prevalecendo o desenvolvimento da raiz axial, seguida de ramificações secundárias, terciárias e finalizadas sempre com raízes muito finas; ora a raiz principal não é muito distinta das demais; raramente apresenta-se mais ou menos espessa, alongada e com poucas ramificações; independentemente das formas acima observadas, na região do caule, geralmente, formam-se várias raízes adventícias muito finas. Em *P. ulei*, própria de região do cerrado, observa-se, *in loco*, uma raiz muito robusta e longa, quase maior que a parte aérea e, em *P. grandifolia*, a raiz principal logo bifurca-se e numerosas raízes muito finas partem dessas ramificações secundárias. Segundo Chodat (1891), as células do parênquima radicular possuem, como reserva, glicosídeos característicos da família Polygalaceae (saponinas), ácidos graxos e amido nas espécies americanas.

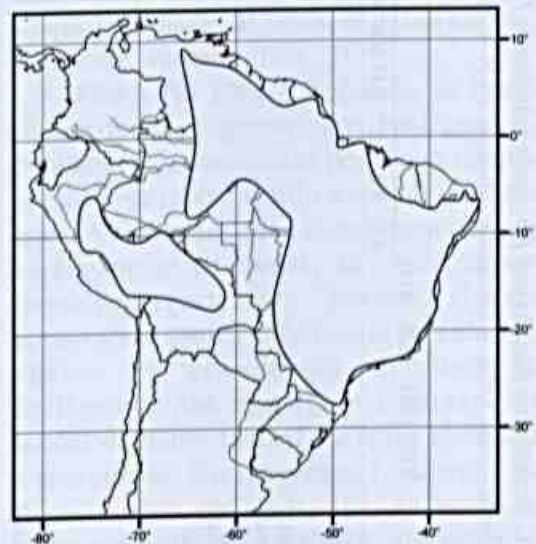


Figura 1 - Mapa de distribuição do gênero *Polygala* subgênero *Ligustrina*.

Tabela 1. Ocorrência dos táxons *Polygala* subgênero *Ligustrina* nos países da América do Sul assinalando a ocorrência nos estados brasileiros. VEN = Venezuela; GUI = Guiana Francesa; PER = Peru; BOL = Bolívia

	VEN	GUI	PER	BOL	BRASIL																													
					AM	PA	AC	RO	RR	AP	TO	MA	PI	CE	RN	PB	PE	AL	SE	BA	MT	MS	GO	DF	MG	ES	RJ	SP	PR	SC	RS			
<i>P. oleaeifolia</i>																										X								
<i>P. oxyphylla</i> var. <i>oxyphylla</i>																				X			X		X		X							
<i>P. oxyphylla</i> var. <i>salicina</i>																									X	X	X							
<i>P. grandifolia</i>																				X							X	X						
<i>P. ulei</i>																					X		X	X	X									
<i>P. martinellii</i> var. <i>martinellii</i>																				X														
<i>P. martinellii</i> var. <i>carnosa</i>																				X														
<i>P. gigantea</i>			X	X			X																											
<i>P. spectabilis</i> var. <i>spectabilis</i>	X	X	X	X	X	X				X						X	X																	
<i>P. spectabilis</i> var. <i>amazonensis</i>							X	X																										
<i>P. spectabilis</i> var. <i>autranii</i>													X			X	X			X														
<i>P. warmingiana</i>											X													X	X									
<i>P. bangiana</i>				X																														
<i>P. insignis</i>												X								X					X		X	X	X					
<i>P. laureola</i>																				X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	

Caulo - O caule é cilíndrico, estriado, muitas vezes, na região inferior, desnudo e glabro, com cicatrizes oriundas da queda das folhas, na região superior, folhoso, simples ou pouco ramificado, pubérulo, glabrescente ou glabro. Ramos e raminhos estriados, pubérgulos, hirsutos, velutinos, glabrescentes ou, raramente, glabros. Presença de duas glândulas laterais à base do pecíolo ou, raro, uma, geralmente, cilíndricas e variáveis no tamanho.

Folha - As folhas são pecioladas ou, raramente, subsésseis (*P. ulei*), alternas, ainda que possam aparecer folhas subverticiladas nos nós dos ramos apicais, próximo às inflorescências, na maioria das espécies. Lâmina inteira, às vezes, em um mesmo indivíduo variando de inteira, sinuada ou até lobada para o ápice. A forma varia de linear, "loriforme", oblonga, elíptica, lanceolada, obovada ou oblanceolada (Figs. 2 e 3), consistência membranácea, papirácea, cartácea ou coriácea, superfície glabriúscula, pubérula, pubescente, pilosa ou velutina, ciliada ou não ciliada na margem, que pode ser plana ou revoluta. Padrão de nervação broquidódromo (Figs. 2 e 3). Epidermes adaxial e abaxial, em vista frontal, com células de paredes retas, levemente curvas ou sinuosas; estômatos, de um modo geral, anomocíticos ou, raramente, intermediários, dispostos na face abaxial, com exceção de *Polygala ulei*, com estômatos dispostos em ambas as faces (Figs. 4, 5 e 6).

As lâminas foliares, em secções transversais, de *P. laureola* e *P. martinellii* apresentam estrutura dorsiventral e epiderme uniestratificada sendo que em *P. martinellii*, as células epidérmicas de ambas as faces se apresentaram isodiamétricas e de contorno ondulado; o tecido lacunoso, com pequenos meatos e, em *P. laureola*, as células epidérmicas, principalmente, da face inferior, apresentam-se de forma variável e o tecido lacunoso com grandes meatos. Segundo Metcalfe & Chalk (1950), o limbo é, geralmente, dorsiventral; pontilhado ou não por glândulas, com ou sem cavidades secretoras; cavidades secretoras, quando presentes, lisígenas e contendo óleo.

A vascularização da lâmina foliar de *P. oleaefolia*, *P. oxyphylla* var. *oxyphylla*, *P. martinellii* var. *martinellii*, *P. spectabilis* var. *spectabilis* e *P. spectabilis* var. *amazonensis* apresentam rede de nervação laxa (Fig. 6). O bordo, em *P. oleaefolia* apresenta a nervação última marginal anastomosada; em *P. oxyphylla* é incompleta, com pequenos trechos anastomosados; *P. martinellii* var. *martinellii*, *P. spectabilis* var. *spectabilis* e *P. spectabilis* var. *amazonensis*, apresentando nervação última marginal incompleta. Malhas destituídas de terminações vasculares, observadas em todas as espécies, ocorrendo em maior proporção em *P. spectabilis* var. *spectabilis*; assim como terminações vasculares simples ou duplas, raramente, triplas.

Inflorescência - As flores se dispõem em racemos terminais, menos freqüentemente, axilares e extra-axilares ou na bifurcação dos ramos. Freqüentemente, nas mesmas espécies, podem ser curtos (1 cm) ou longos (29 cm), laxos ou densos.

As gemas florais são protegidas por uma bráctea e duas bractéolas, sendo a bráctea sempre maior que as bractéolas, geralmente, caducas ainda em botão; às vezes, persistentes na flor ou rarissimamente no fruto; a raque é, freqüentemente, provida de duas glândulas cilíndricas, de tamanho variável, lateralmente, à base do pedicelo, às vezes, só de um lado ou, raramente, ausentes. (Fig. 7)

Flor - No gênero *Polygala*, as flores são perfeitas, zigomorfas e, basicamente, pentâmeras, constituídas por cinco sépalas e cinco pétalas, sendo as duas pétalas laterais chamadas pétalas rudimentares por serem muito pequenas, às vezes, quase imperceptíveis. Os botões florais apresentam pouca diferenciação entre si, apenas *P. grandifolia* distingue-se facilmente das demais por apresentar botões de maior tamanho e ápice atenuado a acuminado. No subgênero *Ligustrina*, as flores podem ser alvas, alvo-amareladas, róseo-amareladas, amarelas, alaranjadas, violáceo-alvacentas até vermelhas ou roxas, membranáceas ou carnosas.

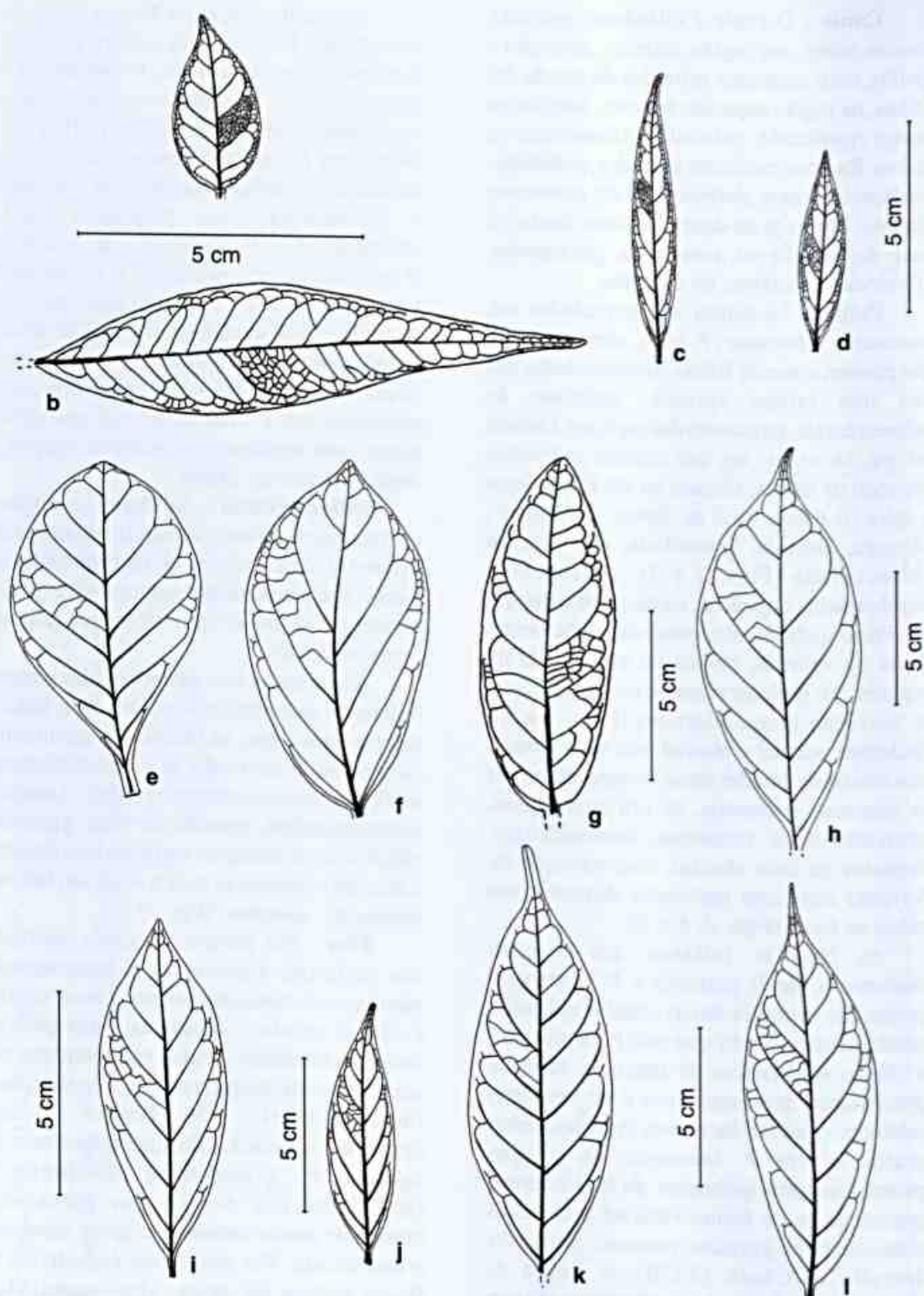


Figura 2 - Padrão de nervação foliar e forma da lâmina: a. *Polygala oleaeifolia* (Duarte 10592); b. *P. oxyphylla* var. *oxyphylla* (Glaziou 14456); c-d. *P. oxyphylla* var. *salicina* (Curan 680); e. *P. grandifolia* (Lobão 40); f. *P. ulei* (Fonseca 1702); g. *P. martinellii* (Martinelli 6116); h. *P. gigantea* (Asplund 12734); i-k. *P. spectabilis* var. *spectabilis* (Prance 25058, Rusby 1908, Weberbauer 7540); l. *P. spectabilis* var. *amazonensis* (Campos 583).

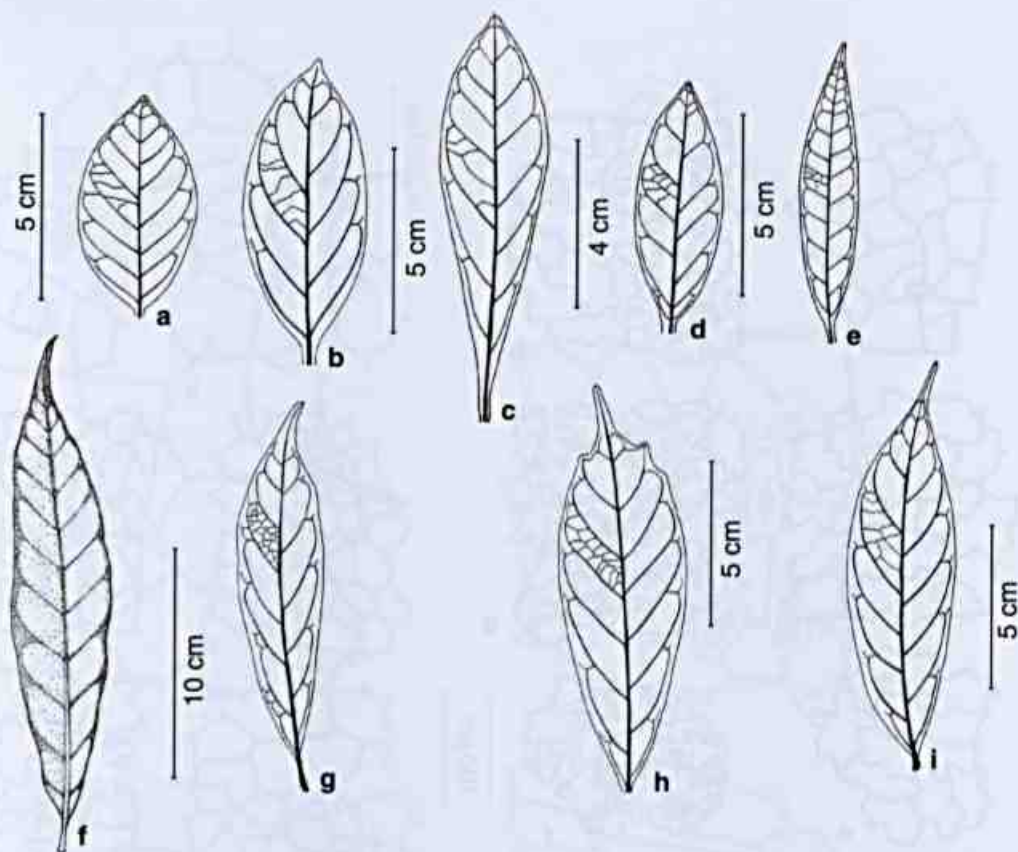


Figura 3 - Padrão de nervação foliar e forma da lâmina: a. *Polygalawarmingiana* (Warming 436); b. *P. bangiana* (Bang 230); c-e. *P. insignis* (Guerra 21, Pereira 166, Souza 827); f-i. *P. laureola* (Giordano 1217, Marques 412, Melo-Silva 1008).

O cálice tem cinco sépalas que são persistentes no fruto e encontram-se dispostas em dois verticilos, três externas desiguais e livres entre si, pubérulas no dorso e ciliadas nas margens; duas internas petalóides, estreitamente ovadas a largamente ovadas, elípticas ou suborbiculares, levemente assimétricas ou simétricas, ciliadas ou não nas margens, maiores que as sépalas externas e mais curtas que a carena.

A corola, caduca no fruto, tem cinco pétalas, uma inferior que constitui a carena, constando de um unguículo longo, de base estreitíssima, que pouco se alarga para o ápice orbicular-cuculado, não cristado, trilobado com lobo central levemente emarginado mais alto, na mesma altura ou superado pelos lobos laterais plicados, glabra; a carena prende-se ao dorso da bainha estaminal pela porção inferior do unguículo;

duas pétalas rudimentares, que se prendem, também, ao dorso da bainha estaminal, variando o comprimento da parte soldada, às vezes, na mesma espécie, alcançando, assim, as pétalas rudimentares $\frac{1}{6}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$ ou $\frac{3}{4}$ do comprimento do unguículo da carena; duas pétalas bem desenvolvidas subfalcadas, pubérulas na base da face interna, concrescidas até mais ou menos $\frac{2}{3}$ de sua altura com o dorso-marginal da bainha estaminal, pouco menores, atingem ou superam o comprimento da carena.

As duas pétalas rudimentares, estão presentes no subgêneros *Ligustrina*, *Acanthocladus* e *Gymnospora* e ausentes nos subgêneros *Hebeclada* e *Polygala*. Acredita-se que a presença de cinco pétalas possa ser considerado um estado plesiomórfico e a presença apenas de três pétalas, seja um caráter apomórfico.

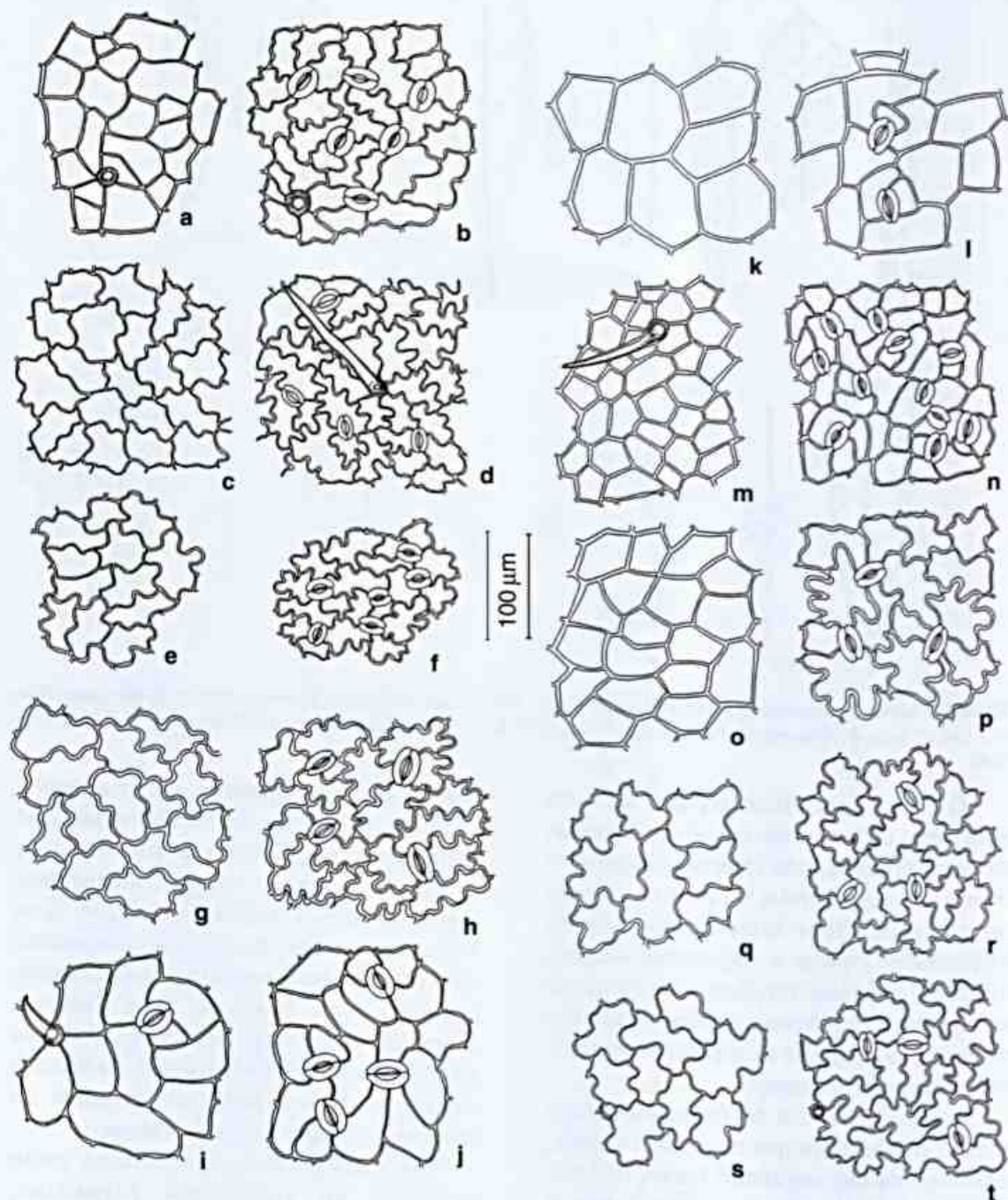


Figura 4 - Epiderme foliar adaxial e abaxial: a-b. *Polygala oleaeifolia* (Irwing 22649); c-d. *P. oxyphylla* var. *oxyphylla* (Martius 9402); e-f. *P. oxyphylla* var. *salicina* (Glaziou 14486); g-h. *P. grandifolia* (Lobão 40); i-j. *P. ulei* (Fonseca 1702); k-l. *P. martinellii* var. *martinellii* (Carvalho 3273); m-n. *P. martinellii* var. *carnosa* (Harley 18201); o-p. *P. gigantea* (Asplund 12734), q-r. *P. spectabilis* var. *spectabilis* (Tamashiro et al. 656); s-t. *P. spectabilis* var. *amazonensis* (Campos 583).

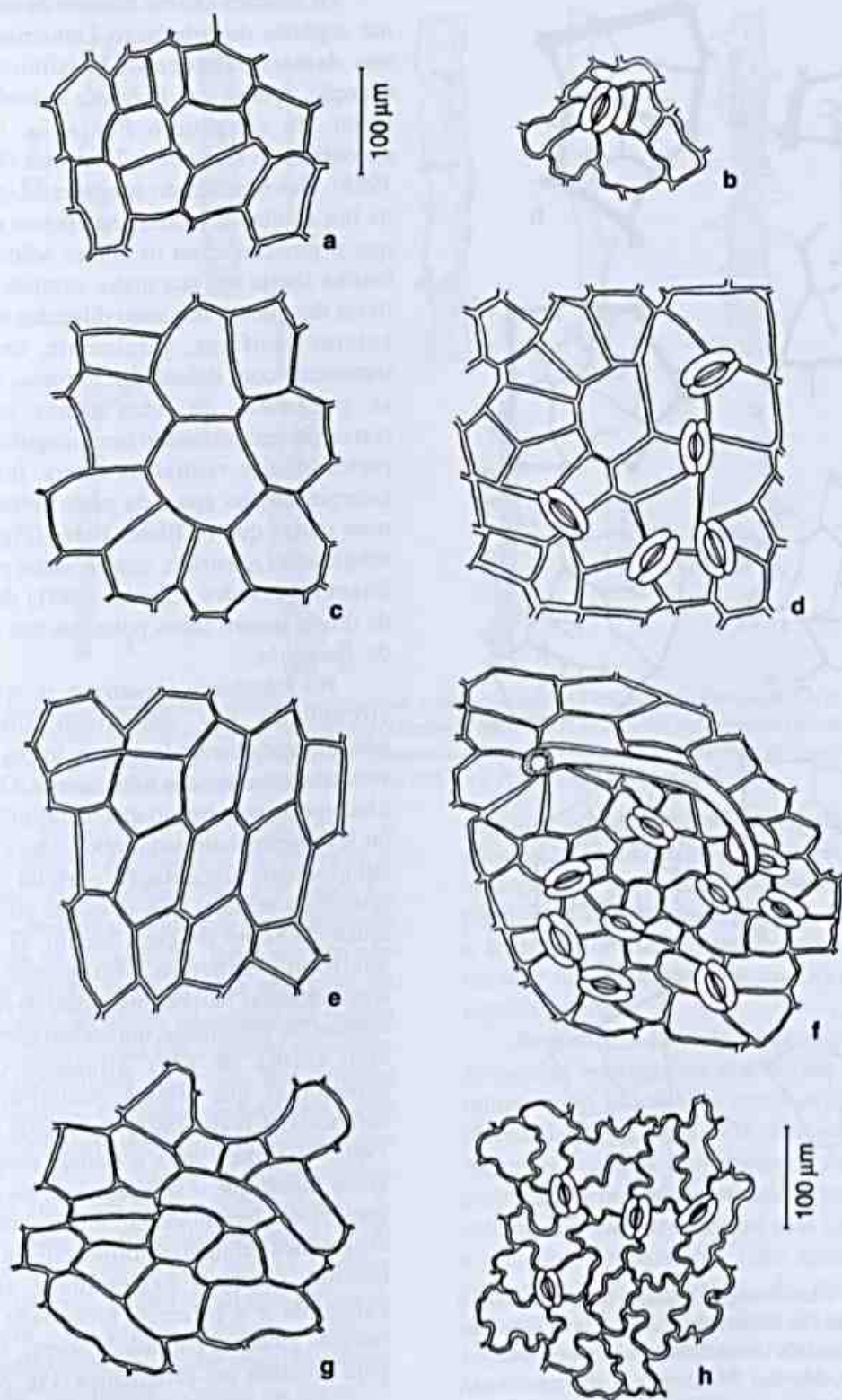


Figura 5 - Epiderme foliar adaxial e abaxial: a-b. *Polygala warmingiana* (Warming 436); c-d. *P. bangiana* (Bang 230); e-f. *P. insignis* (Souza 827); g-h. *P. laureola* (Marques 412).

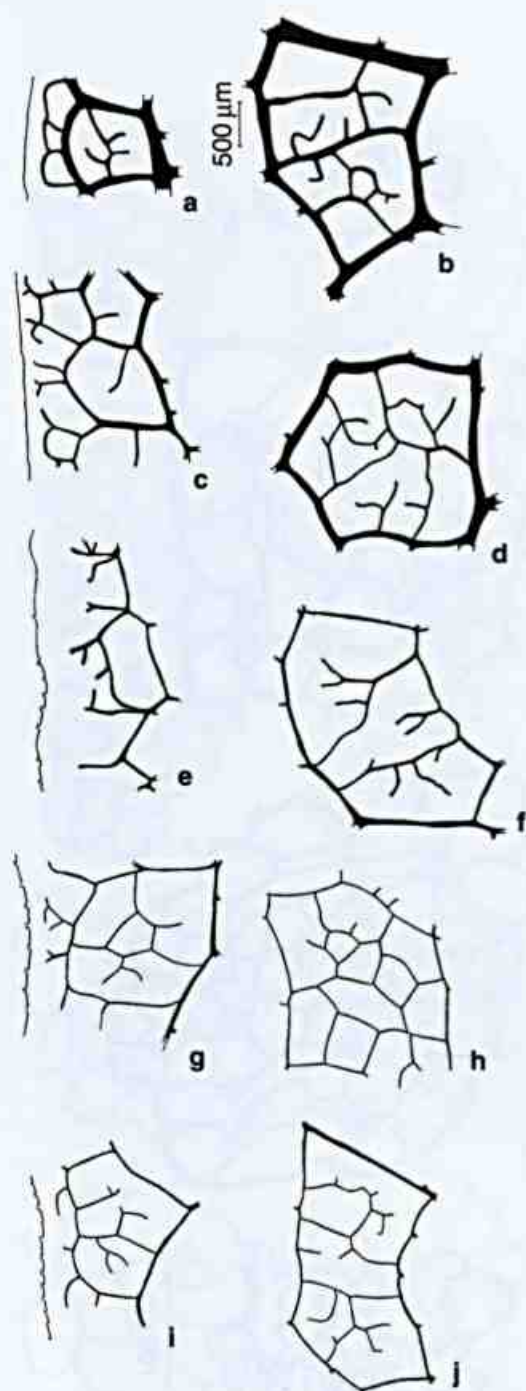


Figura 6 - Vascularização da lâmina foliar mostrando o aspecto geral do bordo e detalhe da rede de nervação: a- b. *P. oleaeifolia* (Irwin 22649); c-d. *P. oxyphylla* var. *oxyphylla* (Martius 9402); e-f. *P. martinellii* var. *martinellii* (Carvalho 3273); g-h. *P. spectabilis* var. *spectabilis* (Tamashiro 656); i-j. *P. spectabilis* var. *amazonensis* (Krukoff 6958).

Os estames são em número de oito, tanto nas espécies do subgênero *Ligustrina*, como nos demais subgêneros brasileiros, com exceção, apenas, em *Polygala sedoides* A.W. Benn. do subgênero *Polygala*, na qual encontram-se somente 6-7 estames (Marques 1988). Nas espécies do subgênero *Ligustrina*, na flor adulta, os estames são pouco menores que o gineceu, com os filetes soldados em bainha aberta em sua maior extensão; partes livres dos filetes, um tanto dilatados no ápice; anteras basifixas, geralmente, oblongas, tetratecas, com deiscência introrsa, abrindo-se por meio de duas rimas oblíquas convergentes, formando um triângulo, com as partes basal e ventral da antera, levemente emarginadas no ápice da parte dorsal, muito mais curtas que os filetes livres (Fig. 8). No subgênero *Ligustrina*, quatro sacos polínicos foram observados. Chodat (1891) descobriu de dois a quatro sacos polínicos nas espécies de *Polygala*.

No subgênero *Ligustrina*, o ovário está circundado por um disco subanular, lateralmente chanfrado, que se forma entre os verticilos do androceu e do gineceu. O gineceu é bicarpelar, com ovário súpero, bilocular, sésstil ou levemente estipitado, obovóide, elíptico a subgloboso, placentação parietal com um primórdio seminal que se insere próximo ao ápice do septo de cada lóculo. O óvulo é anátropo, epítropo, bitegumentado e crassinucelado. No pólo micropilar do primórdio seminal há, geralmente, um nódulo germinativo, com forma de uma dilatação dérmica (exóstoma), que origina, posteriormente, a carúncula, (Chodat 1891; Verkerke & Bouman 1980; Verkerke 1985); o estilete simples, 3-6 vezes maior que o comprimento do ovário é geniculado, terminado em uma cavidade pré-estigmática infundibuliforme, ciliada em seus bordos, sendo a extremidade superior, subaguda e a inferior, terminada em um estigma globoso, papiloso, coberto, em parte, pela cavidade pré-estigmática (Fig. 8).

As flores de *Polygala*, vistas como sendo, basicamente, pentâmeras e a placentação, sujeita a várias interpretações,

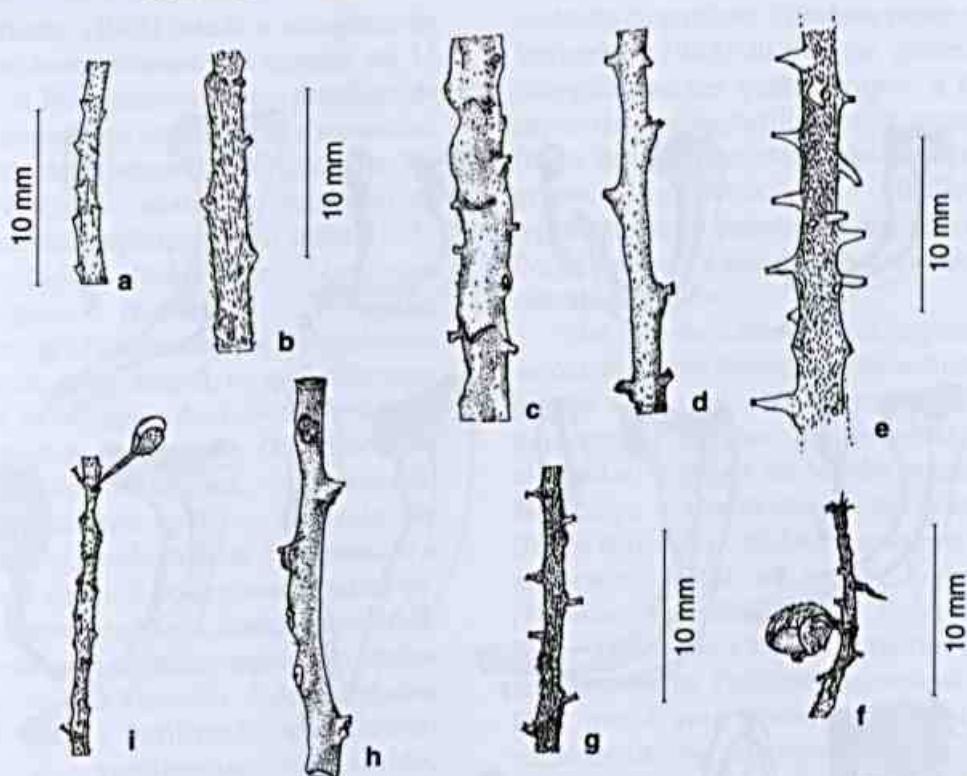


Figura 7 - Raque da inflorescência evidenciando as glândulas: a. *Polygala oxyphylla* var. *salicina* (Curran 680); b. *P. grandifolia* (Hatschbach 46896); c. *P. martinellii* var. *martinellii* (Martinelli 6116); d. *P. martinellii* var. *carnosa* (Martinelli 8960); e. *P. gigantea* (Asplund 12734); f. *P. spectabilis* var. *spectabilis* (Markgraf 3229); g. *P. spectabilis* var. *spectabilis* (Killip 30491); h. *P. spectabilis* var. *amazonensis* (Ducke s.n. RB 20271); i. *P. laureola* (Marques et al. 413).

levaram Milby (1976) a estudar o desenvolvimento e a anatomia das flores de *P. alba* Nutt., *P. lanceolata* Poir e *P. lutea* L., buscando encontrar evidência de pentameria e mudança na placentação. Estes estudos não mostram evidência de pétalas vestigiais ou estames, nem de traços vasculares de órgãos que estão faltando nas três espécies estudadas e nem esporângios abortivos nas anteras biesporangiadas. Contudo, observações sobre o desenvolvimento dos primórdios carpelares e sobre o esboço vascular dos carpelos maduros indicam que a placentação é, fundamentalmente, parietal como Jauch (1918) já afirmava, em vez de axial como Lawrence (1951) e, também, Dube (1962) interpretaram.

Fruto - No gênero *Polygala* o fruto é uma cápsula rímida, bilocular, com deiscência loculicida, mantendo, porém, os carpelos presos ao eixo central do fruto, sem formar valvas independentes (Barroso et al. 1999). No subgênero *Ligustrina*, encontram-se

cápsulas orbiculares, oblongas, elípticas ou ovadas, sésseis ou levemente estipitadas, emarginadas no ápice, membranáceas, raro, papiráceas ou carnosas, glabras, levemente a fortemente aladas, pouco menores, do mesmo comprimento ou maiores que as sépalas internas.

Semente - Em algumas espécies de *Polygala*, o exóstoma e a região chalazal intumescida funcionam como elaiossomas (Sernander 1906; Berg 1975; Verkerke 1985). Algumas espécies do subgênero *Ligustrina* podem ser identificadas por meio da morfologia externa das sementes, com as suas carúnculas e apêndices carunculares, visto apresentarem características próprias, de real valor taxonômico. Entre as espécies do subgênero *Ligustrina*, as sementes de *Polygala laureola*, *P. insignis*, *P. oxyphylla* e *P. oleaefolia* são as que apresentam menor tamanho e as de *P. spectabilis* var. *amazonensis*, o maior.

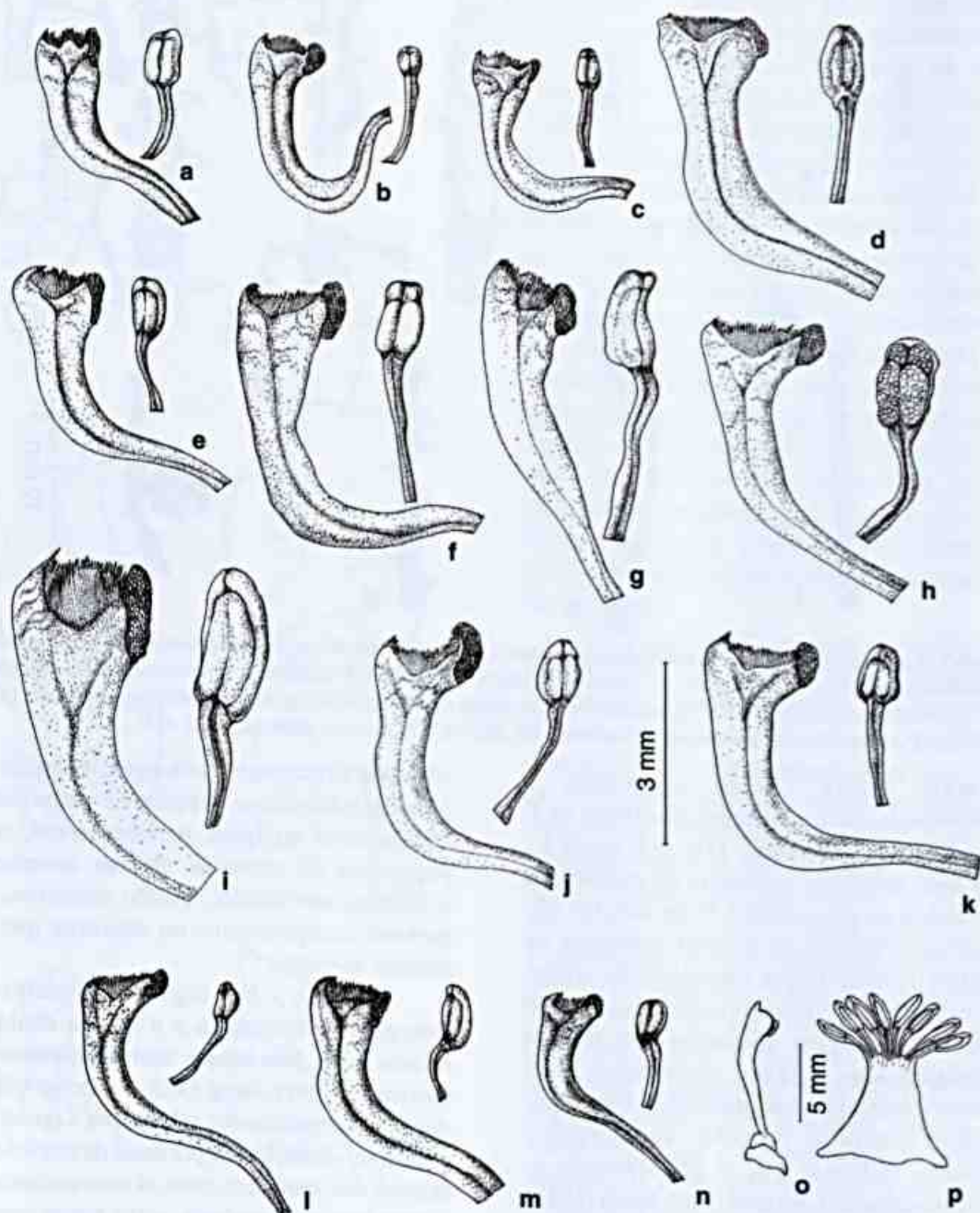


Figura 8 - Estilete e estame: a. *Polygala oleaeifolia* (Hatschbach 35386); b. *P. oxyphylla* var. *oxyphylla* (Pirani CFCR 5706); c. *P. oxyphylla* var. *salicina* (Sucre 7334); d. *P. grandifolia* (Pirani 3433); e. *P. ulei* (Hatschbach 33243); f. *P. martinellii* var. *martinellii* (Carvalho 3273); g. *P. martinellii* var. *carnosa* (Harley 18201); h. *P. gigantea* (Schunke 10072); i. *P. spectabilis* var. *amazonensis* (Santos 9411); j. *P. spectabilis* var. *spectabilis* (Bastos 831); k. *P. spectabilis* var. *autranii* (Peixoto 1024); l. *P. warmingiana* (Irwing 21077); m. *P. insignis* (Guerra 21); n. *P. laureola* (Marques 142). Gineceu e androceu: o-p. *P. spectabilis* var. *amazonensis* (Llheras 19610).

Verkerke (1985) estuda a ontogenia do óvulo e o desenvolvimento da semente em 14 gêneros de Polygalaceae, com o propósito de elucidar parentescos entre gêneros e reconstruir a evolução de sementes das Polygalaceae. No gênero *Polygala*, analisa as sementes de espécies de cinco seções, segundo Chodat (1893): *Acanthocladus*, *Hebecarpa*, *Ligustrina* (*Gymnospora*), *Hebeclada* e *Polygala*. Verkerke (1985) comenta que Polygalaceae constitui um grupo natural, no qual diferenças pequenas na ontogenia do óvulo são refletidas na diversidade da semente. Os primórdios ovulares são trizonados, e a nucela, crassinucelada, tem epiderme reduzida. Na maturidade, o tecido nucelar é consumido e somente a cutícula proeminente, adere-se, freqüentemente, à endotesta, ficando perceptível.

Em todos os gêneros, o tegumento interno de duas ou três camadas é dermalmente iniciado. Após a fertilização, o tegumento interno é, geralmente, consumido, permanecendo somente vestígios, persistindo apenas nas sementes de *Comesperma* e *Muraltia*. O tegumento externo é subdermalmente iniciado; nos gêneros herbáceos de regiões temperadas, a camada do mesofilo é gradualmente reduzida. As Polygalaceae representam o primeiro caso em que estádios intermediários de redução do mesofilo podem ser mostrados. Divisões periclinais constroem o pico dermal do tegumento externo maciço e, freqüentemente, um arilo exóstoma desenvolve-se naqueles gêneros com frutos biloculares deiscentes. A camada protetora da casca da semente é formada pela epiderme interna do tegumento externo. Verkerke (1985) conclui que a anatomia da semente em Polygalaceae não mantém a presente subdivisão tribal da família e mostra, como exemplo, as sementes do gênero *Diclidantera* (tribo Moutabeae), tendo mais semelhança com aquelas de *Carpolobia* (tribo Polygaleae) do que com as do gênero *Moutabea* (tribo Moutabeae). O autor (1985) reconhece traços evolucionários, por meio de algumas substituições, que caracterizam a

evolução da semente. Com base nestes dados, Verkerke (1985) divide os gêneros de Polygalaceae em quatro grupos, a fim de expressar as relações ligadas às sementes e frutos dos gêneros correspondentes a cada grupo. Apresenta um cladograma, representando o parentesco dos gêneros de Polygalaceae, baseado em caracteres de sementes e frutos.

Ao lado de outros gêneros, espécies das seções do gênero *Polygala* estão incluídas nos grupos dois e três. No grupo dois (frutos deiscentes, células da endotesta não alongadas) estão as seções dos subgêneros *Hebecarpa* e *Acanthocladus*. No grupo três (frutos deiscentes, células da endotesta muito alongadas) estão as seções *Ligustrina* (*Gymnospora*), *Hebeclada* e *Polygala*. Da seção *Ligustrina* Chodat, Verkerke (1985) analisa somente *Polygala ligustroides* A.St.-Hil., que é uma sinonímia de *Polygala oxyphyla* DC. var. *oxyphyla* (Marques, 1979), apresentando a seguinte descrição: "O embrião tem cotilédones espessos medindo 2000 x 1000 µm em corte transversal circundado por uma camada fina de endosperma. A nucela e o tegumento interno são reabsorvidos. No tegumento externo, células da epiderme interna dividem-se periclinalmente e são fortemente alongadas. As células paliçádicas medem 30 x 15 µm. A camada do mesofilo subdermal está acima de 5 µm de espessura. As células epidérmicas não são radialmente alongadas e formam muitos tricomas unicelulares. A semente é preta, elíptica em corte longitudinal e orbicular em corte transversal, ca de 3 cm de compr., 2,33 cm de largura e 2,3 mm de espessura. O grande arilo exostoma branco, estende-se sobre o lado anti-rafe".

Verkerke (1985) concorda com a afirmação de Corner (1976) que "o principal passo na evolução da semente tem sido a simplificação por redução na complexidade e tamanho" e que tal fato é, certamente, válido para as Polygalaceae. Verkerke & Bouman (1980) interpretam que a redução do mesofilo no tegumento externo dentro de *Polygala*

representa um traço neotênico no desenvolvimento dos óvulos e sementes neste gênero. Eriksen (1993), tratando da filogenia das Polygalaceae, afirma que para determinar o tipo de fruto, confiou inteiramente na informação da literatura, especialmente, nos estudos sobre óvulos e sementes feitos por Verkerke (1984, 1985, 1991).

As sementes das espécies do subgênero *Ligustrina* são subtriangulares, piriformes ou campanuliformes, pilosas a pubérrulas, com tegumento castanho-escuro até preto, tendo uma carúncula (arilo exóstoma) que origina um apêndice esbranquiçado, variável no tamanho e na forma, podendo ser observado inflado ou enrugado *in sicco* e, geralmente, com esparsos tricomas unicelulares estriados, característicos da família Polygalaceae. O endosperma é membranáceo e o embrião é axial e invaginado, contendo cotilédones elípticos, plano convexos e carnosos, muito maiores que o eixo hipocótilo-raiz (Figs. 9 e 10).

Indumento - Os tricomas, em *Polygala* são simples e unicelulares, retos, curvos ou uncinados, com as paredes impregnadas de cutina e muito grossas; quando os tricomas não são retos, a face externa de sua parede é papilosa (Paiva 1998). Tais papilas aparecem em muitos outros gêneros de Polygalaceae e são característicos da família (Chodat 1891, Erdtman 1944 e Zettel 1974). Na face externa dos tricomas retos, a cutícula também se eleva e forma estrias longitudinais no lugar de papilas, enquanto a parte interna é completamente lisa (Paiva 1998).

O indumento do caule, das folhas, da raque da inflorescência, das sementes, das peças florais e de outras estruturas, no subgênero *Ligustrina* pode ser, pubérulo, pubescente, velutino, estrigoso, hirsuto ou raramente seríceo. Nas sementes, são encontrados somente pêlos retos de parede estriada e, na lâmina foliar, os tricomas em maior ou menor número sempre existem, são simples e, aparentemente, unicelulares, retos ou levemente curvos, aguçados, de parede verrucosa, observando-se em alguns deles, tabiques finos transversais.

Polinização e disseminação

A autopolinização é o mecanismo mais geral em *Polygala*, existindo como obrigatória nas flores cleistógamas, encontradas em algumas espécies, embora a mesma espécie possa apresentar flores cleistógamas e casmógamas, como Miller (1971) indica para *P. pauciflora* Willd. e *P. polygama* Walter. Chodat (1889) afirma que a organização floral das *Polygala* sufças estava dirigida à autopolinização e, conseqüentemente, não formava híbridos. Paiva (1998) demonstra a viabilidade da autogamia, isolando, em pequenos sacos plásticos, as flores de *P. fruticosa* Berg.

A entomofilia em *Polygala* é relatada por vários autores (Hildebrand 1867; Dube 1962; Brantjes 1982). Brantjes (1982) observa em *Polygala vauthieri* e *P. monticola* var. *brizoides* (A.St.-Hil) Steyerl. um sistema de polinização que parece ser muito especializado. Ambas as espécies demonstram ter apresentação secundária de pólen onde o mesmo se encontra depositado em uma estrutura constituída por tricomas que se arranjam em uma linha curva em forma de U, semelhante a uma cesta, e que se localiza próxima ao ápice do estilete, onde o estigma instala-se. O autor observa que o depósito e o recebimento do pólen, na mesma flor, ocorrem quase simultaneamente. Por tal razão, considera inadequado falar de proteroginia em *Polygala*.

Tudo leva a crer que a autopolinização efetua-se em todas as espécies de *Polygala* e que a polinização cruzada também é comprovada.

As sementes de todas as espécies do subgênero *Ligustrina* contêm carúncula (arilo exóstoma), que é um crescimento do tegumento externo perto do hilo, e que origina um apêndice membranoso, o qual é apenas prolongamento da epiderme da carúncula (Verkerke 1985), que se projeta para o corpo externo da semente para o lado contrário à rafe. A carúncula e seu apêndice, nada mais são do que elaiossomas, isto é, reservas de óleo, nutritivas, que estão

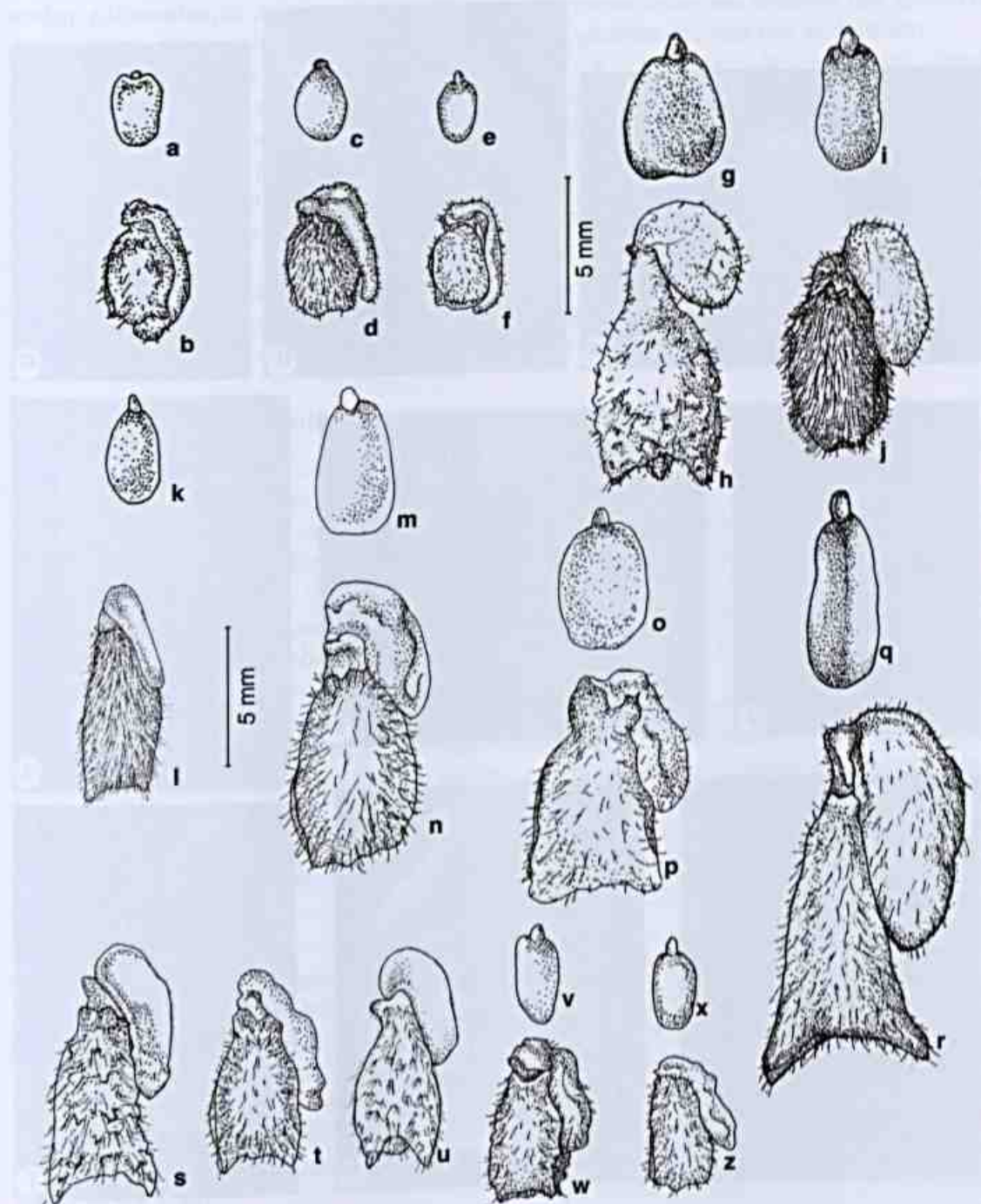


Figura 9 - Embrião e semente: a-b. *Polygala oleaefolia* (Hatschbach 35386); c-d. *P. oxyphylla* var. *oxyphylla* (Pirani CFCR 5706); e-f. *P. oxyphylla* var. *salicina* (Sucre 7334); g-h. *P. grandifolia* (Pirani 3433); i-j. *P. ulei* (Hatschbach 33243); k-l. *P. martinellii* var. *martinellii* (Carvalho 3273); m-n. *P. martinellii* var. *carnosa* (Amorim 1065); o-p. *P. gigantea* (Schunke 10072); q-r. *P. spectabilis* var. *amazonensis* (Santos 9411); s. *P. spectabilis* var. *spectabilis* (Bastos 831); t. *P. spectabilis* var. *autranii* (Peixoto 1024); u. *P. warmingiana* (Irwing 21077); v-w. *P. insignis* (Guerra et al. 21); x-z. *P. laureola* (Marques 142).

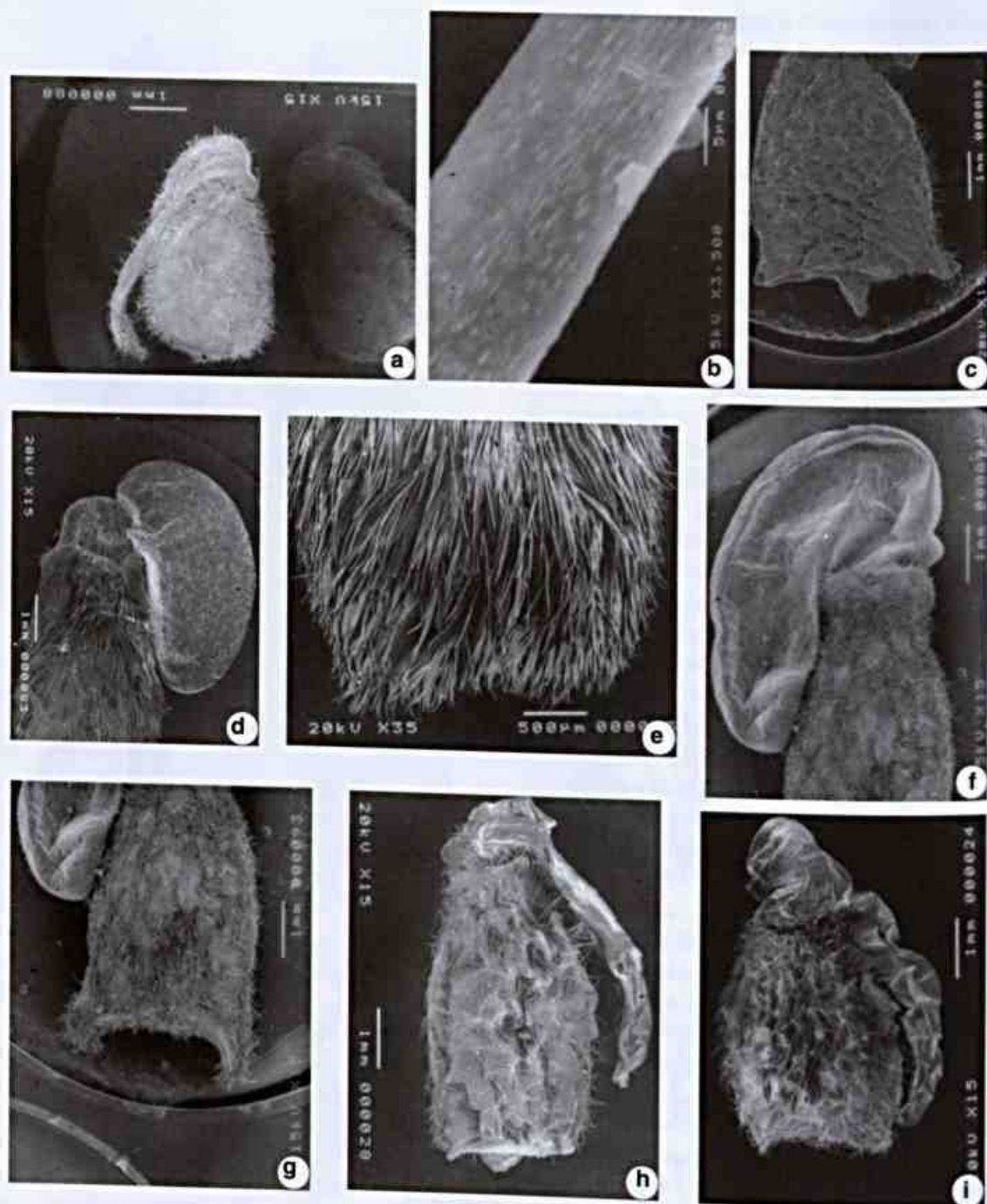


Figura 10 - Sementes em microscopia eletrônica de varredura: *Polygala oxyphylla* - a. aspecto geral e apêndice caruncular ultrapassando o tamanho da semente e levemente encurvado; b. parede do tricoma (Hatschbach 49750). *P. grandifolia* - c. aspecto geral evidenciando o apículo da base (Farney 283). *P. ulei* - d. aspecto geral evidenciando a carúncula e o apêndice caruncular; e. detalhe da região basal da semente evidenciando a densa cobertura de tricomas (Irwin 25510). *P. spectabilis* - f-g. aspecto geral evidenciando a carúncula e o apêndice caruncular e os lobos laterais na base (Pereira 3267). *P. insignis* - h. aspecto geral evidenciando a carúncula com apêndice caruncular enrugado (Farney 591). *P. laureola* - i. aspecto geral evidenciando a carúncula com apêndice caruncular enrugado (Marques 412).

localizadas do lado externo das sementes e que ajudam a disseminação destas por intermédio das formigas. As espécies de *Polygala* com carúnculas de cor branca são mirmecocóricas. As formigas são atraídas pela cor branca e brilhante da carúncula que se assemelha à larva de certos insetos ou, pela fragrância das substâncias lipídicas aromáticas que contêm as células do parênquima da carúncula. Bresinsky (1963) nota que elaiossomas são freqüentemente separados da semente por estruturas de paredes espessas, que forçam as formigas a consumir o elaiossoma e a rejeitar a

semente propriamente dita. As formigas provocam lesões nas sementes que ajudam na sua germinação, mas não as destroem.

A cápsula de paredes finas, membranáceas também sugerem possível anemocoria. A cápsula transportada pelo vento cai na terra, onde se produz a deiscência de seu lóculos, oferecendo, assim, as sementes às formigas. Esta dupla dispersão (dispersão diplocórica) foi observada por Ulbrich (1928), em *Polygala vulgares* L. As cápsulas da maioria das espécies do subgênero *Ligustrina* são membranáceas.

Chave para a identificação dos subgêneros brasileiros do gênero *Polygala*

1. Carena cristada *Polygala* subg. *Polygala*
- 1'. Carena com ápice simples, levemente emarginado.
 2. Sépalas caducas no fruto; árvores pequenas ou arbustos espinhosos; inflorescências axilares em fascículos umbeliformes *Polygala* subg. *Acanthocladus*
 - 2'. Sépalas persistentes no fruto; subarbustos, arbustos eretos ou escandentes ou ervas; inflorescências terminais, axilares, extra-axilares ou opositifólias, em racemos longos ou curtos.
 3. Sépalas externas abaxias conatas em sua maior parte *Polygala* subg. *Hebeclada*
 - 3'. Sépalas externas superiores livres entre si.
 4. Cápsulas elípticas, orbiculares a suborbiculares, oblongas, ovadas ou obovadas; sementes carunculadas; disco circundando a base do ovário; ovário glabro; presença de glândulas cilíndricas laterais à base do pecíolo e, freqüentemente, na raque da inflorescência ..
..... *Polygala* subg. *Ligustrina*
 - 4'. Cápsula liriforme; sementes não-carunculadas; disco ausente; ovário piloso; ausência de glândulas laterais à base do pecíolo e na raque da inflorescência
..... *Polygala* subg. *Gymnospora*

Polygala subgênero *Ligustrina* (Chodat)

Paiva, Fontiqueria 50: 147. 1998.

= *Sectio Ligustrina* Chodat, Mém. Soc. Phys. Genève 31, part. 2(2):73.1893; Marques, Rodriguésia 31(48): 103.1979; Marques & Martins, Albertoa 4 (1): 42. 1997.

= *Sectio Laureolae* Bernardi, Cavanillesia Altera 1: 317. 2000.

Espécie-tipo: *Polygala ligustroides* A.St.-Hil.

Ervas, subarbustos a arbustos, eretos ou escandentes. **Caules** cilíndricos, glabros ou glabrescentes na base e, acima, pubérulos; ramos cilíndricos, eretos ou escandentes, estriados, pubérulos, estrigosos,

hirsutos, tricomas simples, unicelulares, agudos, retos ou levemente curvos, com as paredes impregnadas de cutina. **Folhas** alternas, pecioladas, às vezes, subdecorrentes; pecíolo articulado na base, entre duas glândulas geralmente cilíndricas, com ápice truncado e pontuado-sulcado no centro; lâmina linear, loriforme, oblonga, elíptica, obovada a oblanceolada, raro ovada, por vezes, levemente assimétrica, ciliada ou não nas margens; padrão de nervação broquidódromo; epidermes adaxial e abaxial providas de células que, em vista frontal, apresentam paredes retilíneas,

moderadamente curvas ou sinuosas, estômatos de modo geral no padrão anomocítico ou, raramente, intermediário, dispostos apenas na face abaxial, com exceção de *P. ullei*, com estômatos dispostos em ambas as faces. **Racemo** simples, terminal, axilar, extraxilar, opositifólio ou na bifurcação dos ramos; raque estriada, pubérula, estrigosa ou hirsuta, freqüentemente acompanhada de duas glândulas cilíndricas, mais raro semi-lunares, de tamanho variável, laterais à base do pedicelo, às vezes, só de um lado ou, muito raramente, ausentes. **Botão floral** de ápice obtuso, arredondado, atenuado ou levemente acuminado. **Flores** com pedicelo pubérulo, uma bráctea e duas bractéolas pubérulas no dorso e ciliadas nas margens, caducas ou persistentes. **Cálice** persistente no fruto, com 5 sépalas em dois verticilos, três externas desiguais e livres entre si, duas superiores planas e uma inferior sempre côncava, pubérulas no dorso e ciliadas nas margens, e duas internas maiores e petalóides, geralmente, assimétricas na base, glabras, nas duas faces ou pilosas, no dorso, ciliadas ou não nas margens, mais curtas que a carena, vascularizadas na base por três a sete nervuras, uma central e duas a seis laterais, ramificadas para o ápice e para os bordos, apresentando malhas e, freqüentemente, dicotomia apical. **Corola** com 5 pétalas, com carena central alongada, de base estreitíssima, pouco alargando-se ao ápice cuculado, não cristado, trilobado, com lobo central levemente emarginado, mais alto, na mesma altura ou superado pelos lobos laterais plicados, glabra; pétalas laterais, quatro: duas internas rudimentares, adnatas na sua porção inferior ao dorso da bainha estaminal e duas externas superiores, adnatas unilateralmente ao dorso da bainha estaminal, bem desenvolvidas, loriformes, subfalcadas, pubérulas na base da face interna, concrecidas até mais ou menos 2/3 da sua altura com a bainha estaminal, pouco menores, atingem ou superam o

comprimento da carena, providas de uma nervura basal de onde partem várias nervuras secundárias mais ou menos paralelas para o ápice, onde formam pequenas malhas e dicotomia apical. **Estames** 8, na flor adulta pouco menores que o gineceu, glabros, com os filetes soldados cerca 7/8 de sua altura, um tanto dilatados no ápice; anteras basifixas, oblongas, tetratecas, abrindo-se por meio de duas rimas oblíquas, convergentes para o ápice, formando um triângulo com as partes basal e ventral da antera, levemente emarginadas no ápice da parte dorsal, muito mais curtas que os filetes; grãos de pólen polizonocolporados e prolatos. **Gineceu** bicarpelar, ovário súpero, bilocular, oblongo, elíptico ou orbicular, séssil ou curtamente estipitado, glabro, circundado na base por um disco, unilateralmente chanfrado; estilete geniculado, terminado em uma cavidade preestigmática infundibuliforme com tricomas em seus bordos, sendo a extremidade superior subaguda e a inferior terminada em um estigma globoso, coberto em parte pela cavidade preestigmática. **Cápsula** rimosa, orbicular, oblonga elíptica ou ovada, séssil ou levemente estipitada, emarginada no ápice, membranácea a coriácea, glabra, alada, menor, do mesmo comprimento ou maior que as sépalas internas. **Sementes** subtriangulares, piriformes ou campanuliformes, angulosas ou não, pilosas, estrigosas ou pubérulas, muitas vezes, tornando-se glabrescentes; tegumento castanho-escuro a preto, verrucoso; carúncula prolongada em apêndice livre, alcançando 1/2 a 2/3 do total comprimento da semente ou ultrapassando o seu comprimento, freqüentemente pubérula; endosperma membranoso; embrião axial e invaginado, com cotilédones ovóides, plano-convexos e carnosos, muito maiores que o eixo hipocótilo-raiz.

O nome *Ligustrina* está relacionado com o aspecto das folhas que lembra o das folhas de *Ligustum* L.

Chave para identificação dos táxons subordinados ao subgênero *Ligustrina*

1. Lâmina foliar com as nervuras intersecundárias proeminentes principalmente na face abaxial, formando reticulado denso e conspicuo à vista desarmada; sementes piriformes.
 2. Folhas coriáceas, freqüentemente deflexas; raque da inflorescência robusta e hirsuta 1. *P. oleaeifolia*
 - 2'. Folhas cartáceas, freqüentemente eretas; raque da inflorescência delgada e estrigosa 2. *P. oxyphylla*
 3. Glândulas cilíndricas presentes na raque da inflorescência 2.1. *P. oxyphylla* var. *oxyphylla*
 - 3'. Glândulas cilíndricas ausentes na raque da inflorescência 2.2. *P. oxyphylla* var. *salicina*
- 1'. Lâmina foliar com as nervuras intersecundárias muito finas ou imersas em ambas as faces e, em ambos os casos, formando reticulado laxo a inconspicuo à vista desarmada; sementes campanuliformes, elípticas ou subtriangulares.
 4. Botões florais atenuados ou levemente acuminados no ápice; sementes campanuliformes, apiculadas no centro da base 3. *P. grandifolia*
 - 4'. Botões florais de obtusos a arredondados no ápice; sementes elípticas ou subtriangulares, não apiculadas no centro da base.
 5. Pecíolo até 1 mm compr. ou indistinto; sementes elípticas, densamente seríceas, com carúncula em forma de capuz e amarelo-clara 4. *P. ulei*
 - 5'. Pecíolo 2–8 mm compr., distinto; sementes subtriangulares, laxamente estrigosas, com carúncula inconspicua ou pouco evidente, marrom-avermelhada ou amarelada
 6. Carena 17–25 mm compr.
 7. Lâmina foliar de coriácea a cartácea ou papirácea.
 8. Lâmina foliar marrom-amarelada, de coriácea a cartácea, obtusa na base, fortemente revoluta nas margens; flores papiráceas; cápsula papirácea ca. 15 mm compr., oblonga 5.1. *P. martinellii* var. *martinellii*
 - 8'. Lâmina foliar marrom-escura, papirácea, aguda na base, levemente revoluta nas margens; flores carnosas; cápsula carnosa, 11–12 mm compr., elíptica 5.2. *P. martinellii* var. *carnosa*
 - 7'. Lâmina foliar membranácea.
 9. Glândulas da raque da inflorescência 1,2–2 × 0,5–0,7 mm; carúncula amarela, pouco diferenciada do apêndice caruncular 6. *P. gigantea*
 - 9'. Glândulas da raque da inflorescência 0,3–0,9 (–1,2) × 0,2–0,8 mm; carúncula marrom-avermelhada, diferenciada do apêndice caruncular alvo-amarelado ... 7. *P. spectabilis*
 10. Lâmina foliar com tricomas esparsos em ambas as faces.
 11. Flores membranáceas; sépalas externas superiores 2–4 × 2–5 mm e inferior 5–6,5 × 8–10 mm, lisas e opacas no dorso 7.1. *P. spectabilis* var. *spectabilis*
 - 11'. Flores papiráceas; sépalas externas superiores 5–7 × 5,5–8 mm e a inferior 9–12 × 15–16 mm, rugosas e brilhantes no dorso 7.2. *P. spectabilis* var. *amazonensis*
 - 10'. Lâmina foliar pilosa, principalmente na face abaxial 7.3. *P. spectabilis* var. *autranii*
 - 6'. Carena 6–16 mm compr.
 12. Sépalas internas alcançando ½ do compr. da carena; apêndice caruncular inflado, até 2/3 do compr. da semente 8. *P. warmingiana*

- 12'. Sépala internas alcançando 2/3 ou quase todo o compr. da carena; apêndice caruncular não inflado, geralmente enrugado, alcançando mais de 2/3 ou todo o compr. da semente.
13. Lâmina foliar papirácea a cartácea, ápice agudo, obtuso ou levemente acuminado; carena (10-) 10,5-15 mm comprimento.
14. Lâmina foliar com margem plana e esparsamente ciliada; glândulas laterais ao pecíolo 0,2-0,5 × 0,1 mm 9. *P. bangiana*
- 14'. Lâmina foliar com margem revoluta e densamente ciliada; glândulas laterais ao pecíolo 0,6-1 × 0,2 mm 10. *P. insignis*
- 13'. Lâmina foliar tenuemente membranácea, geralmente com ápice cuspidado; carena 6-10 (-12) mm compr. 11. *P. laureola*

1. *Polygala oleaefolia* A. St.-Hil. & Moq. Ann. Soc. Sci. Orleans 9:55. 1828; Saint-Hilaire in Saint-Hilaire, Jussieu & Cambessédes, Fl. Bras. Mer. 2: 49. 1829. **Tipo:** BRASIL. MINAS GERAIS: "In montibus prope Serviço dos Diamantes do Rio Pardo in parte provincia Minas Gerais dicta Distrito dos Diamantes. Florebat Septembri". s.d., A. Saint Hilaire s.n. (Holótipo P!).

Figs. 11 a-e, 12

Subarbusto a arbusto 0,4-1,5 m alt. **Caule** simples ou dicótomo-ramificado no terço médio, estriado e hirsuto; ramos freqüentemente dicótomo-ramificados, assim como os raminhos, notavelmente, estriados e hirsutos; glândulas 0,3 × 0,2 mm, cilíndricas, algo mais largas na base. **Folhas** alternas, freqüentemente deflexas; pecíolo 1,2-2,5 mm compr., hirsuto; lâmina 2,9-7,5 × 1,4-3 cm, elíptica, estreito-elíptica, estreito-ovada, ovada, oblanceolada, oblonga ou lanceolada, base aguda, raramente, cuneada, obtusa a arredondada, ápice acuminado, agudo a atenuado ou levemente cuspidado, mucronado, margem íntegra, revoluta e ciliada, coriácea; na face adaxial densamente pubérula a glabrescente, na face abaxial velutina; com as nervuras intersecundárias promínulas, principalmente, na face abaxial, formando um reticulado denso e conspicuo à vista desarmada; epiderme adaxial, em vista frontal, com células de formato poligonal, de paredes retas a moderadamente curvas e a epiderme abaxial, em vista frontal, com células de paredes sinuosas e com a presença de estômatos. Racemos terminais, axilares ou dispostos na bifurcação dos ramos e/ou raminhos, 1,5-9 cm compr.; raque robusta, hirsuta; glândulas 1-1,5 × 0,2 mm, cilíndricas; bráctea e bractéolas caducas na flor, hirsutas no dorso e ciliadas nas

margens, bráctea 2-2,5 × 1-1,2 mm, ovada a estreito-ovada, ápice agudo a atenuado, ca. de duas vezes maior que as laterais loriformes.

Botão floral arredondado no ápice. **Flores** amarelas, papiráceas; pedicelo 3-5 mm compr., hirsuto; sépala externas pubérulas a glabrescentes no dorso; as superiores 1,7-2,5 × 2-3 mm, suborbiculares, levemente assimétricas na base, a inferior 3-4 × 5,5-6 mm, ovada larga ou suborbicular a oblata; sépala internas 7-9 × 5,5-8 mm, suborbiculares, rugosas no dorso *in sicco*, moderadamente, ciliadas nas margens, pouco ultrapassando o unguículo da carena; carena ca. 8-12 mm compr., dorso do cúculo não inflexo na base; pétalas rudimentares alcançando até ¼ do comprimento do unguículo da carena, parte livre 1,2-1,9 × 0,9-1 mm; pétalas desenvolvidas 8-11 × 2-3 mm, oblongas estreitas, eretas a subfalcadas para o ápice; ovário 1,1-2,2 × 1-2 mm, suborbicular; estilete 7,2-9 mm compr.

Cápsula 3-5,8 × 3-5,9 mm, suborbicular ou ovada, alada e emarginada, menor que as sépala internas; alas 0,5-1 mm. **Sementes** 3-4 × 2-2,2 mm, piriformes, revestidas de tricomas brilhantes ou glabrescentes; carúncula pouco exposta, marrom-escuro; apêndice caruncular delgado, com esparsos tricomas, alcançando 2/3 até ultrapassando o tamanho da semente e, quando assim, levemente encurvado na base.

Distribuição geográfica habitat, floração e frutificação: Brasil, endêmica de Minas Gerais, ocorrendo em cerrado e campo rupestre, geralmente, em solo pedregoso, em altitudes de 1200-1300 m s.m. Coletada com flores de janeiro a abril, em junho e julho e de setembro a dezembro e com frutos de janeiro a março e de setembro a dezembro.

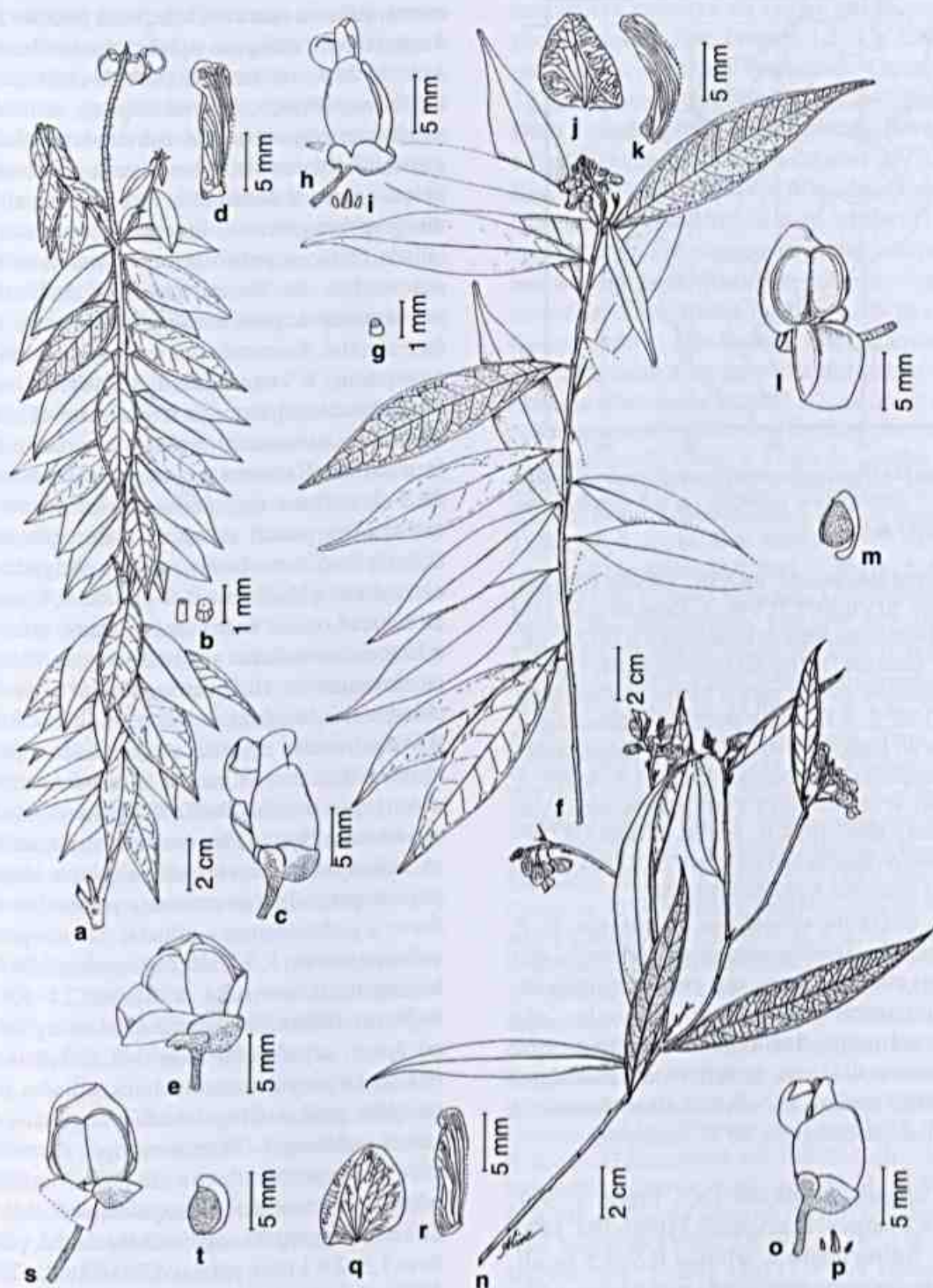


Figura 11 - *Polygala oleaeifolia* - a. ramo; b. glândulas laterais ao pecíolo; c. flor; d. uma das duas pétalas superiores; e. fruto com as sépalas persistentes (Anderson 35511). *Polygala oxyphylla* var. *oxyphylla* - f. ramo; g. glândula lateral ao pecíolo; h. flor; i. bráctea e bractéolas; j. uma das duas sépalas internas; k. uma das duas pétalas superiores; l. fruto com as sépalas persistentes (Anderson 10312). *Polygala oxyphylla* var. *salicina* - n. ramo; o. flor; p. bráctea e bractéolas; q. uma das duas sépalas internas; r. uma das duas pétalas superiores; s. fruto com as sépalas persistentes; t. semente (Sucre 7334).



Figura 12 - Distribuição geográfica de *Polygala oleaefolia* (■), *P. oxyphylla* var. *oxyphylla* (●) e *P. oxyphylla* var. *salicina* (▲).

Material selecionado: BRASIL. MINAS GERAIS: Caraça, 20.VII.1972, fl. e bt., L. Emygdio et al. 3514 (R); Diamantina, Serra do Espinhaço, 5.II.1972, fl. e fr., W. R. Anderson 35511 (F, R); Gouveia, km 66, Curvelo-Diamantina, estrada para o Morro do Camilinho, 9.IV.1982, fl., A. Furlan s.n. (R 232.866); Jaboticatubas, Serra do Cipó, km 140 da Rodovia Lagoa Santa - Conceição do Mato Dentro, 20.X.1973, fl., fr. e bt., A. B. Joly et al. 4628 (SP); Posto Palácio, entre Posto Palácio e Sêro, 1954, fl., fr. e bt., J. Vidal 1187 (R); Santana do Riacho, Serra do Cipó, 26.X.1964, fl., fr. e bt., G. Hatschbach 35386 (MBM, SP).

Polygala oleaefolia é próxima de *P. oxyphylla*. Distinguem-se pela posição das folhas em seus ramos, que enquanto nesta são freqüentemente eretas, naquela são notavelmente deflexas. Acredita-se que estudos ecológicos, genéticos e moleculares poderão esclarecer, em trabalhos futuros, a verdadeira categoria de *P. oleaefolia*.

2. *Polygala oxyphylla* DC., Prodr. 1: 331. 1824; Marques, Rodriguésia 31(48): 104. 1979.

Subarbusto a arbusto 0,5–2,5 m alt. Caule dicótomo-ramificado para o terço médio ou para o ápice, estriado e pubérulo; ramos, freqüentemente, ramificados, assim como os raminhos estriados e densamente pubérulos; glândulas 0,2–0,5 × 0,2 mm, curto-cilíndricas a bojudas para a base. **Folhas**, freqüentemente,

eretas, uma ou outra deflexa, com pecíolo 2–4 mm compr., estrigoso a glabrescente; lâmina 4–17 × 1–4 cm, inteira, estreito-oblonga a loriforme, elíptica, estreito-elíptica, estreito-ovada a estreito-obovada, estreito-lanceolada a estreito-oblancoada, base aguda a cuneada, ápice agudo a atenuado, raro subfalcado, margem integérrima, levemente revoluta e ciliada, cartácea; pubérula e, geralmente, nítida em ambas as faces, com as nervuras intersecundárias prominulas, principalmente, na face abaxial, formando um reticulado denso e conspícuo, à vista desarmada; epidermes adaxial e abaxial, em vista frontal, com células de paredes sinuosas e estômatos somente na face abaxial. Racemos terminais, subterminais de 2–3, axilares ou, raramente, atrofiados e extraxilares pouco acima da bifurcação dos ramos, 1–6 cm compr.; raque delgada e estrigosa; glândulas 0,4–0,8 × 0,3 mm, cilíndricas ou, às vezes, semilunares; bráctea e bractéolas caducas no botão ou, às vezes, persistentes na flor, estrigosas no dorso e ciliadas nas margens, a bráctea 1,2–2 × 0,4–0,6 mm, ovada estreita a lanceolada, ápice agudo, 2–3 vezes maior que as laterais oblongas ou ovadas. **Botão floral** arredondado ou obtuso no ápice. **Flores** amarelas tornando-se alaranjadas até vermelhas com a idade, papiráceas; sépalas externas pubérulas no dorso a glabrescentes e ciliadas nas margens, as superiores 1,5–2 × 2–3 mm, obovadas, levemente assimétricas; a inferior 2,8–5,6 × 6–7 mm, oblata, freqüentemente emarginada no ápice; sépalas internas 7–8 × 7–8 mm, ovadas largas ou suborbiculares, ciliadas nas margens, pouco ultrapassando o unguículo da carena; carena, 8–14 mm compr., dorso do cúculo levemente inflexo a não inflexo na base; pétalas rudimentares, alcançando menos de ¼ do comprimento do unguículo da carena, parte livre 1,8–2 × 1 mm; pétalas desenvolvidas 7,5–13,5 × 1,8–3 mm, oblongas estreitas, eretas a subfalcadas para o ápice; ovário 1,4–1,7 × 1–1,1 mm, suborbicular, levemente estipitado; estilete, ca. 8,5 mm compr. **Cápsula** 5–7 × 5–7 mm, ovada larga ou suborbicular, levemente estipitada e alada, do mesmo tamanho ou

menor que as sépalas internas; alas 0,9–1 mm larg. **Sementes** 3–4 × 2,5–3 mm, piriformes, estrigosas, ou, freqüentemente, glabrescentes, tricomas, geralmente unidos em número de 2–5, adpressos; carúncula pouco exposta, marrom-escuro; apêndice caruncular delgado, alcançando 2/3 até ultrapassando o tamanho da semente e, quando assim, levemente encurvado na base, com tricomas esparsos.

Distribuição geográfica: Brasil, nos estados de Goiás, Bahia, Minas Gerais, Espírito Santo e Rio de Janeiro.

Chodat (1893) descreve *Polygala nitens* com folhas de 2–5 cm compr., lanceolado-elípticas, glabérrimas de ambos os lados, acuminadas, coriáceas, crassas, com nervura central, na face inferior, proeminente, com margens muito revolutas; flores pediceladas, pecíolo mais curto que as flores. Como espécie mais próxima cita *P. ligustroides*, sinônimo de *P. oxyphylla* (Marques 1979). As folhas glabérrimas de *P. nitens*, até o momento, não são observadas nem em *P. oxyphylla*, nem em *P. oleaefolia* de quem, pela descrição original, também se aproxima. Embora Bernardi (2000) tenha incluído *P. nitens* na sinonímia de *P. oxyphylla*, não se considerou aqui esta sinonímia, optando-se por tratar *P. nitens* entre as espécies duvidosas, até que novas evidências possibilitem um tratamento mais adequado.

2.1 *Polygala oxyphylla* DC. var. *oxyphylla*. Prodr. 1: 331. 1824; Marques, Rodriguésia 31(48): 104. 1979. **Tipo:** "In Brasília" (Holótipo P!; fotografia do tipo: F-34974).

Figs. 11 f-m, 12.

P. ligustroides A.St.-Hil. in Saint-Hilaire, Jussieu & Cambessèdes, Fl. Bras. Mer. 2: 49. 1829.

P. laureola A.St.-Hil. var. *oxyphylla* (DC.) Chodat, Mém. Soc. Phys. Genève 31, part.2 (2): 77. 1893.

Subarbusto, 0,5–2,5 m alt. Lâmina foliar geralmente mais larga que na variedade *salicina*. Glândulas cilíndricas, inteiras ou, raro, em meia lua, presentes na raque da inflorescência; pedicelo, em sua maioria, mais curto que na variedade *salicina*; bráctea e

bractéolas caducas no botão ou, às vezes, persistentes na flor; bráctea 1,2–2 × 0,4–0,6 mm, ovada estreita a lanceolada. Carena 8–14 mm compr. Sementes 3–4 × 2,5–3 mm.

Distribuição geográfica, habitat, floração e frutificação: Brasil, nos estados de Goiás, Bahia, Minas Gerais e Rio de Janeiro. Plantas semiumbrófilas a umbrófilas, encontradas em campo rupestre, cerrado, mata atlântica, mata de galeria e mata mesófila, em altitudes de 100–1700 m s.m., florescendo o ano todo e frutificando de janeiro a maio e de agosto a dezembro.

Material selecionado: BRASIL. s.l., s.d., fl., fr. e bt., *F. Sellow s.n.* (UPS 3008); BAHIA: Barra do Choça, Caatiba-Barra do Choça, a 27 km de Caatiba, rod. BA-265, 3.III.1978, fl. e bt., S.A. *Mori 9402* (CEPEC); Barra do Estiva, Serra do Sincorá, Rod. do Jussiape, 22.III.1980, fl., fr. e bt., R.M. *Harley 20751* (CEPEC); Lençóis, Chapadinha, 23.II.1995, fl., fr. e bt., E. *Melo 1707* (ALCB); Poções, Chapadinha, km 2-4 da estrada Poções a Bom Jesus da Serra, 5.III.1978, fl., fr. e bt., S.A. *Mori 9402* (CEPEC); Ituaçu, 30.I.1974, fl., fr. e bt., R.M. *Harley 15722* (CEPEC); GOIÁS: Corumbá, ca. 15 km N de Corumbá, 15.III.1973, fl. e bt., W.R. *Anderson 10312* (MO); Pirenópolis, Serra dos Pirineus, 26.XII.1968 fl., fr. e bt., A.M. *Giulietti et al. 705* (NY). MINAS GERAIS: s.l., s.d., fl. e bt., G. *Gardner 4424* (W); Gambá, caminho para Ouro Preto, 25.X.1896, fl. e fr., J. *Schwacke 12636* (R); Base do Itacolomy, 1938, fl., J. *Badini 3225* (MO); Serra do Caraça, ca. 70 km sudeste de Belo Horizonte, caminho para a Cascatinha, 18.XI.1977, fl. e fr., N.D. *Cruz 6340* (MO); Serra da Piedade, XI.1915, fl., fr. e bt., F.C. *Hoehne 6337* (R); Alvorada de Minas, Itapanhoacanga, 24.XI.1997, fl. fr. G. *Hatschbach 67450* (MBM); Conceição de Ibitipoca, Fazenda Dourado, 30.VIII.1933, fl., fr. e bt., M. *Barreto 6288* (R); Diamantina, VI.1934, fl., A.C. *Brade 13820* (RB); Gouveia, Rod. BR-253, trevo para Datas, 16.IX.1985, fl., fr. e bt., G. *Hatschbach 49750* (MBM, RB); Grão-Mogol, Trilha da tropa, no alto da Serra, 11.XII.1989, fl., fr. e bt., A. *Freire-Fierros s.n.* (SPF 67726); Juiz de Fora, Morro do Cristo, 9.V.1972, fl., fr. e bt., M. *Marinho s.n.* (CESJ 11671); Pedra Dourada, 25.X.2001, fl., fr. e bt., M.C. *Marques 442* (R, RB); São Thomé das Letras, Serra de São Thomé, 30.X.1984, fl., fr. e bt., J.R. *Pirani CFCR-5706* (SPF). RIO DE JANEIRO: Petrópolis, s.d., fl., fr. e bt., E. *Ule 20* (R); Teresópolis, Serra dos Órgãos, s.d., fl., fr. e bt., M.A. *Glaziou 14486* (W, P).

2.2 *Polygala oxyphylla* DC. var. *salicina* (Chodat) Marques, in Marques & Martins, *Albertoia* 4(1): 130.1997. **Tipo:** BRASIL. MINAS GERAIS: s.d., *Claussen s.n.* (Síntipo G); Minas Gerais *Bunbury s.n.* (Síntipo BR); Brasil Merid., Ponte de Bersicaba, *Sello s.n.* (Síntipo ?).

Figs. 11 n-t, 12

P. salicina Chodat, *Mém. Soc. Phys. Genève* 31, part. 2 (2): 83, t.16, fig. 27. 1893.

P. ligustroides A.St.-Hil. var. *angustifolia* Chodat, *Mém. Soc. Phys Genève* 31, part.2 (2): 86.

Subarbusto, 0,5–1,7 m alt. Lâmina foliar geralmente mais estreita que na espécie tipo. Glândulas cilíndricas, ausentes na raque da inflorescência; pedicelo, em sua maioria, mais longo que na variedade tipo; bráctea e bractéolas caducas no botão ou, às vezes, persistentes até no fruto; bráctea 2–4 × 1 mm, estreito-lanceolada. Carena 8–11 mm compr. Sementes 2,4–2,5 × 1,5–2 mm.

Distribuição geográfica, habitat, floração e frutificação: Brasil, nos estados do Espírito Santo, Minas Gerais e Rio de Janeiro. Semi-umbrófila a umbrófila, ocorrendo em mata estacional semi-decídua, na margem de estrada, em altitudes de 100–2000 m s.m. Coletada com flores de fevereiro a junho e de agosto a dezembro e com frutos, em fevereiro e de outubro a dezembro.

Material selecionado: BRASIL. MINAS GERAIS: Caparaó, Caparaó Novo, 10.II.1973, fl., *G. Hatschbach 31463* (MBM, MO); Ouro Preto, 17.I.1900, *J. Schwacke 13994* (RB); Rio Preto, Santa Luzia, Nascentes do Riacho de S. Gabriel, 26.II.1999, fr., *R. Mello Silva 1650* (RB, SPF, K); Santa Luzia de Carangola, Serra de Caparaó, Serra dos Papagaios, 7.II.1980, fl. e bt., *J. Schwacke 6727* (RB); ESPÍRITO SANTO: Castelo, Pico do Forno Grande, 12.VIII.1948, fl. e bt., *A. C. Brade 19274* (RB); Muniz Freire, arredores, 15.X.1983, fl., fr. e bt., *G. Hatschbach 46875* (RB); RIO DE JANEIRO: Cabo Frio, 16.X.19380, fl. e fr., *A. Lutz s.n.* (R-114052); Nova Friburgo, 11.XII.1918, fl. e fr., *H. M. Curran 680* (MO, W); Petrópolis, 14.X.1938, fl. e fr., *G. Markgraf 3013* (R); Fazenda Imbuhy, 19.X.1929, fl., fr. e bt., *A. C. Brade 9735* (R).

Polygala salicina sinonimizada por Marques (1979) em *P. oxyphylla*, recebe em

Marques (1997) a categoria de variedade desta espécie, por constatar-se em quase todo o material coletado no estado do Rio de Janeiro, a ausência de glândulas na raque da inflorescência, característica citada por Chodat na descrição da espécie.

3. *Polygala grandifolia* A. St.-Hil. & Moq., *Mém. Mus. Hist. Nat.* 17: 319.1828; Saint-Hilaire in Saint-Hilaire, Jussieu & Cambessédes, *Fl. Bras. Mer.* 2: 52.1829. **Tipo:** BRASIL. ESPÍRITO SANTO: "Nascitur in sylvis primaevis prope urbem Benevente in provincia Spiritus Sancti", *A. Saint-Hilaire 283* du Cat. B2 - 2ª part. (Holótipo P; Isótipo P).

Figs. 13 a-g, 14

P. hilariana Endl. *Linnaea* 7:357.1832.

Erva a subarbusto, 0,15–1 m alt. **Caule** simples ou, raramente, dicótomo-ramificado para o ápice, *in vivo* levemente vináceo, estriado, pubérulo ou, para a base, glabrescente a glabro; glândulas 0,5 × 0,2 mm, diminutas. **Folhas** menores para a base, pecíolo 2,5–6 mm compr., glabrescente; lâmina 5–30 × 4–10 cm, elíptica a estreito-elíptica, ovada a estreito-ovada, estreito-obovada a oblanceolada, base cuneada a longamente cuneada, ápice obtuso-acuminado, obtuso levemente emarginado, raro cuspidado, mucronado, margem plana e não ciliada, em ambas as faces, membranácea, escassamente pubérula; nervuras intersecundárias muito finas, formando reticulado laxo a inconspícuo, à vista desarmada; epidermes adaxial e abaxial, em vista frontal, com células de paredes sinuosas e estômatos somente na face abaxial. Racemos subterminais, subaxilares, raro, opositifólios, 3–26 cm compr.; raque levemente estriada, pubérula a glabrescente; glândulas 0,2–0,5 × 0,2 mm compr., cilíndricas ou pouco mais largas na base; bráctea e bractéolas caducas no botão, pubérulas no dorso, ciliadas nas margens, a bráctea, ca. de 2 × 1 mm, ovada, duas vezes maior que as bractéolas lineares. **Botão floral** atenuado ou levemente acuminado no ápice. **Flores** alvo-arroxeadas, azuladas ou róseas, membranáceas; pedicelo 3–8 mm compr., pubérulo a glabrescente; sépalas mucronadas, as externas pubérulas no dorso e

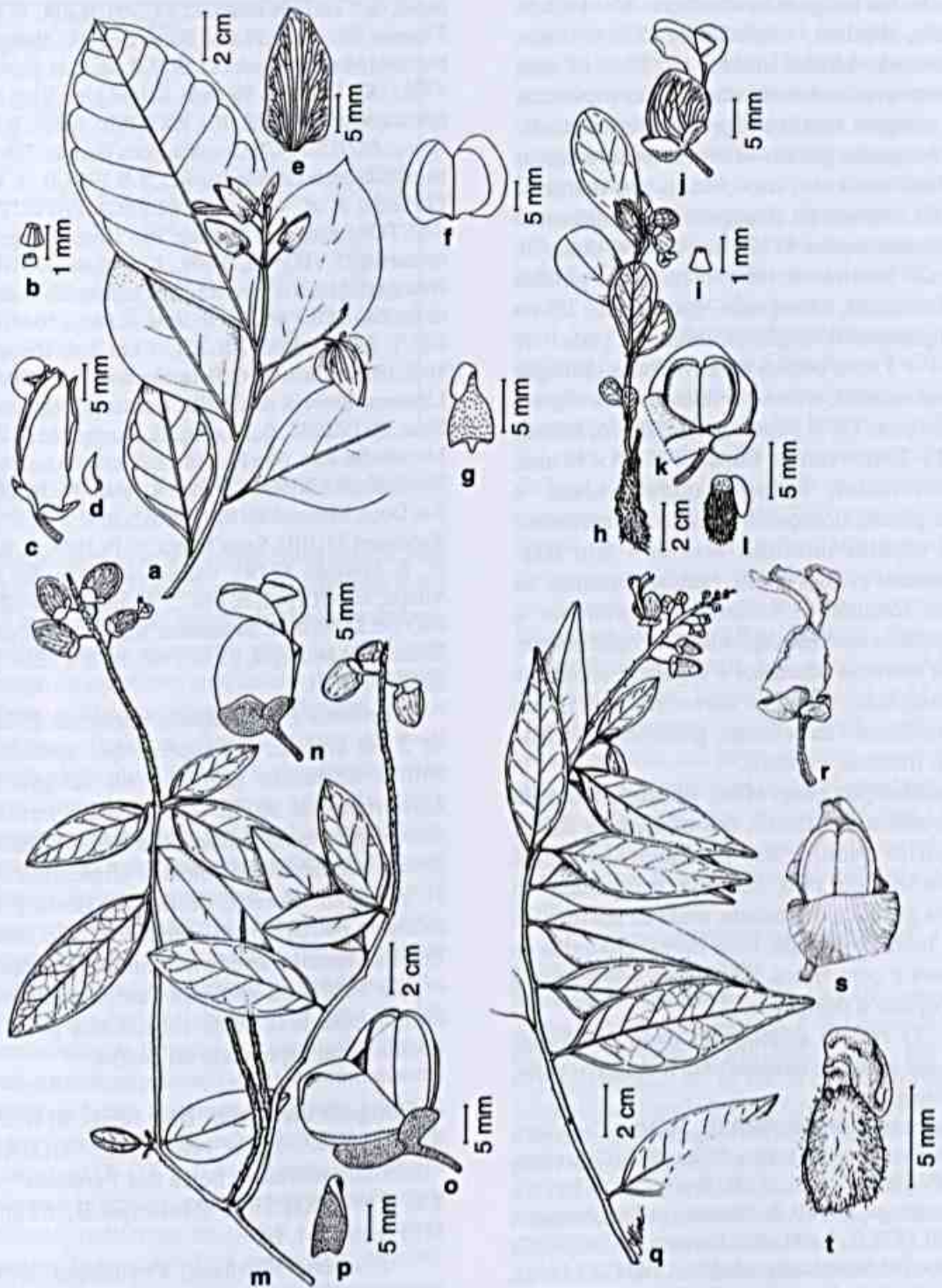


Figura 13 - *Polygala grandifolia* - a. ramo; b. glândulas laterais ao pecíolo; c. flor; d. bráctea; e. uma das duas sépalas internas; f. fruto sem as sépalas persistentes; g. semente (Lobão 77). *Polygala ulei* - h. ramo; i. glândula lateral ao pecíolo; j. flor; k. fruto com as sépalas persistentes; l. semente (Irwin 10583). *Polygala martinellii* var. *martinellii* - m. ramo; n. flor; o. fruto com sépalas persistentes; p. semente (Martinelli 6116). *Polygala martinellii* var. *carnososa* - q. ramo; r. flor; s. fruto; t. semente (Martinelli 8960; Amorim 1065).

ciliadas nas margens, as superiores $3,9-4 \times 2,5-3$ mm, elípticas, a inferior ca. $5,2 \times 4$ mm, lanceolada; sépalas internas ca. 20×13 mm, estreito-ovadas, acuminadas no ápice e revolutas nas margens, dando a impressão de acentuadamente agudas, glabras ou com tricomas esparsos na base do dorso, não ciliadas nas margens, pouco menores ou alcançando o comprimento da carena; carena 17-27 mm compr., dorso do cúculo levemente inflexo na base; pétalas rudimentares, alcançando, geralmente, 2/3 do comprimento do unguículo da carena, parte livre ca. 4×3 mm; pétalas desenvolvidas oblongas muito estreitas, levemente falcadas para o ápice; ovário, ca. $1,5 \times 1$ mm, largo-elíptico; estilete de 15-23 mm compr. **Cápsula** ca. 15×14 mm, suborbicular, conspicuamente alada e emarginada, alcançando ca. 2/3 do comprimento das sépalas internas; alas 2-4 mm larg. **Sementes** ca. 7×4 mm, campanuliformes, na base levemente lobadas lateralmente e apiculadas no centro, apículo ca. 0,9 mm compr., com tricomas adpressos e esparsos; carúncula inconspícua, apêndice caruncular até 1/2 do comprimento da semente, geralmente, inflado com tricomas esparsos.

Distribuição geográfica, habitat, floração e frutificação: Brasil, nos estados da Bahia, Espírito Santo e Rio de Janeiro. Espécie umbrófila ou, raro, heliófila, encontrada em mata atlântica de encosta, mata de restinga ou em beira de estrada, com flores, em todos os meses e com frutos, de janeiro a fevereiro e de agosto a dezembro.

O epíteto *grandifolia* dado por Saint-Hilaire alude ao tamanho das folhas, em geral, muito grandes.

Material selecionado: BRASIL, BAHIA: Canavieira, Rod. Camacan-Canavieira, 50 km W de Canavieira, 13.IV.1965, fl. e fr., R. P. Belém 841 (CEPEC); Guaratinga, km 10 de Guaratinga-São Paulinho, 29.III.1973, fl., fr. e bt., R. S. Pinheiro 2057 (CEPEC); Ilhéus, Faz. Santa Luzia, ao lado do CEPEC, 18.I.1981, fl. e fr., J. L. Hage 1528 (CEPEC); Itabuna, Faz. Pirataquisséi, 16.XII.1966, fl. e fr., L. Emygdio et al. 2440 (R); Itacaré, Itacaré-Ubaitaba, 29.I.1977, fl., fr. e bt., R. M. Harley 18343 (K); Itamarajú, Fazenda Pau-Brasil, entrada no km 5 da Rod. Itamarajú/Eunápolis, 3.XI.1983, fl., fr. e bt., A. M. Carvalho 2038 (CEPEC);

Juçari, ca. 6 km N de Juçari, 22.VI.1991, fl. e bt., W. W. Thomas 6820 (CEPEC); Porto Seguro, Parque Nacional Monte Pascoal, 12.I.1977, fl., fr., R. M. Harley 17883 (K); Una, Faz. Piedade, S. José-Una, 9 km do entrocamento com a BR-101, 9.XII.1987, fl. e fr., E. B. Santos 187 (CEPEC); Uruçuca, Serra Grande, 73 km na estrada Serra Grande-Itacaré, 28.II.1994, fl., A. M. Carvalho et al. 4411 (NY, CEPEC). **ESPÍRITO SANTO:** Lagoa das Palmas, Rio Doce, margem esquerda, 23.VII.1942, fl. e bt., E. A. Bueno 175 (R); Guarapari, Aldeia de Setiba, próx. Condomínio Colina de Setiba, 4.XII.1999, fl. e fr., J. M. A. Braga 5644 (R, USU); Ibiracú, Rod. BR-101, 1 km S de Ibiracú, 16.X.1983, fl., fr. e bt., G. Hatschbach 46896 (MBM); Linhares, Reserva da CVRD, estrada do Jequitibá-Rosa, 20.IV.1983, fl., fr. e bt., C. Farney 283 (RB); Marilândia, Rod. para Rio Bananal, atrás do lugarejo São Pedro, 5.XII.1994, fl. e fr., J. R. Pirani 3433 (SPF); Rio Doce, Margens do Rio Panco, s.d., fl. e bt., J. G. Kuhlmann 23 (RB); Santa Tereza, 10.IV.1944, fl., fr. e bt., L. Emygdio 32 (R); Vitória, ca. 11 km Sul de Vitória, 16.VII.1962, fl. e bt., J. Mattos 10854 (SP). **RIO DE JANEIRO:** Saquarema, Reserva Ecológica Estadual de Jacarepiá, 21.IX.1995, fl., fr. e bt., A. Q. Lobão 77 (RB).

Embora *P. grandifolia* apresente folhas de 5 cm compr., é a espécie que apresenta folhas de maior tamanho no subgênero *Ligustrina* - até 30 cm. Pelo tamanho, forma e consistência membranácea das folhas e, ainda, pelo porte herbáceo, mostra afinidade com *P. gigantea*. Porém, destaca-se desta e de todos os outros táxons estudados, pelo botão floral atenuado ou levemente acuminado no ápice e pela forma da semente campanuliforme, com a base levemente lobada nos lados e, notadamente, apiculada no centro.

4. *Polygala ulei* Taub. Bot. Jahrb. Syst. 21: 441. 1896. **Tipo:** BRASIL, GOIÁS: "Habitatin montibus Serra dos Pyreneos". *E. Ule* 3177, XII.1892 (Holótipo B, fragm., G). Figs. 13 h-l, 14

P. opima Wurdack, Phytologia 28(1): 10. 1974.

Erva a subarbusto, 15-30 cm alt. **Caule** simples ou, muitas vezes, ramificado desde a base engrossada. Ramos, algo carnosos, às vezes, em seco, comprimidos, simples ou, raramente, dicótomo-ramificados para o ápice,



Figura 14 - Distribuição geográfica de *Polygala grandifolia* (●) e *Polygala ulei* (■).

nítidos e estriados, levemente pubérgulos ou, para a base, glabrescentes a glabros; glândulas $0,6 \times 0,3$ mm, cilíndricas, levemente alargadas na base. **Folhas** basais menores, pecíolo até 1 mm compr. ou indistinto, com lâmina decorrente até a base, pubérulo a glabrescente; lâmina, $4-13 \times 2-5$ cm, elíptica a estreito-elíptica ou, mais freqüentemente, obovada a estreito-obovada, base cuneada a longamente cuneada, ápice obtuso a arredondado, por vezes, acuminado ou emarginado, minutamente mucronado, margem plana a levemente revoluta, algo carnosa *in loco*, em seco cartácea, glabrescente a glabra; nervuras intersecundárias muito finas, formando reticulado laxo a inconspícuo, à vista desarmada; epidermes adaxial e abaxial, em vista frontal, com células de formato poligonal, de paredes retas a moderadamente curvas e estômatos em ambas as faces. Racemos terminais, $3-11$ cm compr.; raque estriada, pubérula a glabrescente, glândulas $0,5-0,8 \times 0,2-0,3$ mm, cilíndricas, bráctea e bractéolas persistentes no fruto, raro caducas, pubérgulas no dorso e ciliadas nas margens, bráctea $2,5-3 \times 1$ mm compr., estreito-ovada a lanceolada, duas vezes maior que as laterais que são ovadas. **Botão floral** arredondado no ápice. **Flores** amarelas a róseas, membranáceas; pedicelo $4-7,5$ mm compr., pubérulo a glabrescente; sépalas externas, pubérgulas no dorso e ciliadas nas

margens, as superiores $2,9-3,8 \times 2,4-3$ mm, suborbiculares, a inferior ca. $4,1 \times 6$ mm, oblata, sépalas internas, ca. 11×10 mm, largo-ovadas ou suborbiculares, arredondadas no ápice, não ou moderadamente ciliadas para o ápice, não ultrapassando o unguículo da carena; carena $14-20$ mm compr., dorso do cúculo não inflexo na base; pétalas rudimentares, alcançando $1/6$ até $1/4$ do compr. do unguículo da carena, parte livre 1×2 mm; pétalas desenvolvidas oblongas muito estreitas, falcadas para o ápice; ovário ca. $1,5 \times 1$ mm, obovado, levemente estipitado; estilete $13-19$ mm compr. **Cápsula** ca. 9×7 mm, suborbicular, pouco alada, emarginada, ca. $3/4$ do comprimento das sépalas internas, ala $0,5-0,7$ mm. **Sementes** não apiculadas no centro da base, ca. $3,4 \times 2$ mm, elípticas, densamente seríceas com carúncula "*sui generis*" em forma de capuz, amarelo-clara; apêndice caruncular até $2/3$ do comprimento da semente, geralmente, inflado com tricomas esparsos.

Distribuição geográfica, habitat, floração e frutificação: Brasil, nos estados de Mato Grosso, Goiás, Distrito Federal e Minas Gerais. É característica de cerrado, podendo ser encontrada, em beira de mata, em campo sujo, campo inundável, em solo pedregoso-argiloso, argiloso, em altitudes de $700-1410$ m s.m. Floresce nos meses de outubro, novembro e dezembro e foi coletada com frutos em janeiro.

O epíteto *ulei* é uma homenagem a E. Ule, coletor do exemplar tipo.

Material selecionado: BRASIL. GOIÁS: Cabeceira do Rio Sorto, 20.XI.1894, fl., A. F. M. Glaziou 20672 (R); Serra dos Pirineus, XII.1892, fl. e fr., E. Ule 742 (R); Alto Paraíso, ca. 14 km da estrada do Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros, 20.XI.1987, fl., fr. e bt., M. C. H. Mamede 50 (USP); Catalão, Estrada para Fazenda Degredo, 31.XII.1979, A. M. S. F. Vaz 337 (RB); Goiânia, XII.1936, A. C. Brade 15443 (RB); Niquelândia, Fazenda Engenho, ca. 11 km de Niquelândia em direção a Dois Irmãos, 21.XI.1997, fl., fr. e bt., M. L. Fonseca et al. 1702 (IBGE); Sobradinho, ca. 1,5 km E de Sobradinho, 7.X.1965, fl., fr. e bt., H. S. Irwin 9017 (SP). DISTRITO FEDERAL: Brasília, 27.XII.1978, fl., fr. e bt., E. P. Heringer et al. 17194 (IBGE); área da marinha perto da divisa do DF com Goiás, 19.XII.1991, fr., R. C. Mendonça 2055 (IBGE); Brasilândia, 12 km E.

Brasilândia, Rod. para Brasília, 22.XII.1965, fl. e fr., *H. S. Irwin 10583* (SP, NY); Gama, Ponte Alta, 6.XI.1976, fl., *A. Allem 321* (CEN), MATOGROSSO: Alto Garças, 15.XI.1973, fl., fr. e bt., *G. Hatschbach 33243* (MBM, US), MINAS GERAIS: Coromandel, Córrego Sta. Cruz, 20.IV.1989, fl. e fr., *M. Brandão 15240* (PAMG); Patrocínio, 25 km de Patrocínio, 28.I.1970, fl., fr., *E. Onishi 25510* (MO).

O material depositado no herbário R, como tipo da espécie, apesar da localidade e época de floração coincidirem com o material citado por Taubert, como holótipo, apresenta o número de coleta de *Ule 742*, diferente daquele citado na obra princeps (3177), o qual, infelizmente não foi visto.

Polygala ulei mostra alguma afinidade com *P. insignis*, quando esta apresenta folhas obovadas e cuneadas na base, mas dela difere, assim como de todos os outros táxons do subgênero *Ligustrina*, pelo pecíolo quase nulo, semente "sui generis" pela pilosidade e pela forma da carúncula, menor porte e pela base do caule, geralmente, engrossada com a parte superior da raiz, adquirida pelos freqüentes incêndios a que estão sujeitas as plantas do cerrado. *P. ulei* é a única espécie do subgênero com estômatos nas duas faces da lâmina foliar.

5. *Polygala martinellii* Marques & E.F. Guim. *Bradea* 9(10): 45-50. 2003.

Subarbusto a arbusto escandente, 1-6 m alt. **Caule** simples ou dicótomo-ramificado para o terço médio, estriado, pubérulo a glabrescente; ramos simples alongados, alternos ou dicótomo-ramificados, assim como os raminhos estriados e densamente pubérulos; glândulas 0,3-0,7 × 0,3-0,7 mm, curto-cilíndricas a sésseis, às vezes, aos pares, laterais à base do pecíolo. **Folhas** com pecíolo 3-4 mm, pubérulo; lâmina 4-14 × 1,5-4,2 cm, marrom-amarelada a marrom escura, elíptica a estreito-elíptica ou oblonga, base aguda ou obtusa, ápice agudo, obtuso ou acuminado, mucronado, levemente a fortemente revoluta nas margens, nítida, papirácea a coriácea, pubérula a glabrescente em ambas as faces, nervuras intersecundárias imersas, formando reticulado laxo a inconspícuo, à vista

desarmada; epidermes adaxial e abaxial, em vista frontal, com células de formato poligonal, de paredes retas a moderadamente curvas e estômatos somente na face abaxial. Racemos terminais, 3-10,5 cm compr.; glândulas 0,5-0,8 × 0,2-0,3 mm, cilíndricas, às vezes, pouco mais largas para a base; raque robusta, densamente pubérula; bráctea e bractéolas não observadas na variedade *martinellii*, persistente no botão ou, às vezes, na flor da variedade *carnea*, ciliadas nas margens, bráctea ca. 2,2 mm compr., ovada, aguda no ápice, ca. de duas vezes maior que as laterais ovadas. **Botão floral** obtuso no ápice, às vezes, levemente emarginado. **Flores** amarelas, papiráceas a carnosas; pedicelo 3-8 mm compr., pubérulo; sépalas externas pubérulas no dorso e ciliadas nas margens, as superiores 6-14 mm, ovada larga a oblata; sépalas internas 11-15 × 7,4-10 mm, ovadas a estreito-ovadas, obtusas a arredondadas no ápice, menores ou alcançando o comprimento do unguículo da carena, ciliadas ou não nas margens; carena 18-25 mm compr., dorso do cículo não inflexo na base; pétalas rudimentares, ca. 1/4 do compr. do unguículo da carena, parte livre 1,7-2 × 1 mm; pétalas desenvolvidas loriformes, falcadas para o ápice; ovário 2-2,4 × 1,8-2 mm, oblongo, estilete 18-25 mm compr. **Cápsula** 11-15 × 8-9 mm, oblonga ou elíptica a suborbicular, levemente estipitada, emarginada e alada, menor a até o comprimento das sépalas internas; alas 0,3-1 mm larg. **Sementes** não apiculadas no centro da base, 6-7 × 3-3,3 mm, subtriangulares, tetragonais, verrucosas, lobadas lateralmente na base, pilosas a glabrescentes, com tricomas adpressos densos a esparsos, saindo do mesmo ponto em número de 2-5; carúncula pouco evidente, marrom-avermelhada, diferenciada do apêndice caruncular alvo-amarelado; apêndice caruncular pouco a muito inflado, até 3/4 do comprimento da semente, com tricomas esparsos.

Espécie afim de *P. spectabilis* DC. porém difere pelas folhas coriáceas a cartáceas ou papiráceas, distintamente revolutas.

Distribuição geográfica: Brasil, endêmica do estado da Bahia.

O epíteto é uma homenagem a Gustavo Martinelli, pesquisador do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, coletor do exemplar tipo.

5.1. *Polygala martinellii* Marques & E. F. Guim. var. *martinellii*. Bradea 9(10): 45-50. 2003. **Tipo:** BRASIL. BAHIA: Ilhéus, estrada Olivença-Vila Brasil, próximo de Maruim, 27.VII.1979. *G. Martinelli & A. M. Carvalho 6116* (Holótipo RB!; Isótipos CEPEC! S!).

Figs. 13 m-p, 15

Lâmina foliar marrom-amarelada, de coriácea a cartácea, obtusa na base, fortemente revoluta nas margens. **Botão floral** arredondado no ápice. **Flores** papiráceas. Cápsula papirácea, ca. 15 × 8 mm, oblonga.

Distribuição geográfica, habitat, floração e frutificação: Brasil, no estado da Bahia.

P. martinellii var. *martinellii* é planta rara, coletada em mata higrofila e mata de restinga, com flores em julho e frutos em março, maio e julho.

Material examinado: BRASIL. BAHIA: Maraú, ca. 6 km na estrada para Ubaitaba, 23.V.1991, fr., *A. M. Carvalho et al. 3273* (CEPEC, S).

Polygala martinellii var. *martinellii* é afim da variedade *carcosa*. Marques & E.F. Guim., porém, difere pela lâmina coriácea a cartácea, obtusa na base, fortemente revoluta nas margens, pelas flores papiráceas e cápsula oblonga.

5.2. *Polygala martinellii* var. *carcosa* Marques & E. F. Guim. Bradea 9(10): 45-50. 2003. **Tipo:** BRASIL. BAHIA: Uruçuca, estrada Uruçuca-Serra Grande, km 32, 16.XII.1982, *G. Martinelli & A.M. Carvalho 8960* (Holótipo RB! Isótipo S!).

Figs. 13 q-t, 15

Lâmina foliar marrom-escuro, papirácea, aguda na base, levemente revoluta nas margens. **Botão floral** obtuso no ápice. **Flores** carnosas. Cápsula carnosa, 11-12 × 8-9 mm, elíptica.

Distribuição geográfica, habitat, floração e frutificação: Brasil, endêmica do sul da Bahia, ocorrendo na mata higrofila sul baiana, mata atlântica preservada ou parcialmente



Figura 15 - Distribuição geográfica de *Polygala gigantea* (●), *Polygala martinellii* var. *martinellii* (▲) e *Polygala martinellii* var. *carcosa* (■).

perturbada. Coletada com flores em janeiro e dezembro e frutos em março e julho. Parece uma espécie rara no estado da Bahia, visto que, apesar dos inúmeros esforços para encontrá-la na natureza, procurando-a de Ilhéus a Jacobina, em época de floração e frutificação, não se logrou êxito.

Material examinado: BRASIL. BAHIA: Ilhéus, 20 km N da Rod. Una-Ilhéus, 23.I.1977, fl. e bt., *R. M. Harley 18201* (CEPEC, RB, S); Itabuna, estrada Itabuna-Una, 24.I.1980, fl. e bt., *E. P. Heringer 3297* (IBGE, S); Una, Reserva Biológica do Mico-Leão, km 46 da Rod. Ilhéus-Una, 13-14.VII.1993, fr., *J. G. Jardim 205* (CEPEC, N).

6. *Polygala gigantea* Chodat, Mém. Soc. Phys. Genève 31, part. 2(2): 75-76, t. 16, fig. 24. 1893. **Tipo:** PERU. "Hab. in Peruvia (Pav.)", 1784, *Pavón s.n.* (Holótipo G!).

Figs. 16 a-d, 15

Polygala aculeata Ruiz & Pav. In sched. (G, MA).

Erva a arbustos de 0,7-3 m alt. **Caule** simples, dicótomo- ou tricótomo-ramificado para o ápice, estriado e densamente pubérulo a glabrescente para a base; ramos estriados e densamente pubérulos; glândulas 0,3 × 0,2-0,3 mm, curto-cilíndricas, às vezes, ausentes. **Folhas** com pecíolo 5-7 mm compr., pubescente; lâmina foliar de (9-)12-18,5 ×

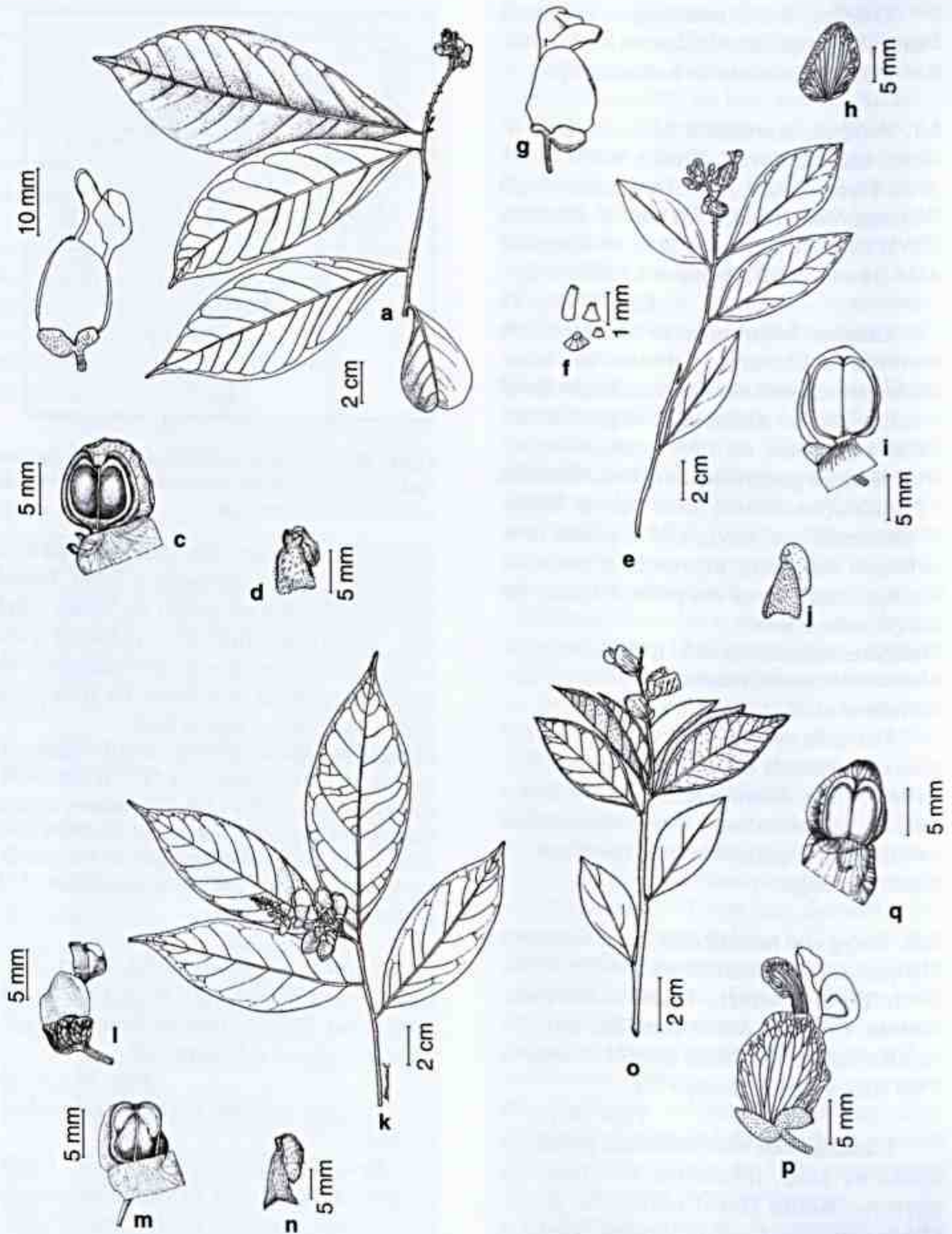


Figura 16 - Ramo e detalhes morfológicos: *Polygala gigantea* - a. ramo; b. flor; c. fruto; d. semente (Killip 2495; Asplund 12734). *Polygala spectabilis* var. *spectabilis* - e. ramo; f. glândulas laterais ao pecíolo; g. flor; h. uma das duas sépalas internas; i. fruto; j. semente (Ducke s.n. RB 18774). *Polygala spectabilis* var. *amazonensis* - k. ramo; l. flor; m. fruto; n. semente (Krukoff 6958). *Polygala spectabilis* var. *auranii* - o. ramo; p. flor; q. fruto (Pinto s.n. RB 325230).

(3,5–)4,5–7,5 cm, obovada a oblanceolada, menos freqüentemente elíptica a estreito-elíptica, base cuneada a longamente cuneada, ápice cuspidado, margem plana ou levemente revoluta, raramente, no mesmo exemplar, integérrima e sinuada, ciliada, membranácea, esparsamente pubescente em ambas as faces; nervuras intersecundárias muito finas, formando reticulado laxo a inconspícuo, à vista desarmada; epiderme adaxial, em vista frontal, com células de formato poligonal, de paredes retas e a epiderme abaxial, em vista frontal, com células de paredes sinuosas e com a presença de estômatos. Racemos terminais ou extraxilares, 3,5–11 cm compr.; raque densamente pubérrula a glabrescente; glândulas 1,2–2 × 0,5–0,7 mm compr., cilíndricas; bractéa e bractéolas caducas no botão e ciliadas nas margens, bractéa, no ápice, 4–5 mm compr., estreito-lanceolada, duas a três vezes maior que as laterais lineares. **Botão floral** arredondado no ápice. **Flores** alvo-amareladas a amarelas, membranáceas; pedicelo 3–4 mm compr., pubérulo; sépalas externas pubérrulas, lisas e opacas no dorso, ciliadas nas margens, as superiores muito desiguais entre si, a menor ca. 3,3 × 1,2 mm, oblonga, a maior ca. 4 × 4 mm, suborbicular, a inferior ca. 8 × 7 mm, elíptica; sépalas internas, ca. 16 × 12 mm, suborbiculares a largo-elípticas, não ciliadas nas margens, alcançando o unguículo da carena; carena 22–25 mm, dorso do cúculo levemente inflexo na base; pétalas rudimentares até 1/3 do comprimento do unguículo da carena, parte livre, ca. 2,5 × 1,8 mm; pétalas desenvolvidas oblongas muito estreitas, subfalcadas para o ápice, pubérrulas, no dorso; ovário 3,5 × 2 mm, oblongo, estilete 22–23 mm compr. **Cápsula** 11–14 × 9,5–14 mm, orbicular a suborbicular, alada e emarginada no ápice, levemente estipitada, menor que as sépalas internas, alas 0,5–1,6 mm larg. **Sementes** não apiculadas, no centro da base, 7 × 4 mm compr, subtriangulares a tetragonais, verrucosas, laxamente estrigosas, com tricomas, geralmente em tufo em número de 2–3, adpressos e esparsos; carúncula pouco evidente, amarelada, pouco

diferenciada do apêndice caruncular, com esparsos tricomas; apêndice caruncular geralmente inflado, até 2/3 do comprimento da semente, com tricomas esparsos.

Distribuição geográfica, habitat, floração e frutificação: Peru (Cusco, Huánuco Junín e Madre de Dios), Bolívia (Pando) e Brasil (Acre). Espécie umbrófila, encontrada em florestas preservadas, coletada com flores em janeiro e de junho a outubro e com frutos, de julho a novembro.

O epíteto alude ao tamanho das folhas, em geral, muito grandes.

Material selecionado: PERU. s.l., s.d., fr., *M. E. Boissier s.n.*, (P, S); Peru/Brasil, s.d., fr., *Pavon*, 24336 (F, S); CUSCO: Convención, Sahuayaco-Cascarillayoc, 17.I.1947, fl., *C. Vargas* 6302 (F); HUÁNUCO: Tingo Maria, 5.VIII.1940, fr., *E. Asplund* 12734 (F); JUNÍN: Puerto Bermudez, 14–17.VII.1929, fl., *E. P. Killip et al.* 26495 (S, F); MADRE DE DIOS: Across river from Cocha Cashu Campo, Manu National Park, 23.X.1979, fr. e fl., *A. Gentry et al.* 27203, (F); Tocache Nuevo, Mariscal Cáceres, Quebrada de Cachiyacu de Lopuna (Carretera a Progreso), 21.VII.1974, bt. e fr., *J. Schunke* 7644 (F); UCAYALI: Purus, Distr. Purus, Rio Curanja, Colombiana, 18.X.1997, fr. e bt., *J. Graham et al.* 198 (F); BOLIVIA. PANDO: Nicolas Soares, Rio Tahuamanú, 7.X.1989, fl. e bt., *S. G. Beck et al.* 19202 (MG); BRASIL. ACRE: Varadouro São Luiz, 26.X.1923, fr. e fl., *J. G. Kuhlmann* 726 (RB).

Polygala gigantea de modo geral é facilmente reconhecida pelos racemos longos e glândulas nas raques muito evidentes. Entretanto, em alguns exemplares, nos quais os racemos são curtos e as glândulas não são tão notáveis, ela muito se assemelha a *P. spectabilis* var. *amazonensis*, principalmente pelo tamanho e forma das folhas e dela afasta-se somente pela sua semente pouco menor.

7. *Polygala spectabilis* DC., Prodr. 1: 331. 1824.

Subarbustos a arbustos geralmente escandentes, 0,4–7 m alt. **Caule** simples ou dicótomo-ramificado para o terço médio, estriado e pubérulo a glabrescente; ramos alongados, simples, dicótomo-ramificados ou, freqüentemente, alternos, estriados,

densamente pubérulos, foliosos; glândulas 0,2–1 × 0,2 mm, subcilíndricas, cilíndricas ou, às vezes, bojudas na base. **Folhas** nos nós dos ramos apicais, próximo às inflorescências, freqüentemente, subverticiladas ou subopostas, as demais alternas ou todas, evidentemente, alternas, com pecíolo 2–8 mm, pubérulo a pubescente, lâmina 5–18,5 × 1,3–7,5 cm, estreito-oblonga, largo a estreito-elíptica, estreito-obovada, oblanceolada a estreito-obovada, raramente ovada ou, rarissimamente, lanceolada, base aguda a longamente cuneada, raro obtusa, ápice agudo a atenuado, obtuso, curto-acuminado ou acuminado a cuspidado, curto-mucronado ou não mucronado, ou, às vezes, retuso, margem plana ou levemente revoluta, ciliada, membranácea, glabriúscula a glabra, pubérula ou pubescente, em ambas as faces; nervuras intersecundárias muito finas formando reticulado laxo a inconspícuo, à vista desarmada; epidermes adaxial e abaxial, providas de células que em vista frontal apresentam paredes sinuosas e estômatos somente na face abaxial. Racemos terminais, axilares, ou, raro na bifurcação dos ramos, 1,5–15 cm compr.; raque densamente pubérula a glabrescente; glândulas 0,3–1,2 × 0,2–0,4 mm, cilíndricas, às vezes, bojudas na base, bráctea e bractéolas caducas no botão ou na flor, pubérulas no dorso e ciliadas nas margens, a bráctea 2–3,5 (–8) × 0,5–1,8 (–2) mm, ovada, lanceolada a estreito-lanceolada, ápice de atenuado a subulado, ca. de duas vezes maior que as laterais ovadas, lanceoladas ou lineares. **Botão floral** de obtuso a arredondado no ápice. **Flores** alvas, alvo-amareladas, até liláses, membranáceas ou papiráceas; pedicelo 2–10 mm compr., pubérulo; sépalas externas pubérulas a glabrescentes e lisas ou rugosas e brilhantes no dorso, ciliadas nas margens, as superiores 2–7 × 2–8 mm, suborbiculares a oblatas, por vezes, assimétricas na base, a inferior 5–12 × 7,6–16 mm, oblata ou ovada muito larga, côncava; sépalas internas 10,5–17 × 9–15 mm, suborbiculares, largo-elípticas a elípticas ou largo-ovadas, obtusas a arredondadas no ápice, às vezes, levemente emarginadas, ciliadas ou

não nas margens, ca. $\frac{3}{4}$ do compr. do unguículo da carena até pouco mais; carena 17–25 mm compr., dorso do cúculo levemente inflexo ou não na base; pétalas rudimentares alcançando $\frac{1}{4}$ – $\frac{2}{4}$ do compr. do unguículo da carena, parte livre 1–2,6 × 1 mm; pétalas desenvolvidas loriformes a lineares, eretas a falcadas para o ápice; ovário 1,2–4 × 1,1–2 mm, oblongo, elíptico, obovado largo, levemente estipitado, estilete 15–23 mm compr. **Cápsula** 3 × 2,5 mm, oblonga, elíptica ou obovada muito larga, pouco a muito emarginada no ápice, alada, menor até pouco maior que as sépalas internas; ala 0,2–0,5 mm larg. **Sementes** não apiculadas no centro da base, 5–7,5 × 2–5 mm, subtriangulares, tetragonais, verrucosas, laxamente estrigosas, com tricomas geralmente partindo do mesmo ponto, em número de 2–3, adpressos, de densos a esparsos, brilhantes; carúncula pouco evidente marrom-avermelhada, porém, diferenciada do apêndice caruncular alvo-amarelado; apêndice caruncular geralmente inflado, $\frac{1}{2}$ até $\frac{2}{3}$ do compr. da semente, com tricomas esparsos.

Distribuição geográfica, habitat, floração e frutificação: Venezuela, Guiana Francesa, Peru, Bolívia e Brasil, nos estados do Amazonas, Pará, Amapá, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Alagoas e Bahia.

Seu nome procede do latim (*spectabilis* = notável, belo) em alusão ao tamanho e beleza das flores.

Segundo Bernardi (2000), De Candolle, em 1824, indica na tipificação de *P. spectabilis* "In Pará, Amer. Austr. v.s. in Mus. Par.", e que o mesmo autor in Deslessert (1838, *apud* Bernardi, 2000) escreve: "Crescit in Pará, Amer. Austr. Frutex ? Inventore ignoto". Bernardi comenta que com altíssima probabilidade, o "coletor desconhecido" seria L.C.M. Richard, que em 1785, coletava plantas e animais no Pará. Comenta que os botânicos posteriores não mencionam a amostra de L.C.M. Richard e ele mesmo não conseguiu essa amostra, indicando, então, um neótipo. Informa ainda que Marques (1979) considera como holótipo da espécie *R. Spruce* 487 (P). Bernardi (2000) esclarece que, em 1824,

Spruce tinha sete anos de idade. Portanto, um engano de Marques.

Das espécies que integram o subgênero *Ligustrina*, *P. spectabilis* e *P. oxyphylla* são as primeiras descritas para a ciência. De Candolle (1824) descreve *P. spectabilis* com caule fruticoso, folhas oval-oblongas, acuminadas, atenuadas na base, para cima, quase opostas, com flores em racemos longos, carena sem pêlos e alas orbiculares. Bennett (1874) descreve *P. spectabilis* com caules ascendentes, folhas elíptico-lanceoladas 5–10 × 2,4–3,6 cm, acuminadas, glabras ou, na face superior, molissimamente pubérulas, atenuadas para o pecíolo. Flores 8–10 mm compr. Botão, freqüentemente, orbicular, alas suborbiculares, não ciliadas, fruto grande orbicordado, elíptico-rugoso e semente triangular hirsuta. Dá como habitat as selvas do Rio de Janeiro, Ceará e Alto Amazonas e como um dos coletores, Spruce 487.

Chodat (1893) coloca *P. spectabilis* no grupo de folhas herbáceas, não tenuíssimas e de margem ciliada; caracteriza-a pelas folhas glabrescentes, não revolutas na margem e pelas flores grandes, ca. 20 cm de compr. e a descreve com folhas 5–12 × 2–4 cm, elíptico-lanceoladas ou ovado-lanceoladas, acuminadas ou subcuspidadas.

Marques (1979) a caracteriza pelas flores 17–23 mm compr. e pelas sementes levemente lobadas na base. Pelo fato de Bennett (1874) e Chodat (1893) darem como uma das localidades de *P. spectabilis* a província do Rio de Janeiro e por se ter examinado um espécime com material determinado como *P. laureola* (leg. Glaziov 732, R), misturado com outro, que é por ela identificado como *P. spectabilis* e ao qual deu o número 732b, R, supõe que *P. spectabilis* ocorra na cidade do Rio de Janeiro, embora pareça uma espécie raríssima, visto ter apenas o exemplar acima citado para este estado. Marques (1997) não cita *P. spectabilis* para a flora do Rio de Janeiro, visto que nenhum outro espécime é registrado, após 138 anos da coleta de Glaziov, sugerindo que o material de *P. spectabilis* com

flores de 17–27 mm compr., não ocorre no estado do Rio de Janeiro e que tenha havido engano na citação do local do exemplar.

Bernardi (2000) coloca *P. spectabilis* no grupo de folhas elípticas, agudas, nunca acuminadas, membranáceas ou apenas subcoriáceas, com glândulas, principalmente, na raque, inconspícuas; coloca na sinonímia de *P. spectabilis*: *P. andina*, *P. formosa*, *P. bangiana*, *P. autranii*, *P. anatina*, *P. spectabilis* var. *minor* e *P. dichotoma* Willd in sched (B. Willd. 13023).

Observa-se que *P. spectabilis*, por ser a espécie do subgênero *Ligustrina* de mais ampla distribuição geográfica, é a que apresenta maior plasticidade fenotípica. Apresenta-se, neste trabalho, três variedades de *P. spectabilis*, na certeza que assim será melhor documentada a variação morfológica desta espécie.

7.1 *Polygala spectabilis* DC. var. *spectabilis*, Prodr. 1; 331. 1824. **Tipo**: “F.W. Sieber s.n., 1801–1807 en Pará (Neótipo B! - Willd. 13023), como *Polygala dichotoma* Willd., también en HAL.” Figs. 16 e-j, 17

Polygala formosa A.W. Benn. Bull. Torrey Bot. Club 16 (43): 19. 1889.

Polygala spectabilis var. *minor* Chodat, Mem. New York Bot. Gard. 4(14): 323. 1907.

Subarbustos a arbustos, geralmente escandentes, 0,4–7 m alt. Lâmina foliar 5–14 × 1,6–6 cm, tricomas esparsos em ambas as faces. **Botão floral** arredondado no ápice. **Flores** membranáceas; sépalas externas superiores 2–4 × 2–5 mm e a inferior 5–6,5 × 8–10 mm, lisas e opacas no dorso; sépalas internas glabras ou pubérulas no dorso, não ciliadas nas margens; carena 17–21 mm compr.

Distribuição geográfica, habitat, floração e frutificação: Venezuela, Guiana Francesa, Peru, Bolívia e Brasil, nos estados do Amazonas, Pará, Amapá, Paraíba, Pernambuco e Bahia.

Polygala spectabilis var. *spectabilis* encontra-se em mata de terra firme, restinga, campina, cerrado, capoeira, floresta de



Figura 17 - Distribuição geográfica de *Polygala spectabilis* var. *spectabilis* (▲), *Polygala spectabilis* var. *amazonensis* (■) e *Polygala spectabilis* var. *autranii* (●).

vertente, campo alagado, floresta secundária, mata atlântica, mata higrófila, floresta densa, com flores e frutos durante todo o ano.

Material selecionado: VENEZUELA. BOLIVAR: Grande Savana, próximo Kun and waterfall at Ruémerú (tributary of Rio kukenán), south of Mout Roraima, 2.X.1944, fl., fr. e bt., J. A. Steyermark 59163 (F). GUIANA FRANCESA. ca. 10 km NW de Eaux Claires, 12.VIII.1993, fl. e bt., S. A. Mori 23240 (NY, RB). PERU. AYACUCHO: Huanta, near Quillomito, Choimacota Valley, 28.III.1926, fl. e bt., A. Weberbauer 7540 (F); Sandia, 5 km de San Juan del Oro, s.d., fl., fr. e bt., L. V. D. Hoogte et al. 3431 (F); JUNIN: La Merced, Hacienda Schunke, 27.IX.1923, fl., fr. e bt., J. F. Macbride 5763 (F). BOLÍVIA: s.l., s.d., fl., fr. e bt., M. Bang 2803 (F); s.l., Larecaja et Caupolican (Vallées entre Tipoani et Apolobamba), 1848, M. H. A. Weddell 4570 (P); s.l., Carana in Tiperamisol, 30.XI.1922, fr., O. Buchtien 7349 (F); SUR YUNGAS: La Paz, 7.XII.1920, fl., E. Asplund 1523 (S); Larecaja, Copacabana, 15.XI.1939, bt., B. A. Krukoff 11178 (NY, S); MAIPURI: San Carlos, 26.III.1927, fl. e bt., O. Buchtien 816 (C, S); YUNGAS: s.l., 1846, fl. e fr., M. H. A. Weddell 4282 (P). BRASIL. AMAZONAS: São Manuel, II.1912, bt., F. C. Hoehne 5108 (SP); PARÁ: Breu Branco, estr. de Breu Branco a Tucuruí, 5.XI.1979, fl. e bt., J. Jangoux et al. 55 (HRB); Belém, 3.V.1929, fl., fr. e bt., B. E. Dahlgren 245 (F, S); Bragança, mata dos arredores da colônia Benjamim, 7.XII.1923, fl., fr. e bt., A. Ducke s.n. (RB 018774); Ilha do Mosqueiro, 3-9.XI.1929, fl. e fr., E. P. Killip 30491 (RB); Marabá, Serra Norte, Carajás, N1, 15.III.1985,

fl., fr. e bt., R. S. Secco 463 (MG); Maracanã, Ilha de Algodoal, Praia da Princesa, 11.IV.1991, fl., fr. e bt., M. N. Bastos 831 (MG); Santarém, 11.III.1850, R. Spruce 487 (F); Tapajós, Haramanahy Hill, 5.II.1932, fr. bt., R. C. M. Costa 307 (F); Tapaná, próximo Pará, 29.X.1929, fl. e bt., E. P. Killip 30326 (F); Tucuruí, km 25, na rodovia para Breu Branco, 15.III.1980, fr. bt., T. Plowman et al. 9620 (F); AMAPÁ: Santana, Rio Oiapoque, margin of woodland, laterite soil with iron pebbles, 8.VII.1960, fl., fr. e bt., B. Maguire 47007 (S); PARAÍBA: João Pessoa, Campus da UFB, 4.VI.1979, fl., fr. e bt., M. F. Agra s.n. (UFPB); PERNAMBUCO: Serra Negra, Floresta, Inajá, Reserva Biológica de Serra Negra, 21.VII.1995, fr., M. F. Sales s.n. (PEUFR); BAHIA: Feira de Santana, Faz. Boa Vista, São José, 24.V.1984, fl. e bt., L. R. Noblick 3258 (HUEFS).

Esta variedade é a de mais ampla distribuição dentro da espécie e algumas variações morfológicas podem ser encontradas: suas brácteas, geralmente de 2-3,5 mm compr., no Vale de Choimacota, no Peru, o espécime examinado (A. Weberbauer 7540), apresenta brácteas de 8 mm compr.; o dorso das sépalas internas, geralmente glabro, na Serra do Cachimbo, no Pará (G.T. Prance 25058), apresenta-se densamente pubérulo.

7.2 *Polygala spectabilis* var. *amazonensis*

Marques & E.F. Guim., Bradea 9 (10): 45-50. 2003. **Tipo:** BRASIL. AMAZONAS: Humaitá perto de Livramento, rio Livramento, X-XI.1934, fl. e bt., J. G. Kuhlmann 6958 (Holótipo RB!).

Figs. 16 k-n, 17

Subarbustos a arbustos de 1,2-3 m alt., geralmente, escandentes. Lâmina foliar (10-) 12-18 × (3,5-) 4,5-7,5 cm, maior que em *Polygala spectabilis* var. *autranii* e, freqüentemente, maior que em *P. spectabilis* var. *spectabilis*, com tricomas esparsos em ambas as faces; **botão floral** obtuso no ápice. **Flores** papiráceas; carena 17-25 mm compr.; sépalas externas superiores 5-7 × 5,5-8 mm e a inferior 9-12 × 15-16 mm, rugosa e brilhante no dorso; sépalas internas glabras ou pilosas no dorso, ciliadas nas margens.

Distribuição geográfica, habitat, floração e frutificação: Brasil, nos estados do Amazonas e Pará. Encontrada em floresta de terra firme

bem preservada ou floresta perturbada, beira de estrada, capoeira, floresta de vertente, em solo arenoso e argiloso. Foi coletada com flores de março a junho e novembro e dezembro; com frutos de janeiro a março e novembro e dezembro. *P. spectabilis* var. *amazonensis* é afim de *P. spectabilis* var. *spectabilis*, porém, difere pelas sépalas externas rugosas e brilhantes. **Material selecionado:** BRASIL. AMAZONAS: Rio Negro, Terra Preta, 31.XII.1923, fl., fr. e bt., *J. G. Kuhlman 1033* (RB); Humayta, perto de Livramento, Rio Livramento, 6.XI.1934, *B. A. Krukoff 6958* (F, MO, RB, S); Manaus, Estrada do Aleixo, km 5, 30.IX.1943, fl., *A. Ducke 1327* (RB); PARÁ: Juruty Velho, 18.XII.1926, fl. e fr., *A. Ducke s.n.* (RB 020271).

Polygala spectabilis var. *amazonensis* é quase restrita ao centro do estado do Amazonas, sendo representada no estado do Pará, apenas, em Juruty Velho, com um único exemplar. Distingue-se das variedades *spectabilis* e *autranii*, assim como dos demais táxons do subgênero *Ligustrina* por apresentar sépalas externas superiores 5–7 × 5,5–8 mm e a inferior 9–12 × 15–16 mm, rugosas e brilhantes no dorso. Pelo tamanho e forma das folhas, aproxima-se a *P. gigantea*.

7.3 *Polygala spectabilis* DC. var. *autranii* (Chodat) Marques & Peixoto *comb.nov.*

P. autranii Chodat, Mém. Soc. Phys. Nat. Genève 31, part. 2 (2): 80, t. 16, fig. 24. 1893. **Tipo:** BRASIL. s.d., fr., *Blanchet 3242* (Holótipo G!; Isótipo P, NY! F! HAL!).

Figs. 16 o-q, 17

Subarbustos a arbustos de 0,7–1 m alt. Lâmina foliar 4–8 (–9) × 1,3–2,5 (–3,5) cm, pilosa, principalmente, na face abaxial, menor que em *P. spectabilis* var. *amazonensis* e, na grande maioria, menor que em *P. spectabilis* var. *spectabilis*. **Botão floral** arredondado no ápice. **Flores** membranáceas; sépalas externas superiores 3,1–3,2 × 3–3,5 mm e a inferior ca. 5 × 7,6 mm, lisa no dorso; sépalas internas glabras no dorso, ciliadas ou não nas margens; carena 17–20 mm compr.

Distribuição geográfica, habitat, floração e frutificação: Brasil, nos estados do Ceará, Pernambuco, Alagoas e Bahia. Ocorre em capoeira, savana e floresta a altitudes de até

500 m s.m., campo e caatinga. Foi coletada com flores e frutos em janeiro, maio e dezembro.

O epíteto *autranii*, homenagem de Chodat ao seu amigo E. Autran, grande protetor do Herbário Boissier (G).

Material selecionado: BRASIL. s.l., s.d., fr., *Blanchet 1841* (P); CEARÁ. Santana do Cariri, Fazenda Buriti, 8.I.1980, fl., fr. e bt., *A. L. Peixoto et al. 1024* (RB); PERNAMBUCO: Alto da Serra, Alto da Serra da Baixa Verde, s.d., fl., fr. e bt., *s.c. 801* (R); Betânia, Serra dos Arrombados, na base da chapada de arenito, 24.V.1971, fl., fr. e bt., *E. P. Heringer et al. 881* (R, RB); ALAGOAS: Traipu, 20.X.1977, fl., fr. e bt., *W. N. Fonseca 38* (HRB); BAHIA: Campo Formoso, s.d., fl. e fr., *G. C. Pinto s.n.* (RB 325230); Jacobina, 21.V.1984, fl., fr. e bt., *H. P. Bautista 1003* (HRB); Pindobaçu, 1976, fr., *G. C. Pinto s.n.* (HRB 9597).

Distingue-se dos demais táxons do subgênero *Ligustrina* pela pilosidade da lâmina foliar, principalmente, na face abaxial. Pelo tamanho das folhas e pelas flores membranáceas mostra afinidade com a var. *spectabilis*. Nos exemplares tipos dos herbários F e HAL, as flores têm de 20–21 mm de comprimento.

8. *Polygala warmingiana* A.W.Benn. in Martius, Eichler & Urban, Fl. bras. 13 (3): 6.1 874, p.p. **Tipo:** BRASIL. MINAS GERAIS: Lagoa Santa, *Warming 436* (Lectótipo C).

Figs. 18 a-c, 19.

Subarbustos de 0,2–0,5 m alt. **Caule** simples ou, raramente, dois oriundos da base, desnudo na base pelas folhas caducas, para o ápice ramificado e folioso, estriado e pubérulo a glabrescente; ramos simples ou pouco ramificados, densamente pubérulos a glabrescentes; glândulas 1,3 × 0,2 mm, cilíndricas. **Folhas** nos nós dos ramos apicais, próximo às inflorescências, freqüentemente, subverticiladas, as demais alternas, com pecíolo 2–4,5 mm compr., pubérulo a glabrescente; lâmina 4–10 × 2–3,8 cm, estreito-oblonga a estreito-elíptica, base aguda, ápice agudo ou acuminado, mucronada, margem íntegra ou, rarissimamente, sinuada (*T. Plowman 8680 et al.* HRB), membranácea, glabriúscula;

nervuras intersecundárias muito finas, formando reticulado laxo a inconspícuo, à vista desarmada; epiderme adaxial, em vista frontal, com células de formato poligonal, de paredes retas e a epiderme abaxial, em vista frontal com células de paredes sinuosas e com presença de estômatos. Racemos terminais ou axilares, 2–6 cm compr.; raque pubérula a glabrescente; glândulas ca. $1,2 \times 0,2$ mm cilíndricas; bráctea e bractéolas caducas no botão, pubérulas no dorso, ciliadas nas margens, bráctea $0,8\text{--}1,2 \times 0,3\text{--}0,4$ mm, lanceolada, duas a três vezes maior que as laterais lineares.

Botão floral arredondado no ápice. **Flores** 12–16 mm compr., alvo-amareladas, amareladas, membranáceas; pedicelo 2–3,6 mm compr., pubérulo; sépalas externas, pubérulas, no dorso e ciliadas, nas margens, as superiores $2\text{--}3 \times 1,5\text{--}4$ mm, suborbiculares a oblatas, a inferior $3\text{--}5 \times 2\text{--}6,2$ mm, elíptica larga a oblata; sépalas internas, $6\text{--}8 \times 4\text{--}6$ mm, ovadas a ovadas largas, ciliadas ou não ciliadas nas margens, alcançando a metade da carena; carena 12–16 mm compr., dorso do cúculo reto na base; pétalas rudimentares, geralmente $\frac{3}{4}$ do compr. do unguículo da carena, parte livre, ca. 2×1 mm; pétalas desenvolvidas loriformes, levemente falcadas para o ápice, pouco menores, do mesmo comprimento ou pouco maiores que a carena; ovário $1,5\text{--}2 \times 0,75\text{--}1,2$ mm, elíptico; estilete 11,8–14 mm compr. **Cápsula** $9,5\text{--}10 \times 7,5\text{--}8$ mm, largo-ovada, alada, ala ca. 0,5 mm compr., fortemente emarginada, menor que as sépalas internas. **Sementes** não apiculadas no centro da base, ca. $4,5 \times 2,5$ mm, elípticas, verrucosas, laxamente estrigosas, pubérulas a glabrescentes, com pêlos, geralmente, unidos em número de 2–3, adpressos; carúncula pouco evidente; apêndice caruncular inflado, alcançando $\frac{2}{3}$ do compr. da semente.

Distribuição geográfica, habitat, floração e frutificação: Brasil, nos estados do Pará, Goiás e Minas Gerais. Encontrada em formações florestais (florestas úmidas e bordas de capões), com flores em fevereiro, março e outubro e fruto em março.

Bennett dá a esta espécie o epíteto *warmingiana* em homenagem ao botânico dinamarquês Warming coletor do exemplar tipo, em Minas Gerais.

Material selecionado: BRASIL. PARÁ: Conceição do Araguaia, Oeste de Redenção, próximo ao Córrego São João e Troncamento Santa Teresa, 10.II.1980, fl., fr. e bt., T. Plowman 8680 (IBGE, F); GOIÁS: Araguaia, ca. 2 km ao sul de Araguaia, 12.III.1968, fl., fr. e bt., H. S. Irwin 21077 (F, MO, S); MINAS GERAIS: s.l., 16.IV.1887, Schenk 3719 (F-foto); Lagoa Santa, s.d., fl. e bt., E. Warming s.n. (P259343).

Descrita na Flora brasiliensis por Bennett (1874), com base em dois exemplares, *P. warmingiana* é uma espécie rara. Examinando os dois exemplares do protólogo, Bernardi (2000) propõe a exclusão de um deles (*Warming 436*), colocando-o sob *P. laureola*; o outro exemplar (*Glaziou 4756*), ele retém em *P. warmingiana*. Analisando a descrição, as ilustrações e o exemplar citado por Bernardi para *P. warmingiana*, Marques & Peixoto (2004) verificaram tratar-se de *Securidaca ovalifolia* A.St.-Hil. & Moq. Assim, reafirma-se aqui o táxon *P. warmingiana*, com base no exemplar *Warming 436* (C) que foi designado como seu lectótipo por Marques & Peixoto (2004). E exclui-se de *P. warmingiana* o exemplar *Glaziou 4756*, por tratar-se de *Securidaca ovalifolia*.

9. *Polygala bangiana* Chodat, Bull. Herb. Boissier v. 4. 234. 1896. **Tipo:** "Hab. in Bolívia ad Yungas", *Bang 230* (Holótipo BM; Isótipo NY, F!).

Figs. 18 d-e, 19

Subarbusto com caule dicótomo-ramificado para o ápice, assim como os ramos, estriado e estrigoso; glândulas $0,2\text{--}0,5 \times 0,1$ mm cilíndricas. **Folhas** com pecíolo 3–6 mm de compr., estrigoso; lâmina foliar $5,7\text{--}8,5 \times 1,7\text{--}3$ cm, estreito-oblonga, estreito-elíptica ou, raramente, estreito-obovada, aguda na base, aguda ou levemente acuminada no ápice, margem plana, esparsamente ciliada, papirácea a cartácea, esparsamente pubérula em ambas as faces; nervuras intersecundárias muito finas, formando reticulado laxo a inconspícuo, à vista desarmada; epidermes

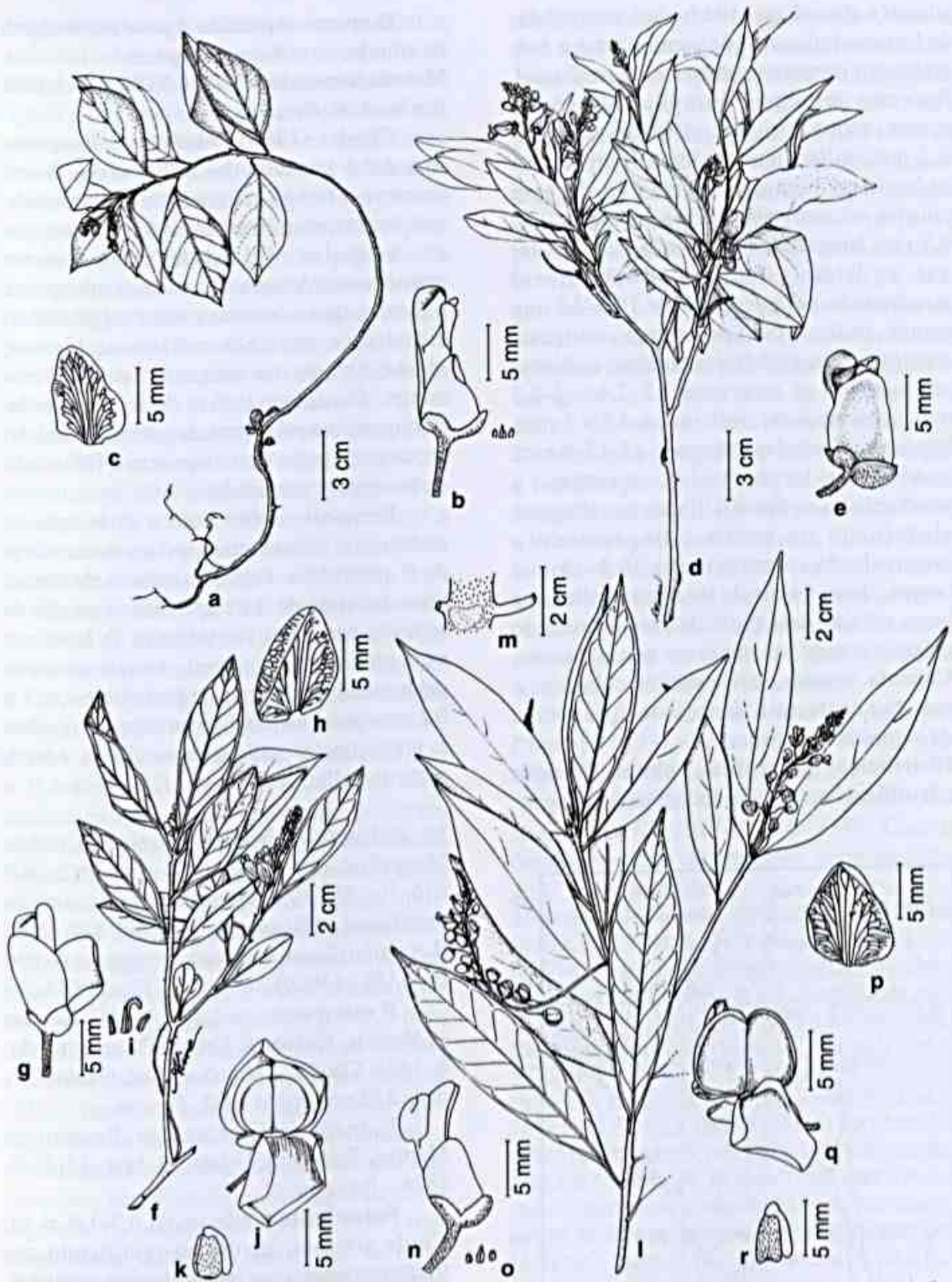


Figura 18 - Ramo e detalhes morfológicos: *Polygala warmingiana* - a. ramo; b. flor; c. uma das duas sépalas internas (Warming 436). *Polygala bangiana* - d. ramo; e. flor (Bang 230). *Polygala insignis* - f. ramo; g. flor; h. uma das duas sépalas internas; i. bráctea e bractéolas; j. fruto com sépalas persistentes; k. semente (Pereira 166). *Polygala laureola* - l. ramo; m. glândulas laterais à base do pecíolo; n. flor; o. bráctea e bractéolas; p. uma das duas sépalas internas; q. fruto; r. semente (Lima 1160).

adaxial e abaxial, em vista frontal, com células de formato poligonal, de paredes retas e com estômatos presentes somente na face abaxial. Racemos terminais ou axilares, 4–5 cm compr.; raque estrigosa; glândulas ca. 0,8 × 0,2 mm, cilíndricas; bráctea e bractéolas caducas no botão, pubérrulas no dorso e ciliadas nas margens, bráctea 3,2–3,5 × 0,6–0,8 mm lanceolada, ca. de três vezes maior que as laterais lineares. **Botão floral** arredondado no ápice. **Flores** 10,5–14 mm compr.; pedicelo ca. 4 mm compr., estrigoso; sépalas externas pubérrulas no dorso e ciliadas nas margens, as superiores 2,2–2,4 × 2–2,2 mm, suborbiculares, inferior ca. 4,5 × 5 mm, largo-ovada, sépalas internas 9–12 × 7–8 mm, ovadas a largo-ovadas, obtusas a arredondadas no ápice, ciliadas nas margens, alcançando ou pouco ultrapassando o unguículo da carena; carena 10,5–14 mm compr., dorso do cúculo levemente inflexo na base; pétalas desenvolvidas loriformes, do mesmo compr. ou maiores que a carena. **Cápsula** imatura com sementes pubérrulas e apêndice caruncular, alcançando $\frac{2}{3}$ do compr. da semente, enrugado.

Distribuição geográfica, habitat, floração e frutificação: Bolívia, endêmica de Yungas.



Figura 19 - Distribuição geográfica de *Polygala warmingiana* (▲), *Polygala bangiana* (■) e *Polygala insignis* (●).

O epíteto específico é uma homenagem de Chodat ao coletor da espécie.

Material examinado: BOLÍVIA. YUNGAS: s.l., 1890, fl. e bt., A. M. Bang 230 (F).

Chodat (1896) descreve *P. bangiana* sem dar o tamanho das folhas e das flores; descreve a folha como herbácea e peciolada, não tomentosa e nem revoluta nas margens; as estípulas (glândulas) curtamente espiniformes. A raque dos racemos subespa, pubérrula, quase hirsuta; estípulas (glândulas) cilíndricas, pedicelo curtamente hirsuto; sépalas hirsutas nas margens, alas 12–13 mm compr. Considera-a afim de *P. spectabilis*, distinguindo-a pela forma da estípula (glândula) do racemo, pelas flores menores e folhas não distintamente cuspidadas.

Bernardi (2000) coloca *P. bangiana*, assim como várias outras espécies na sinonímia de *P. spectabilis*. Pela consistência da lâmina foliar, tamanho da flor e apêndice caruncular da semente enrugado, considera-se *P. bangiana* mais próxima a *P. insignis*, da qual separa-se pelas glândulas laterais ao pecíolo de 0,6–1 × 0,2 mm e pela lâmina foliar com margem revoluta e, notavelmente, ciliada desta última. Assim, neste trabalho, revalida-se, *P. bangiana*.

10. *Polygala insignis* Klotzsch ex Chodat, Mém. Soc. Nat. Genève 31, part. 2 (2): 81, t.16, fig. 25.1893. **Tipo:** “Habitat in Brasilia meridional ad Rio das Pedras ubi”, *Sello 2027* (Lectótipo G aqui designado, fotografia do tipo B, F, US - 13029).

Figs. 18 f-k, 19

P. mucronata auct. non Willd., Bennett in Martius, Eichler & Urban, Fl. bras. 13 (3): 8. 1874; Chodat, Mém. Soc. Nat. Genève 31, part. 2 (2): 81, t.16, 1893. *Pro syn.*

P. insignis Klotzsch ex Bennett in Martius, Eichler & Urban, Fl. bras. 13(3): 8. 1874. *Pro syn.*

Subarbusto a arbsuto de 0,3–1,8 m alt. **Caule** simples, dicótomo-ramificado ou, freqüentemente, com ramos alternos, estriados, densamente estrigosos e foliosos; glândulas 0,6–1 × 0,2 mm, cilíndricas. **Folhas** com pecíolo de 3–5 mm compr., densamente pubérrulo a glabrescente; lâmina 3,2–10 × 0,8–4,6 cm,

loriforme, oblonga, elíptica a estreito-elíptica, suborbicular a orbicular ou, mais freqüentemente, obovada a oblanceolada, base aguda a largamente cuneada, rarissimamente, obtusa a arredondada, por vezes, assimétrica, ápice agudo a obtuso, às vezes, levemente acuminado, mucronado, margem intergêrrima ou, raramente, levemente sinuada para o ápice, revoluta e densamente ciliada, papirácea a cartácea, pubérula a glabrescente em ambas as faces; nervuras intersecundárias, finas a pouco espessas, formando reticulado laxo a inconspícuo, à vista desarmada; epidermes adaxial e abaxial, em vista frontal, com células de formato poligonal, de paredes retas (*J.L. Souza* 827) ou a epiderme adaxial, em vista frontal, com células de formato poligonal de paredes retas a moderadamente curvas e a epiderme abaxial, em vista frontal, com células de paredes sinuosas (*Martinelli* 1622), com estômatos somente na face abaxial. Racemos terminais ou axilares, 2–10 cm compr.; raque densamente pubérula; glândulas 0,8–1,8 × 0,2–0,4 mm compr., cilíndricas; bráctea e bractéolas caducas ou persistentes na flor, pubérrulas no dorso e ciliadas nas margens, a bráctea 1,8–4 × 0,2–0,5 mm, estreito-ovada a estreito-lanceolada, ápice agudo a atenuado, 2–3 vezes maior que as laterais loriformes ou lanceoladas. **Botão floral** arredondado no ápice. **Flores** alvo-amareladas, róseo-amareladas, alvo-arroxeadas até roxas, membranáceas; pedicelo 2–8 mm compr., densamente pubérulo; sépalas externas, pubérrulas no dorso e ciliadas nas margens, as superiores 1,4–2,5 × 2–2,5 mm, suborbiculares a oblatas, assimétricas na base, a inferior 3–4 × 3,8–4,2 mm, largo-ovada ou oblata; sépalas internas 9–12 × 8–10 mm, largo-ovadas ou suborbiculares, obtusas a arredondadas no ápice, ciliadas ou não nas margens, alcançando ou ultrapassando o unguículo da carena; carena (10–) 11–15 mm compr; dorso do cúculo não inflexo na base; pétalas rudimentares até ½ do unguículo da carena, parte livre 0,9–1,1 × 0,7–0,8 mm; pétalas desenvolvidas estreito-oblongas a loriformes; ovário 1–3,4 × 1,2–1,5 mm compr., oblongo ou elíptico, às vezes, levemente alado

no ápice, estilete 9–11 mm compr. **Cápsula** 5–8 × 2,3–6 mm, oblonga, ovada ou orbicular, sésil ou curto-estipitada, alada e emarginada, menor que as sépalas internas; ala 0,8–1 mm larg. **Sementes** não apiculadas no centro da base, 2,5–4 × 1,5–2,5 mm, subtriangulares, tetragonais, levemente verrucosas, truncadas ou, raramente, com uma pequena protuberância, arredondada, no centro da base, laxamente estrigosas, com tricomas, geralmente 2–3-unidos, adpressos; carúncula pouco evidente, marrom-avermelhada; apêndice caruncular não inflado, geralmente enrugado alcançando mais de 2/3 ou todo o compr. da semente, com tricomas esparsos.

Distribuição geográfica, habitat, floração e frutificação: Brasil, nos estados do Piauí, Bahia, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo e Paraná. Espécie heliófila, mais característica de zona de mata, em altitudes de 690–2100 m s.m., sendo também encontrada em cerrado, campo rupestre e caatinga arbustiva. Floresce, principalmente, de outubro a abril e coletada com fruto, em março e dezembro.

O epíteto *insignis* = notável, dado por Chodat (1893), em alusão às flores, que chamam atenção por serem belas.

Na descrição da espécie são citados dois sintipos: *Sello* 2027 e *Sello* 1559. Com o desaparecimento de um deles, elege-se *Sello* 2027 como lectótipo.

Material selecionado: BRASIL. PIAUÍ: Serra Branca, 10.II.1984, fl. e bt., *L. Empaire* 2471 (CCN); BAHIA: Abaíra, estr. nova Abaíra-Catolés, perto de São José, 28.XII.1992, fl. e fr., *R. M. Harley et al.* 50502 (CEPEC, HUES, K, R, SPF); Rio de Contas, Caminho para Arapiranga 1-2 km da cidade, 30.XII.1995, fl., fr. e bt., *S. J. Mayo* 1222 (CEPEC); Palmeiras, Pai Inácio, trilha para a mata do Grotão, 24.IV.1995, fl. e fr., *A. Pereira* 1752 (ALCB); MINAS GERAIS: Grão Mogol, próximo ao campo de aviação, 5.XI.1987, fl. e bt., *M. C. Assis* 11565 (SPF); Passa Quatro, Pinheirinhos, estr. da Fazenda São Bento, 1.1979, fl., fr. e bt., *S. Nunes* 54 (CFCR); RIO DE JANEIRO: Barra do Pirai, Ipiabas, s.d., fl., fr. e bt., *P.P. H. Lacllette* II-1943 (R); Itatiaia, Estrada Nova, km 1, 21.IV.1948, fl., fr., *A. C. Brade* 18876 (RB); Macaé, Pico do Frade, 7.II.1985, fl. e fr., *C. Farney* 591 (RB); Santa Maria Madalena, Pedra Dubois, 22.II.1983, fl., fr. e bt., *H. C. Lima* 1865 (RB); Nova

Friburgo, entre Friburgo e Sumidouro, 12.XII.1965, fl., fr. e bt., *E. Santos* 2218 (R); Petrópolis, Araras, 4.II.1974, fl., fr. e bt., *G. Martinelli* 211 (RB); SÃO PAULO: Barreiros, Serra da Bocaina entre Barreiros e Nicho Colonial, I.V.1959, fr., bt., *M. Emmerich* 170 (R); Campos do Jordão, Vila Capivari, 10.I.1975, fl., fr. e bt., *M. Sakane* 177 (SP); Cunha, trilha da Pedreira, 13.XII.1996, fl., fr. e bt., *J. P. Souza* 827 (ESA); Paranabiçaba, Santo André, Estação Biológica, 28.III.1983, fl., fr. e bt., *T. P. Guerra* 21 (SP); São Paulo, Serra do Cubatão, XII.1833, fr. bt., *L. Riedel et al.* 1900 (S); PARANÁ: Ipiranga, Serra do Mar, 24.IV.1904, fl., fr. e bt., *P. Dusén* 3369 (SP).

Bernardi (2000) faz de *P. insignis* Chodat uma sinônimo de *P. selloi* (Spreng.) Bernardi, "comb. et stat. nov." e a tipifica: Typus: Brasil, Serra dos Órgãos, H.K. Beyrich s/n, II.1823 (P. lecto-) det. Schlechtendal.

Considera-se *P. selloi* (Spreng.) Bernardi uma espécie duvidosa e revalida-se *P. insignis*.

Chodat (1893) descreve *P. insignis* com folhas oblongas ou lanceoladas, mucronadas e não cuspidadas, com margem densamente ciliada e revoluta. Como espécie afim, cita *P. autranii*, distinguindo-a desta pelas folhas maiores, não velutinas, margens revolutas, flores menores, brácteas o dobro mais longas e pela forma do estigma. Apesar de Chodat não ter descrito *P. insignis* com folhas obovadas e nem oblanceoladas, observa-se perfeitamente, nas fotografias do lectótipo (*Sello* 2027, F, US), estas formas. É pela lâmina foliar obovada a oblanceolada, acrescida da margem revoluta e densamente ciliada, de papirácea a cartácea, pelas brácteas e bractéolas bem evidentes, que esta espécie é facilmente reconhecida e separada de *P. laureola*. Os exemplares coletados por *Brade* s.n. (RB-48496) e *J. Mattos* 8689, no estado de São Paulo e *Santos Lima* 13287 & *Brade*, coletado no estado do Rio de Janeiro, são os que mais se aproximam da fotografia do lectótipo de *P. insignis* e da descrição original. Entretanto, quando a espécie apresenta-se com a lâmina foliar loriforme a oblonga, elíptica a elíptica estreita, com base e ápice agudos, ela assemelha-se a *P. laureola* da qual separa-se, apenas pela consistência tenuissimamente membranácea desta.

11. *Polygala laureola* A.St.-Hil. & Moq., Mem. Mus. Hist. Nat. Paris 17: 341. 1828; Saint-Hilaire & Moquin, Ann. Soc. Roy. Sci. Art. Orleans 9: 55. 1828; Saint-Hilaire in Saint-Hilaire, Jussieu & Cambessèdes, Fl. Bras. Mer. 2: 50, t.89. 1829. **Tipo:** BRASIL. RIO DE JANEIRO: "Nascitur in sylvis primaevae prope Sebastianopolis" *Saint-Hilaire* s.n. (Holótipo P, fotografia do tipo P!). Figs. 18 l-r, 20

P. diversifolia Pohl ex A.W. Benn. in Martius, Eichler & Urban, Fl. bras. 13 (3): 7, t.30, fig.4. 1874. *Pro syn.*, non Linnaeus 1753, non Miquel 1847.

P. cestrifolia A. St.-Hil. in Saint-Hilaire, Jussieu & Cambessèdes, Fl. Bras. Mer. 2: 51, 1829.

P. dichotoma Chodat, Mém. Soc. Phys. Genève 31, part 2(2):77, 1893. *Pro syn.*

P. sinuata Chodat, Bulletin de l'Herbier Boissier 4: 234. 1896. *Syn. nov.*

Subarbusto a arbusto, 0,3–2 m alt. **Caule** simples na porção inferior ou, raro, 2–3, partindo do tronco espessado, dicótomo ou, às vezes, tricótomo-ramificado e folioso para o terço médio, estriado e pubérulo a glabrescente; ramos alongados, simples ou dicótomo-ramificados, estriados, densamente pubérulos e foliosos; raminhos estriados, densamente pubérulos; glândulas 1,3–1,4 × 0,2 mm, cilíndricas, delgadas. **Folhas** com pecíolo 3–7 mm compr., densamente pubérulo a glabrescente; lâmina 5–20 × 1–5 cm, linear, loriforme, elíptica a estreito-elíptica, obovada a estreito-obovada, lanceolada ou oblanceolada, base aguda a cuneada, por vezes, levemente assimétrica, ápice agudo a atenuado, raro falcado, acuminado ou, mais frequentemente, cuspidado, margem plana ou levemente revoluta, raramente, no mesmo exemplar integérrima e sinuada até penatlobada para o ápice, ciliada ou não, tenuissimamente membranácea; pubérula a glabrescente; nervuras intersecundárias muito finas, formando reticulado laxo a incóspuo à vista desarmada; epiderme adaxial, em vista frontal, com células de formato poligonal, de paredes retas a moderadamente curvas e a epiderme abaxial, em vista frontal com células de paredes

sinuosas e com a presença de estômatos. Racemos terminais, axilares ou, rarissimamente, opositifolios 2–9 cm compr.; raque densamente pubérula a glabrescente; glândulas 0,6–1 × 0,2 mm compr., cilíndricas; bráctea e bractéolas caducas na flor, pubérrulas no dorso e ciliadas nas margens, a bráctea 1–1,6 × 0,6 mm compr., ovada estreita a lanceolada, ápice agudo a atenuado ou acuminado, ca. duas a três vezes maior que as laterais lanceoladas ou loriformes.

Botão floral arredondado no ápice. **Flores** alvas, alvo-amareladas até alvo-arroxeadas, membranáceas; pedicelo 2–8 mm compr., pubérulo; sépalas externas, pubérrulas, no dorso e ciliadas, nas margens, as superiores 1,8–2,5 × 1,5–2,5 mm, suborbiculares a oblatas, por vezes, levemente assimétricas na base, a inferior 3–4 × 3–4 mm, ovada larga ou suborbicular a oblata; sépalas internas 4–8,5 × 6–8 mm, ovadas, obtusas no ápice, pubérrulas a glabrescentes no dorso, ciliadas ou não nas margens, alcançando 2/3 ou ultrapassando o unguículo da carena; carena 6–10 (–12) mm compr., dorso do cúculo inflexo na base; pétalas rudimentares, alcançando até ¼ do comprimento do unguículo da carena, parte livre ca. 1,8 × 1 mm; pétalas desenvolvidas loriformes, eretas a falcadas para o ápice; ovário 1–2 × 0,8–1,5 mm, elíptico ou oblongo, levemente estipitado; estilete 8–10 mm compr. **Cápsula** 6–9 × 6–8 mm, oblonga ou ovada, levemente alada e emarginada, pouco menor até pouco ultrapassando o comprimento das sépalas internas; alas, ca 0,2 mm larg. **Sementes** não apiculadas no centro da base, 2–4 (–6) × 1,5–2,5 mm, subtriangulares, tetragonais, verrucosas, laxamente estrigosas, com tricomas geralmente 2–3-unidos, adpressos e esparsos; carúncula pouco evidente, marrom-avermelhada; apêndice caruncular não inflado, geralmente enrugado, com mais de 2/3 até total do comprimento da semente, revestido de tricomas esparsos.

Distribuição geográfica, habitat, floração e frutificação: Brasil, nos estados da Bahia, Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Santa Catarina. Espécie heliófila ou umbrófila, freqüentemente encontrada na orla de matas ou em clareiras,



Figura 20 - Distribuição geográfica de *Polygala laureola* (●).

em matas degradadas e também em restinga. Ocorre em solos úmidos, em altitudes de 10–1350 m. Floresce principalmente de outubro a abril, sendo coletada com flor e fruto em todos os meses. Seu nome vulgar timutufolha-de-louro, provém das folhas semelhantes às do loureiro.

Material selecionado: BRASIL. BAHIA: Camacã, estrada a Jacaraci, 25.I.1971, fl., fr. e bt., T. S. Santos 1416 (CEPEC); Palmeiras, Pai Inácio, 4.I.1996, fl., fr. e bt., A. M. Carvalho 2141 (ALCB); MINAS GERAIS: Caeté, Serra da Piedade, 20.XI.1974, fl. e fr., M. B. Ferreira 5525 (CESJ); Descoberto, Reserva Biológica da Represa do Grama, 19.XI.2000, fl. e bt., L. D. Meireles et al. s.n. (CESJ 31513); Dias Tavares, 14.V.1971, fl. e fr., P. L. Krieger s.n. (CESJ 10592); Juiz de Fora, Sítio da Divina Providência, 26.IX.1977, fl., fr. e bt., M. Ponce s.n. (CESJ 15451); Ouro Preto, Pacubá, 2.XI.1896, fl., J. Schwacke 12657 (CESJ); Santa Rita de Jacutinga, 18.II.1972, fl. e bt., M. L. P. Ivo et al. s.n. (CESJ 11573); ESPÍRITO SANTO: Santa Tereza, Reserva Biológica de Nova Lombardia, 5.II.1985, fl. e bt., A. Peixoto et al. 3486 (MO, RBR); RIO DE JANEIRO: Itatiaia, s.d., fl., fr. e bt., A. C. Brade s.n. (RB 62315); Macaé, Tapera, próxima a entrada da fazenda Crubixaes, 5.XII.1985, fl., fr. e bt., C. Farney et al. 999 (GUA, K); Magé, Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Barreiras, 6.XII.1952, fl., fr. e bt., J. Vidal 5449 (R); Mangaratiba, Reserva Rio das Pedras, 22.III.1999, fl. e bt., M. C. Marques 412 (RB, R); Nova Iguaçu, Distrito de Tinguá, Estrada do Ouro, trilha para o Rio S. Pedro, 17.I.2002, fl., fr. e

bt., *M. G. Bovini* 2140 (RB); Parati, APA-Cairuçu, Praia da Ponta Negra, subindo a trilha para a Pedra da Jamanta, 14.III.1994, fl., fr. e bt., *C. Duarte et al.* 73 (RB); Rio Bonito, Braçanã, Faz. das Cachoeiras, 22.X.1975, fl. e bt., *P. Laclette* 41 (R); Rio Claro, Entre Rio Claro-Mangaratiba, km 149, 17.III.1978, fl. e fr., *G. Martinelli* 4083 (RB); Rio de Janeiro, 22.VII.1977, bt., *A. S. Fonseca* 247 (RB); Saquarema, Serra da Pedra Branca, 15.X.1982, fl. e bt., *C. Farney* 131 (NIT); Xerém, 27.XI.1948, fl., fr. e bt., *A. C. Brade* 19448 (R); Valença, Morro da torre de transmissão, 1.IV.1988, fl. e bt., *A. Amorim* 28 (RB); SÃO PAULO: Bertioga, 11.VI.1940, fl. e fr., *F. C. Hoehne s.n.* (SP-42717); Boracéia, 28.XI.1989, fl., fr. e bt., *S. Buzzato et al.* 22117 (UEC); Campos do Jordão, entre Monteiro Lobato e Campos do Jordão, km 121, 28.IX.1976, fl., fr. e bt., *P. H. Davis* 2928 (UEC); Cananéia, ca. 1 km NE da Ilha de Cananéia para o centro da cidade, 17.II.1965, fl., fr. e bt., *G. Eiten* 6187 (SP); Cubatão, mata preservada do Vale do Rio Pilões, 3.II.1988, fl., fr. e bt., *H. F. Leitão Filho* 20773 (UEC); Eldorado, estrada para Sete Barras, margem direita do rio Ribeira do Iguape, 14.V.1994, fl., fr. e bt., *R. Mello-Silva* 1009 (ESA, SPF); Ibiuna, 7.III.1993, fl. e fr., *V. C. Souza* 2515 (ESA); Iguapé, entre Iguapé e Porto Sabana, 12.I.1964, fl. e bt., *E. Pereira* 8190 (RB); Itanhaém, Parque Estadual da Serra do Mar, Núcleo Curucutu, 16.IV.2001, fl., fr. e bt., *L. D. Meireles* 175 (ESA); Mogi das Cruzes, 14.I.1912, fl. e bt., *A. C. Brade* 5604 (S); Pariquera-Açu, propriedade de Antonio Povinski, 18.XII.1995, fl. e bt., *N. M. Ivanauskas* 632 (HRCB, IAC, UEC); Peruibe, Estação Ecológica da Juréia-Itatins, trilha do Imperador, 6.I.2000, fl., fr. e bt., *R. J. F. Garcia* 872 (HRCB, PMSP); Santos, 18-30.XI.1974, fl., fr. e bt., *H. Mosén* 2778 (S); São Paulo, Clube da Mata Ana Paula, estrada Pedro Tico 4000, 17.I.1996, fl., fr. e bt., *R. S. Bianchino et al.* 385 (S); Ubatuba, Picinguaba, Trilha da Guarita, 8.V.1988, fl. e bt., *R. Costa et al.* 79 (HRCB); PARANÁ: Guaraqueçaba, Serra Negra, 30.XI.1983, fl. e bt., *G. Hatschbach* 47172 (MBM); Guaratuba, XII.1969, fl., fr. e bt., *P. L. Krieger s.n.* (CESJ 7923); Porto Dom Pedro ad marg. viae silvestris, 27.II.1911, fl., fr. e bt., *P. Dusén* 11464 (S); Ypiranga, in rapibus, 24.IV.1904, fl. e bt., *P. Dusén* 4475 (S); SANTA CATARINA: Garuva, Porto Palmital, 3.V.1980, fl., fr. e bt., *G. Hatschbach* 42994 (C); Gurámirim, Rio Itapacú, 16.XII.1949, fl., fr. e bt., *D. Hans* 292 (R); Itapoá, Reserva Volta Velha, 17.II.1993, fl. e fr., *R. Negrelle* 768 (UPCB).

Espécie muito variável na forma e tamanho da lâmina foliar e no tamanho de suas flores. Em Itatiaia, observam-se flores de 6 a

10 mm compr., as menores, geralmente, com as sépalas internas mais pubérulas no dorso e, notadamente, ciliadas nas margens. Chodat (1893) ao descrever *P. dichotoma* e *P. opaca*, considera-as afins, e que possuem, em comum, a parte dilatada e elevada dos filetes (abaixo da antera) mais larga que longa, ao contrário de *P. laureola* e *P. insignis*, que apresentam a parte dilatada e elevada dos filetes mais longa que larga; estas diferenças não são significativas para nenhuma das espécies e são variáveis, muitas vezes em um mesmo exemplar.

Chodat (1893) separa *P. dichotoma* de *P. opaca*, por esta apresentar estípulas espinescentes duas vezes menores, folhas pubescentes e não translúcidas e flores (6–7 mm compr.), quase duas vezes menores que aquela de 10 mm compr. Cita apenas um exemplar (Sellow 454) ao descrever *P. opaca*; exemplares provenientes de Itatiaia, com flores menores (6–7 mm compr.), apresentam também folhas tenuissimamente membranáceas e translúcidas iguais àquelas encontradas em exemplares com flores maiores (10–12 mm compr.) e glândulas cilíndricas (estípulas espinescentes) bastante variáveis no tamanho, tanto as laterais à base do pecíolo das folhas, como as da raque da inflorescência. Pela falta de caracteres relevantes para distinguir as duas espécies acima citadas, assim como para separá-las de *P. laureola* que apresenta também folhas tenuissimamente membranáceas e glândulas cilíndricas variáveis (figs. 11 i, 24 m), confirma-se a sinonímia de *P. dichotoma* Chodat (Marques 1979) e exclui-se *P. opaca* Chodat (1893) deste estudo até que o material tipo possa ser encontrado e examinado. Acredita-se, pelo itinerário e número de coleta de Sellow 454, que o estado do Rio de Janeiro seja a localidade típica desta espécie.

Chodat (1896) descreve *P. sinuata* com base em material coletado em São Paulo, Brasil e depositado no herbário BM. Classifica *P. sinuata* por apresentar folha oblonga ou obovada-oblonga, atenuada na base e cuspidada no ápice, com margem largamente crenada

para o ápice. Ao examinar um isótipo de *P. sinuata* do herbário do Field Museum (F) e uma vasta coleção de espécimes, observou-se que tanto *P. laureola* como *P. gigantea* apresentam, às vezes, no mesmo exemplar, lâminas foliares íntegras e sinuadas, até lobadas para o ápice, como encontrado no isótipo de *P. sinuata* (Weir 481). Pela análise das folhas, das flores e sementes, faz-se de *P. sinuata* um novo sinônimo de *P. laureola*.

EPÉCIAS NÃO TRATADAS E DUVIDOSAS

Polygala opaca Chodat, Mem. Soc. Phys. Hist. Nat. Geneve. 31(2):82, t. 16, fig. 26. 1893. **Tipo:** "Habitat in Brasilia: Sellow 454". Ao descrever esta espécie Chodat (1893) a considera afim de *P. dichotoma*, distinguido-a pelas folhas não translúcidas e flores quase o dobro mais curtas. Marques (1979) sinonimiza *P. dichotoma* em *P. laureola*. Entretanto, em relação a *P. opaca*, não se obteve, para análise, o tipo e nem exemplares que pudessem ser identificados como pertencentes a este táxon, optando-se, então não tratar esta espécie no presente estudo.

Polygala nitens Chodat, Mém. Soc. Phys. Hist. Nat. Genève. 31(2):84, t. 16, fig. 29. 1893. **Tipo:** "Habitat in Brasilia prov. Minas Geraes, Serra de Paroca". Ao descrevê-la Chodat (1893) a considera afim a *P. ligustroides*, mas distinta pelas folhas o dobro menores, mais coriáceas, pelas margens *in sicco* mais revolutas e pelo indumento da raque. Não se obtendo sucesso na busca do tipo e não se encontrando exemplares que pudessem ser identificados como pertencentes a este táxon, optou-se também por não tratá-lo no presente estudo.

Polygala anatina Chodat, Bot. Jahrb. Syst. 42: 98. 1908. **Tipo:** "Peru: inter Sandia et Tambo Azalaya, via ad Chunchusmayo, in fruticetis, 1500-2000 m (Weberbauer 1072 - fl. et fr. Mense Junio)". Chodat (1908) a considera distinta das demais espécies da seção *Ligustrina*, por ser um arbusto com folhas

pequenas e tênues, pelas estípulas (glândulas) cilíndricas, tênues e pelo estigma hipocampiforme. Não se obtendo o tipo para análise, optou-se por não tratar este táxon no presente estudo.

Polygala andina A.W. Benn., Bull. Herb. Boissier 4: 234. 1896. **Tipo:** "Near La Paz, 10000 ft. (Rusby 2869)". Bennett (1896) a considera próxima de *P. laureola*. Na ausência do tipo, há dificuldade em identificá-la.

Polygala selloi (Spreng.) Bernardi, Cavanillesia Altera 1: 333. 2000. **Tipo:** "Brasil, Serra dos Órgãos, H.K. Beyrich s.n., II-1823 (P, lectótipo), det. Schlechtendal ut *Monnina sellowii* Spreng." Bernardi (2000) declara: "C.P.J. Sprengel (1826) cita como tipo de sua *Monnina* "Sello, Brasil". Afirma ainda que "Este exemplar não foi encontrado nem em Berlin (B), nem em HAL e muito provavelmente, tenha sido destruído em Berlin, em 1 de março de 1943. A amostra de H.K. Beyrich (P) é, seguramente, coespecífica de "Sello 2027" ou bem "1559", ambas indicadas por R.H. Chodat ao descrever como nova *Polygala insignis*. O tipo de F. Sellow, irremediavelmente perdido, encontrei no herbário genebrino, como uma amostra (somente um raminho chamuscado pelo incêndio de 1898), na qual R.H. Chodat escreve: "verosim prata [sic] Sellowiana n 2027 ou 1559?"

Este espécimen muito ambíguo constitui o tipo de *Polygala insignis* Chodat. Consultou-se, por carta, Dr. Paulo Hiepko (B) e Dr. U. Braun (HAL), acerca desta questão, que, também por carta, opinaram informando que D.F.L. von Schlechtendal (1794-1866), professor em Berlin e, também em Halle, onde K.P.J. Sprengel (1766-1833) deixou importante herbário, tenha tido a possibilidade de comparar a amostra coletada por H.K. Beyrich em 1823 com o tipo de *Monnina selloi*, modificando a grafia do restritivo *selloi* para *sellowii*, segundo sua opinião própria. Considera-se, aqui, *Polygala selloi* um nome duvidoso.

AGRADECIMENTOS

À Dra. Graziela Maciel Barroso pelos sábios ensinamentos. Aos curadores e responsáveis pelos herbários nacionais e estrangeiros pelo empréstimo de exemplares de suas coleções. Às biólogas Erika S. Medeiros e Kátia Gomes e ao técnico Rosembergue Silva pelo auxílio na digitação e organização do texto e pranchas. Aos pesquisadores e técnicos do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro pelo companheirismo, em especial a Elsie F. Guimarães, Regina H. P. Andreatta, Ângela S. F. Vaz, Cecília Gonçalves Costa, Marli Pires Morin, Luiz Carlos S. Jordano, Maria da Conceição Valente, Karen L. de Toni, Mariana M. Saavedra e aos funcionários Luzia Rodrigues, Luiz Fernando Conceição e Rosângela da Silva. A Leonardo Gnattali de Mello Campos, bolsista do Centro de Informações e Serviços do Programa Mata Atlântica/JBRJ, pela elaboração dos mapas a partir da base cartográfica da ESRI.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barroso, G. M.; Morim, M. P.; Peixoto, A. L. & Ichaso, C. L. F. 1999. Frutos e Sementes. Morfologia aplicada à sistemática de Dicotiledôneas. Editora UFV, Viçosa, 443p.
- Bennett, A. W. 1874. Polygalaceae. In: Martius, C. F. P. von, Eichler, A. W. & Urban, I. Flora brasiliensis. München, Wien, Leipzig, 13(3): 1-82, est. 1-30.
- _____. 1889. Polygalaeae. Bulletin of the Torrey Botanical Club 16(43):19-25.
- Berg, R.Y. 1975. Myrmecochorous plants in Australia and their dispersal by ants. Austral Journal of Botany 23(3): 475-508.
- Bernardi, F. L. 2000. Consideraciones taxonómicas y fitogeográficas acerca de 101 Polygalaceae americanas. Cavanillesia 1: 1-456.
- Blake, S.F. 1916. A revision of the genus *Polygala* in Mexico, Central America, and the West Indies. Contributions from the Gray Herbarium of Harvard University 2 (47): 1-23.
- _____. 1924. Polygalaceae. North America flora 25 (4-5): 305-379.
- Brade, A. C. 1954. Espécies novas do gênero *Polygala* do Brasil. Arquivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro 13: 17-27.
- Brantjes, N. B. M. 1982. Pollen placement and reproductive isolation between two Brazilian *Polygala* species (Polygalaceae). Plant Systematics and Evolution 141(1): 41-52.
- Bresinsky, A. 1963. Bau, Entwicklungsgeschichte und Inhaltstoffe der Elaiosomen. Bibliotheca Botanica. Kassel. 126: 1-54.
- Brown, R. 1814. Polygalaeae. In: Flanders, M. A voyage to Terra Australis 2: 542-544.
- Chodat, R. 1889. Polygalacées. Contributions a la Flore du Paraguay III. Mémoire de la Société de Physique et D' Histoire Naturelle, Genève 30(8): 113-114.
- _____. 1891. Monographia Polygalacearum. I. Mémoire de la Société de Physique et D' Histoire Naturelle, Genève 31(1) suppl. 7: 1-143, tabs. 1-12.
- _____. 1893. Monografia Polygalacearum. Mémoire de la Société de Physique et D' Histoire Naturelle, Genève. 31(2): XII + 500pp., est. 13-35.
- _____. 1896a. Polygalaceae. In: Engler, H. G. A. & Prantl, K. A. E. Die Natürlichen Pflanzenfamilien 3(4): 323-345, figs. 175-186.
- _____. 1896b. Polygalaceae novae vel parum cognitae. Bulletin de l'Herbier Boissier. 4: 233-237.
- _____. 1907. *Polygala spectabilis* var. *minor* Chodat. Memoires of the New York Botanical Garden 4(14): 323.
- Corner, E. J. H. 1976. The seeds of dicotyledons. Cambridge University Press. Cambridge, 311p.
- De Candolle, A. P. 1824. Polygalaeae. In: De Candolle, Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis. v.1. Genève. Pp. 321-342.

- Dube, V. P. 1962. Morphological and anatomical studies in Polygalaceae and its allied families. Agra University, Journal of Research Science 11(2): 109-112.
- Endlicher, S. L. 1832. *Polygala hilariana*. *Linnaea* 7: 357.
- _____. 1840. Polygalaeae. *Genera Plantarum*: 1077-1080.
- Erdtman, G. 1944. The systematic position of the genus *Diclidanthera* Mart. *Botaniska Notiser* 38: 80-84.
- Eriksen, B. 1993. Phylogeny of the Polygalaceae and its taxonomic implications. *Plant Systematics and Evolution* 18(1-2): 33-55.
- Grondona, E. 1942. Las especies del género "Polygala" en la provincia de Buenos Aires. *Darwiniana* 6(1): 83-121.
- _____. 1948. Las especies argentinas del género "Polygala". *Darwiniana* 8(2-3): 279-405, fig. 1-47.
- Hickey, L.J. 1974. Clasificación de la arquitectura de las hojas de Dicotiledoneas. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 16(1-2): 1-26.
- Hildebrand, F. 1867. Frederigo Delpino's Beobachtungen über die Bestäubungsvorrichtungen bei Phanerogamen. Mit Zusätzen und Illustrationen. *Botanische Zeitung* 36: 281-288, tab. 7, figs. 1-54.
- Hoffmannsegg, J. C. Von & Link, J. H. F. 1809. Poligalaceae. *Flora Portugal* 1:62.
- Holmgren, P. K.; Holmgren, N. H. & Barnett, L. C. (eds.). 1990. *Index herbariorum*, part I. The herbaria of the world. 8 ed. New York Botanical Garden, New York, 693p.
- Humboldt, A. Von; Bonpland, A. J. G. & Kunth, C. S. 1821. Polygalaeae. *In: Nova Genera et Species Plantarum* 5: 392-423, t. 501-512.
- Jauch, B. 1918. Quelques points de l'anatomie et de la biologie des polygalacées. *Bulletin des Travaux de la Société Botanique*. sér. 2. Genève, 10: 47-84
- Johansen, D. A. 1940. *Plant Microtechnique*. McGraw-Hill, New York, 523 p.
- Jussieu, M. A. L. 1809. Mémoire sur les genres de plantes à ajouter ou reirancher aux familles des Primulacées, Rhinanthées, Acanthées, Jasminées, Verbenacées, Labiées et Personées. *Annales du Muséum d'Histoire Naturelle Paris* 14: 384-396.
- _____. 1815. Sur La Famille Nouvelle des Plantes Polygalées. *Mémoires du Muséum d'Histoire Naturelle*. Paris 1: 385-392.
- Lawrence, G. H. M. 1951. *Taxonomy of vascular plants*. Macmillan, New York.
- Linnaeus, C. 1753. *Polygala*. *Species Plantarum* 1: 701-706.
- _____. 1759. *Polygala paniculata*. *Sistema Naturae*. Estocolmo, Suécia, 2 p 1154.
- Marques, M. C. M. 1979. Revisão das espécies do gênero *Polygala* L. (Polygalaceae) do estado do Rio de Janeiro. *Rodriguésia* 31(48): 69-339.
- _____. 1980. Revisão das espécies do gênero *Bredemeyera* Willd. (Polygalaceae) do Brasil. *Rodriguésia* 32(54): 269-321.
- _____. 1984. Polígalas do Brasil – I. Seção *Acanthocladus* (Kl. ex Hassk.) Chod. do gênero *Polygala* (Polygalaceae). *Rodriguésia* 36(60): 3-12.
- _____. 1988. Polígalas do Brasil V. Seção *Polygala* (Polygalaceae). *Arquivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro* 29: 1-114.
- _____. 1989. *Monnina* Ruiz & Pavon (Polygalaceae) no Brasil. *Rodriguésia* 67(41): 333.
- _____. 1996. *Securidaca* L. (Polygalaceae) do Brasil. *Arquivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro* 34:7-144.
- _____ & Gomes, K. 2002. Polygalaceae. *In: Wanderley, M. G. L., Shepherd, G. & Giulietti, A. M. Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo*, 2: 229-259.
- _____ & Guimarães, E. F. 2003. Espécie e variedades novas de *Polygala* L. (Polygalaceae) do Brasil. *Bradea* 9(10): 45-50.
- _____ & Martins, H. F. 1997. Polygalaceae. *Albertoa* 4(1): 130-199.

- _____ & Peixoto, A. L. 2004. *Polygala warmingiana* A.W.Benn. (Polygalaceae) Taxonomia e nomenclatura. *Bradea* 10(1): 13-16.
- Metcalf, C. R. & Chalk, L. 1950. Anatomy of the Dicotyledons. Leaves, stem and wood in relation to taxonomy with notes on economic uses. Oxford. V.1: 133-138.
- Miller, N. G. 1971. The Polygalaceae in the south-eastern United States. *Journal of the Arnold Arboretum* 52(2): 267-284.
- Mors, W. B.; Rizzini, C. T. & Pereira, N. A. 2000. Medicinal plants of Brazil. Reference Publications Inc., Michigan, 501p.
- Oort, A. J. P. 1939. Polygalaceae. *In: Pulle, Flora of Suriname* 2(1): 406-425.
- Paiva, J. A. R. 1998. Polygalarum Africanarum et Madagascariensium prodromus atque gerontogaei generis Heterosamara Kuntze, a genere *Polygala* segregati et a nobis denuo recepti, synopsis monographica. *Fontqueria* 50, vi + 346p.
- Purvis, M. J.; Collier, D. C. & Walls, D. 1964. Laboratory techniques in botany. *Bulterwothes*, London, 371p.
- Saint-Hilaire, A. F. C. P. 1829. Polygaleae. *In: Saint-Hilaire, A.; Jussieu, A. & Cambessèdes, J. (eds.). Flora Brasiliae Meridionalis*. Paris, v. 2, part.11-12, p. 5-75, est. 83-96.
- _____ & Moquin-Tandon, C. H. B. A. 1828. *Conspectus Polygalacearum Brasiliae Meridionalis*. *Annales de la Société Royale des Sciences et Arts d'Orleans* 9: 44-59
- Sernander, R. 1906. Entwurf einer Monographie der Europäischen Myrmekochoren. *Kungliga Svenska Vetenskapsakademien Handler* 41: 1-410.
- Strittmater, C. G. D. 1973. Nueva técnica de diafanización. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 15(1): 126-129.
- Taubert, P. H. W. 1896. Polygalaceae. *Botanisches Jahrbücher für Systematik*. Leipzig. Alemanha. 21: 441-442.
- Tournefort, J. P. 1694. *Éléments de botanique, ou méthode pour connaître les plantes* 2:t. 79.
- Ulbrich, E. 1928. *Biologie der Früchte und Samen*. Berlin, 230p.
- Vellozo, J. M. C. 1829 (1825). *Polygala*. *Flora Fluminensis* 290-294.
- Verkerke, S. C. & Bouman, F. 1984. Ovule ontogeny and its relation to seed-cost structure in some species of *Polygala* (Polygalaceae). *Botanical Gazette* 141(3): 277-282.
- Verkerke, W. 1985. Ovule and seed of Polygalaceae. *Journal of the Arnold Arboretum*. Harvard University 66(3): 353-394.
- _____. 1991. Fruits and seeds of *Balgoya pacifica* (Polygalaceae) from New Caledonia. *Bulletin du Muséum National D'Histoire Naturelle Botanique* 13: 9-12.
- Vieira, L. S. 1992. Fitoterapia da Amazônia – Manual das plantas medicinais: a farmácia de Deus. 2ª. ed. Ed. Agronômica Ceres, São Paulo, 347p.
- Wilkinson, H. P. 1979. The Plant Surface (Mainly Leaf). *In: Metcalfe, C. R. & Chalk, L. 2nd. ed., v. 1*. Clarendon Press, Oxford. Pp. 97-117.
- Willdenow, C. L. 1802. *Octandria Polygala*. *In: Linneus, C., Species Plantarum* v.3, part. 2. Pp. 871-898.
- Wurdack, J. J. & Smith, L. B. 1971. Polgaláceas. *In: Reitz, P. R. Flora Ilustrada Catarinense*. Itajaí, Fasc. Poliga: 1-70.
- _____ & _____. 1974. Notes on Brazilian Polygalaceae. *Phytologia* 28(1): 10-14.
- Zettel, J. 1974. Mikroskopische Epidermis kenzeichen von Pflanzen als Bestimmungshilfen, 3. *Mikrokosmos* 63: 177-181.

ÍNDICE DE COLETORES, SEUS NÚMEROS E ESPÉCIES ASSOCIADAS

- Agra, M. F.: s.n. JPB (7).
 Allem, A.: 321, 424 (4).
 Altamiro & Walter: 112 (11).
 Amaral, M. C. E.: CFSC 8420 (1).
 Amorim, A. M.: 28 (11); 296 (11); 329 (3); 1065 (5.2).
 Anderson, W. R.: 10312 (2.1); 35511 (1).
 Andrade, M. A. B.: s.n. (SPF 86455) (11).
 Andrade, P.: 768 (2.1).
 Araújo, I. A.: 104 (11).
 Armond, N.: 84 (11).
 Asplund, E.: 1523 (7.1); 12734 (6).
 Assis, M. A.: 30 (11); 11565 (10).
 Badini, J.: 3225 (2.1).
 Baker, C. F.: 86 (7.1).
 Bang, A. M.: 230, 2803 (7.1).
 Barboza, M.: 671.b (2.1).
 Barcia, J.: 333 (10).
 Barreto, K. D.: 1631, 3286 (11).
 Barreto, M.: 6288, 9650.R, (1); 9919 (2.1).
 Barros, D.: 1065 (11).
 Barros, F.: 1465, 2840 (11).
 Bastos, M. N.: 831 (7.1).
 Baupista, H. P.: 1003 (7.3).
 Beck, S. G.: 19202 (6).
 Belém, R. P.: 709, 841, 855, 2324 (3).
 Benson, W.: 10845 (11).
 Bernacci, L. C.: 1067 (11).
 Bianchino, R. S.: 385 (11).
 Blanchet: 1841, 3242 (7.3).
 Boissier, M. E.: s.n. (P-Isotipo) (6).
 Bovini, M. G.: 1853 (10); 1079, 2140 (11).
 Brade, A. C.: 13819 (1); 13820 (2.1); 9400, 9735, 19190, 19274 (2.2); 15443 (4); 9833, 11516, 15675, 17261, 17513, 18876 (10); s.n. (RB 062315), s.n. (R 72998), 72999, 5604, 10498, 10500, 11104, 15084, 15085, 17497, 17501, 18778 (11).
 Braga, J. M. A.: 5644 (3).
 Braga, P. I. S.: 1915 (2.1).
 Brandão, M.: 15240 (4).
 Brügger, M. C.: s.n. (CESJ 26086) (2.1).
 Buchtien, O.: 816, 277, 7349 (7.1).
 Bueno, E. A.: 126 (2.1); 174, 175, 178 (3); 7 (11).
 Buzzato, S.: 22117 (11).
 Campos, M. T. V.: 583 (7.2).
 Carauta, J. P. P.: 83, 461, 1590, 5388 (11).
 Carra, M.: 1 (10).
 Carvalho, A. M.: 1126 (2.1); 2038, 4411, 4593 (3); 3273 (5.1); 967 (10); 2141 (11).
 Castro, N. M.: s.n. (RB 232842) (1).
 Castro, R. M.: 663, 694 (11).
 Catharino, E. L. M.: 34 (11).
 Cerati, T. M.: 162 (11).
 Chieca, S. A. C.: 296 (11).
 Chukr, N. S.: CFCR 9601 (2.1).
 Conti, V. M.: 7 (11).
 Costa, A. S.: s.n. (IAC 4412), 4428 (11).
 Costa, M. A. S.: 107 (7.2).
 Costa, R.: 79 (11).
 Costa, R. C. M.: 307 (7.1).
 Cruz, N. D.: 6340 (2.1).
 Curran, H. M.: 680 (2.2).
 Dahlgren, B. E.: 245, 461, 478, 670 (7.1).
 Damazio, L.: 711, 1132 (2.1).
 Davis, P. H.: 2928 (11).
 Drake, E.: s.n. (P-00) (11).
 Duarte, A. P.: 3252, 10592 (1); 03617, 3941, 5998, 6654 (3); 306 (11).
 Duarte, C.: 73 (11).
 Ducke, A.: s.n. (RB 018774) (7.1); s.n. (RB 020271), 411, 1327 (7.2).
 Dusén, P.: 3369 (10); 207, 2172 (7.1), 3345, 4475, 5013, 7013, 7447, 7447, 11464, 14302 (11).
 E. W. D.: 1846 (11).
 Edna (SUDELPA): s.n. (SPF 67694) (11).
 Egler, W. A.: s.n. (R 059964) (1).
 Eiten, G.: 6175, 6187 (11).
 Eiterer, M.: s.n. (CESJ 25685) (2.1).
 Emmerich, M.: 170 (10).
 Empereire, L.: 2471(10).
 Emygdio, L.: 3514 (1); 32; 2440 (3); 62, 1524 (10); 371 (11).
 Epunino, A.: 13, 354, 325 (3).
 Eyerdam, W. J.: 24830 (7.1).
 Farney, C.: 283 (3); 591, 615 (10); 131, 388, 999, 2520 (11).
 Ferreira, M. B.: 5524 (1); 5525 (11).
 Ferreira, M. C.: 1811 (2.1).
 Figueiredo, N.: 14384, 15641 (11).
 Fonseca, A. S.: 216, 247 (11).
 Fonseca, M. L.: 1367, 1702 (4).
 Fonseca, W. N.: 38 (7.3).
 Franco, C.: 44048 (11).
 Frazão, A.: s.n. (RB 007301) (11).
 Freire-Fierros, A.: s.n. (SPF 67726) (2.1); CFCR 12665 (10).
 Fróes, F. L.: 26905 (7.1).
 Frutuoso, L. C.: 77 (11).
 Furlan, A.: s.n. (RB 232866) (1); 307, 562, 637, 1009, 1292, 1343, 1391 (11).
 Futemma, C. R. T.: s.n. (SPSF 13308) (11).

- Garcia, R. J. F.: 1793, 1872 (11).
 Gardner, G.: 4424 (2.1).
 Gaudichau, M.: 699 (11).
 Gentry, A.: 27203 (6).
 Ginizberger, A.: 752 (7.1); 109 (11).
 Giordano, L. C.: 1217, 1785, 1815, 2100 (11).
 Giulietti, A. M.: CFCR 2512, s.n. (RB 232864), s.n. (RB 232865) (1); 705 (2.1).
 Glaziou, A. F. M.: 18869 (1); 14486 (2.1); 20672 (4); 732, 2494, 3869 (11).
 Góes, O. C.: 736 (2.2).
 Gomes, V. L.: 105 (3).
 Graham, J.: 198 (6).
 Grande, D. A.: 12, 47 (11).
 Guapyassú, M.: 5 (11).
 Guedes, M. L.: 2120 (10).
 Guerra, T. P.: 21 (10).
 Guimarães, E. F.: 98 (11).
 Hage, J. L.: 1528 (3).
 Hames, C. C.: 023-94 (3).
 Hans, D.: 17, 292 (11).
 Harley, R. M.: 5886, 15722, 20164, 20751 (2.1); 16137, 18135, 18320, 18343, 17883 (3); 18201 (5.2); 15056, 25836, 50502, 15149 (10).
 Hatschbach, G.: 35386 (1); 49750, 67450 (2.1); 31463, 46875 (2.2); 46896 (3); 33243 (4); 46531 (10); 13416, 42994, 47172 (11).
 Hensold, N.: s.n. (RB 232867) (1).
 Heringer, E. P.: 3597, 5896, 16730, 17194 (4); 3297 (5.2); 881 (7.3).
 Herzog, T.: 2223 (7.1).
 Hoehne, F. C.: 6337 (2.1); 5108 (7.1); s.n. (SP 42717) (11).
 Hoogte, L. V. D.: 3431 (7.1).
 Ichaso, C. L. F.: 76 (11).
 Irwin, H. S.: 22358, 22649 (1); 34335 (2.1); 5510, 9017, 10583, 25510 (4); 21077 (8); 2235 (11).
 Ivanauskas, N. M.: 147, 632 (11).
 Ivo, M. L. P.: 11573 (11).
 Jacques, E. L.: 93 (11).
 Jangoux, J.: 55 (7.1); 1218 (7.1).
 Jardim, J. G.: 205 (5.2).
 Jesus, J. A.: 440, 470 (3); 2037, 2071, 2144 (11).
 Joly, A. B.: 3442, 3652, 4628 (1).
 Jung-Mendaçolli, S. L.: 563 (11).
 Kallunki, J. A.: 459 (3).
 Kennedy, H.: 875 (11).
 Killip, E. P.: 26495 (6), 30326, 30491 (7.1).
 Kirizawa, M.: 2445 (11).
 Krapovickeas, A.: 40353, 44198 (11).
 Krieger, P. L.: 24544, s.n. (CESJ 13170) (2.1); 7923, 9855, 10592 (11).
 Krukoff, B. A.: 11178 (7.1), 6958 (7.2).
 Kuhlmann, J. G.: 23, 451, 488, 06405 (3); 726 (6); 1821, 6958 (7.1); 1033 (7.2); s.n. (RB 046961) (11).
 Laclette, P. P. H.: II-1943 (10); s.n. (R 72678), s.n. (R 135217), s.n. (R 37401), 7, 41, 200 (11).
 Leitão Filho, H. F.: 10814, 20773, 32563, 33046, 34508 (11).
 Leite, J. E.: 3756 (10).
 Leitman, M.: 80 (10), 241^a (11).
 Lima, H. C.: 1134, 1865 (10); 1166, 3688 (11).
 Lima, H. C. *et al.*: (11).
 Lima, M.: s.n. (R 73031) (11).
 Lima, S.: 13287, 13288(10).
 Lisboa, M. L. G.: s.n. (CESJ 25887) (2.1).
 Llheras, E.: P.19610 (7.2).
 Lobão, A. Q.: 40, 77 (3).
 Löfgreen, A.: 1623 (11).
 Lourteig, A.: 1780 (7.1).
 Lutz, A.: s.n., R-114052 (2.2); 79 (11).
 Lutz, A. *et al.*: 1976 (10).
 Lutz, B.: s.n., R-128955 (10); s.n., R-73046 (11).
 Maas, P. J. M.: 6999 (3); 3237 (11).
 Macbride, J. F.: 5763 (7.1).
 Macêdo, A.: 3984 (7.1).
 Machado, A.: 10 (11).
 Maguire, B.: 47007 (7.1); 44602 (10).
 Mamede, M. C. H.: 50 (4).
 Marinho, M.: 11671 (2.1).
 Markgraf, G.: 3013, 10124 (2.2); 3829 (7.1).
 Marques, M. C.: 442 (2.1); 439 (3); 443 (4); 145, 372, 411, 412 (11).
 Marquete, N.: 145 (2.2); 249 (11).
 Marquete, R.: 85, 388, 711, 755, 820 (11).
 Martinelli, G.: 7687, 9598 (2.2); 9628 (3); 6116 (5.1); 8960 (5.2); 211, 1622, 9099 (10); 783, 3183, 4083, 4163, 5751, 7758, 10791 (11).
 Martins, A. F. R.: 1 (11).
 Martins, E.: 29227, 29381 (11).
 Martius, C. F. P.: 1186 (3).
 Mattos Filho, A.: 467 (3).
 Mattos, J.: 10854 (3); 8689, 14402 (10).
 Mattos-Silva, L. A.: 669, 1157 (3); 1850 (5.1).
 Mayo, S. J.: 1222 (10).
 Meguro, M.: CFCR-9021 (10).
 Meireles, L. D.: 175, s.n. (CESJ 31111), s.n. (CESJ 31513) (11).
 Mello-Silva, R.: 1650 (2.2); 1009 (11).
 Melo, E.: 1286, 1707 (2.1), 2552 (11).
 Melo, M. M. R. F.: 659 (11).
 Mendonça, R. C.: 2055 (4).
 Menezes, N. L.: s.n. (SPF 19781) (2.1).
 Miranda, A. S.: 20 (3).

- Moreira, A. X.: s.n. (R 103844) (11).
 Moreira, B. A.: 11 (11).
 Mori, S. A.: 9402 (2.1); 9322, 9737, 10831 (3); 23240 (7.1).
 Mosén, H.: 2778 (11).
 Moura, L. C.: 7 (11).
 Nakajima, J. N.: 772 (2.1).
 Nascimento, J. R.: 582, 670 (7.2).
 Negrelle, R.: 768 (11).
 Neto: s.n. (R 73449) (11).
 Noblick, L. R.: 3258 (7.1).
 Nunes, S.: 54 (10).
 Núñez, P.: 1941 (6).
 Occhioni, P.: 289 (11).
 Oliveira, R. C.: 27, 96 (2.1).
 Onishi, E.: 809, 25510 (4).
 Paciornik, E. F.: 88 (11).
 Pastore, J. F.: 250 (4).
 Pavon, J. A.: 24336 (6).
 Pedersen, T. M.: 10902 (11).
 Peixoto, A. L.: 3486 (11).
 Peixoto, M. L.: 7 (11).
 Pereira, A.: 1752 (10).
 Pereira, E.: 1738 (1); 165, 2102 (2.2); 3267 (7.1); 166, 1233, 1919 (10); 122, 193, 591, 1355, 1769, 1884, 3663, 8190, s.n. (RB 109868) (11).
 Pifano, D. S.: 143, 159, 246, 308 (11).
 Pinheiro, R. S.: 2057, 2312 (3).
 Pinto, G. C.: s.n. (RB 325230), s.n. (HRB 9597) (7.3).
 Pirani, J. R.: CFCR-5706, CFSC-6849 (2.1); 2766, 3433 (3).
 Pires, J. M.: 8235 (7.1).
 Plowman, T.: 9620 (7.1), 8680 (8).
 Poepfig, E. F.: s.n. (F 838086) (7.1).
 Ponce, M.: 15451, 15580 (11).
 Porto, C.: 1817 (11).
 Prance, G. T.: 25047, 25058 (7.1); 2467, 20506 (7.2); 6936 (11).
 Quinet, A.: 13 (11).
 Regina, M.: 8 (11).
 Reis, R.: 112 (11).
 Rente, J. A.: 204 (11).
 Ribeiro, A. P. S.: 9 (11).
 Ribeiro, J. E. L. S.: 207, 306, 625 (11).
 Ribeiro, R.: s.n. (RB 310240) (3).
 Riedel, L.: 1900 (10); 164 (11).
 Rizzini, C. T.: 408 (11).
 Robim, M. J.: 431 (10).
 Romaniuc Neto, S.: 427 (11).
 Romero, R.: 1388 (2.1).
 Rosa, M.: 74, 105, s.n. (R 86007), s.n. (R 86034) (11).
 Rusby, H. H.: 1908 (7.1).
 S.C. (Sem Coletor): 801 (7.3); s.n. (R 73453) (10); s.n. (R 73272), s.n. (F 839212), 48 (11).
 Saint-Hillaire, A.: 1268 (2.1).
 Sakane, M.: 177, 402 (10).
 Saldanha, J.: s.n. (R 73147), s.n. (R 73151), s.n. (R 73170), s.n. (R 73171) (11).
 Salimena-Pires, F. R.: CFSC-10751 (1).
 Sampaio, A.: 1660, 2360, s.n. (R 86033) (11).
 Santos, E.: 2218 (10).
 Santos, E. B.: 187 (3).
 Santos, J. E. L. S.: 941, 956 (7.2).
 Santos, N.: 5021 (11).
 Santos, N. D.: s.n. (R 183082) (10).
 Santos, T. S.: 1555, 1917, 2267, 2688, 3049 (3); 1416 (11).
 Sazima, M.: 9918, 14366 (11).
 Schenk: 3719 (8).
 Schuncke, J.: 7644, 10072 (6).
 Schunke, C.: 1585 (7.1).
 Schwacke, J.: 8151 (1); s.n. (R 73300), s.n. (R 73434), 14457, 12636 (2.1); 6727, 13994 (2.2); 13, 20, 792 (7.1); 1538, 12657 (11).
 Secco, R. S.: 463 (7.1).
 Sellow, F.: s.n. (UPS 3008) (2.1); 2027 (10).
 Semir, J.: 3321 (1); 4950 (2.1).
 Silva, A.: 150 (7.1).
 Silva, J. A.: 14896 (2.1).
 Silva, J. M.: 48 (11).
 Silva, L. A. M.: 1230, 1707 (3).
 Silveira, A.: 1534 (2.1).
 Simonis, E.: CFSC-3985 (1).
 Smith, L. B.: 1274 (11).
 Sobral, M.: 6647 (11).
 Souza, C. V.: 22253 (1); 7222 (10); 215, 2515, 5901, 9471 (11).
 Souza, C. V.: 9965 (2.1).
 Souza, H. C.: 11289 (2.1).
 Souza, J. P.: 827, 995 (10); 3267 (11).
 Spruce, R.: 487 (7.1).
 Stannard, B.: CFCR-6025 (1).
 Steinbach, J.: 9044 (7.1).
 Steinbach, R. F.: 516 (7.1).
 Steyermark, J. A.: 59163 (7.1).
 Stork, H. E.: 9561 (6).
 Sucre, D.: 7156 (2.1); 7334 (2.2); 1214, 1635, 6106 (11).
 Sylvestre, L.: 1517 (11).
 Takeda, M. M.: 12 (11).
 Thomas, W. W.: 6820, 8947, 10648 (3).
 Trinta, Z. A.: 66 (11).
 Ule, E.: 20, 3972 (2.1); 742 (4); 143 (10); 27, s.n. (R 732790), s.n. (R 73301) (11).
 Urbano: 8462, 8948 (2.1).
 Valente, M. C.: 19 (11).

- Vargas C.: 6302, 24008 (6).
Vauthier: 472 (11).
Vaz, A. M. S. F.: 337 (4).
Velloso, H. P.: 722, 725, 1044 (3).
Vianna, F. S.: 630 (11).
Vidal, J.: 1187 (1); 5428 (2.2); II-62, 5430, II-5589, II-5626, 5589 (10); s.n. (R 86061); 4, II-4, 5347, 5449, 5466, s.n. (R 39937), (R 41048), s.n. (R 82952) (11).
Vidal, W. N.: 70 (10).
Viegas, A. P.: 3494(11).
Vieira, M. C. W.: 144 (11).
Villela, L.: s.n. (11).
Vinha, S. G.: 65 (3).
Wachter, T. S.: 103 (6).
Warming, E.: s.n. (P 259343), 436/1, 436/2, 436/3 (8).
Weberbauer, A.: 7540 (7.1)
Weddell, M. H. A.: 4282, 4570 (7.1).
Weir, J.: 481(11).
Williams, L.: 20 (7.1).
Zerny, H.:15451(11)

OS GÊNEROS *SPOROBOLUS* E *LEPTOCHLOA* (POACEAE-CHLORIDOIDEAE) EM PERNAMBUCO, BRASIL

Maria Bernadete Costa-e-Silva¹ & Jefferson Rodrigues Maciel^{2,3}

RESUMO

(Os gêneros *Sporobolus* e *Leptochloa* (Poaceae-Chloridoideae) em Pernambuco, Brasil) O presente trabalho é um levantamento taxonômico dos gêneros *Sporobolus* e *Leptochloa*, baseado em uma análise de material proveniente de coletas e depositados nos principais herbários de Pernambuco. Foi confirmada a ocorrência de quatro espécies do gênero *Sporobolus* e três do gênero *Leptochloa*. São apresentadas descrições dos táxons, chaves de identificação das espécies e informações sobre a ecologia e distribuição geográfica das espécies.

Palavras-chave: Taxonomia, florística, gramíneas, Nordeste.

ABSTRACT

(The genera *Sporobolus* and *Leptochloa* (Poaceae-Chloridoideae) in Pernambuco, Brazil) This paper is a taxonomic study of the genus *Sporobolus* and *Leptochloa* based in analysis of the material proceeding from collections and deposited in the main Pernambuco herbaria. It was confirmed the occurrence of four species of *Sporobolus* and three of *Leptochloa*. Descriptions of the taxa, keys for the species and information about ecology and geographic distribution of the species are presented.

Key words: Taxonomy, flora, grasses, Northeast.

INTRODUÇÃO

A família Poaceae está constituída por cerca de 40 tribos com 611 gêneros e aproximadamente 10.000 espécies (Watson & Dallwitz 2000) amplamente distribuídas por todo o mundo. Para o Brasil são citadas 25 tribos, com cerca de 197 gêneros e 1368 espécies (Longhi-Wagner 2001).

São raros os trabalhos sobre a família no Nordeste, onde a mesma destaca-se tanto pelo grande número de espécies quanto por sua distribuição por todos os ecossistemas. Entre as principais pesquisas para esta região, estão Renvoize (1984) que cita para a Bahia cerca de 300 espécies reunidas em 19 tribos e Nascimento & Renvoize (2001) que registram 157 espécies para o Piauí e Maranhão. Em Pernambuco, o estudo mais representativo foi realizado por Tenório (1968) que cita 80 espécies para o município de Recife.

Segundo Kissmann (1997) as gramíneas exercem grande influência sobre a

humanidade, tendo uma vasta aplicação na alimentação humana, na produção de fibras, de açúcar e como forrageiras, além de protegerem o solo contra a erosão e possuem algumas das mais agressivas espécies invasoras de cultura.

Para o nordeste brasileiro Renvoize (1984) ressalta a importância das Poaceae na possibilidade de utilização de pastos nativos na região. Na caatinga as Poaceae são predominantemente anuais, constituindo-se em uma boa fonte de alimentos para os animais na época das chuvas.

Poaceae foi estudada por inúmeros autores, entre eles Hitchcock (1936), que em sua primeira classificação apresentou-a um tanto artificial, separando-a em duas subfamílias: Festucoideae e Panicoideae. Mais recentemente Clayton & Renvoize (1989) dividiram a família em nove subfamílias, entre as quais Chloridoideae de onde se destaca a tribo Eragrostideae com os gêneros *Sporobolus* e *Leptochloa*, aqui estudados.

Artigo recebido em 12/2004. Aceito para publicação em 10/2006.

¹Herbário IPA da Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária. Av. Gal. San Martin 1371, Bongi, 50761-000, Recife - PE. Bolsista DCR - CNPq/FACEPE

²Bolsista PIBIC/CNPq/ FACEPE/IPA

³Autor para correspondência: jeffbio@pop.com.br

Os táxons desta tribo apresentam folhas com lígula membranosa a ciliada, inflorescência com panícula típica ou de racemos unilaterais. Espiguetas 1-muitas floras, glumas persistindo após a queda do antécio, fruto apresentando algumas vezes o pericarpo livre.

Estes gêneros foram escolhidos como objetos deste trabalho por serem pouco estudados na região, por apresentarem relativa representatividade e pela necessidade de contribuir para o conhecimento da flora de Pernambuco, especialmente com a família Poaceae.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado com material depositado nos herbários IPA, UFP, HST e PEUFR. As descrições das espécies foram realizadas com base na análise morfológica das estruturas sob estereomicroscópio, sendo o estudo de cada táxon feito com o auxílio da literatura e por comparação com outros exemplares previamente identificados por especialistas. As ilustrações foram realizadas com o auxílio de uma câmara clara acoplada ao estereomicroscópio. Os dados sobre habitat e distribuição geográfica foram obtidos tanto das etiquetas das exsicatas, como da literatura especializada. A terminologia morfológica foi baseada em Longhi-Wagner (2001), e as siglas dos herbários foram citadas segundo Holmgren *et al.* (1990), com exceção do HST (Herbário Sergio Tavares), ainda não indexado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Sporobolus R. Br. Prod. Fl. Nov. Holl.: 169. 1810.

Plantas anuais ou perenes, eretas ou decumbentes, cespitosas ou, menos freqüentemente, rizomatosas, prefoliação convoluta. Folhas concentradas na base do colmo com distribuição esparsa ao longo deste, ou densamente distribuídas ao longo do caule; lâmina foliar glabra ou pilosa,

plana ou involuta; lígula ciliada a membranoso-ciliada. Panícula laxa, semi-contraída a contraída, ramos alternos ou verticilados. Espiguetas unifloras, sem antécios rudimentares apicais; articulação da ráquila acima das glumas, estas persistem na inflorescência após a queda dos antécios maduros; gluma inferior bem menor que o lema ou atingindo metade do comprimento deste, a superior menor, igual, subigual ou ultrapassando o comprimento do lema; lema mútico, uninervado; pálea menor ou ultrapassando o comprimento do lema, 2-nervada; lodículas 2, reduzidas; estames 3. Fruto ovalado a arredondado, com as camadas mais externas do pericarpo se rompendo e liberando a semente envolta pelo endocarpo.

Sporobolus possui cerca de 100 espécies distribuídas nas regiões tropicais, subtropicais e temperadas do planeta (Burkart 1969; Torres 1970). No Brasil *Sporobolus* está representado por 30 espécies, com o centro de diversidade localizado na região central do país, onde há espécies relacionadas ao cerrado e campos rupestres (Boechat & Longhi-Wagner 1995).

Por possuir apenas uma espiguetas por antécio o gênero *Sporobolus* se aproxima de *Muhlenbergia*, do qual se diferencia por possuir o lema uninervado e mútico além da lígula ciliada ou membranoso-ciliada, enquanto que em *Muhlenbergia* o lema é 3-5 nervado com a nervura central prolongada em arista (Boechat & Longhi-Wagner 1995). Um outro gênero que se aproxima de *Sporobolus* por possuir apenas uma espiguetas por antécio é o gênero *Pereilema*, no entanto este gênero possui cerdas nas espiguetas o que não acontece em *Sporobolus* (Boechat *et al.* 2001).

Em *Sporobolus* o fruto é diferente das cariopses típicas dos outros gêneros de Poaceae. Neste gênero as camadas mais externas do pericarpo geralmente se rompem liberando a semente envolta pelo endocarpo.

Chave de identificação das espécies de *Sporobolus* em Pernambuco

1. Plantas rizomatosas, folhas densamente distribuídas ao longo do colmo 4. *S. virginicus*
 1'. Plantas cespitosas, folhas concentradas na base e esparsamente distribuídas ao longo do colmo.
 2. Gluma inferior atingindo metade do comprimento do lema e a superior igual ou subigual ao lema, face adaxial da lâmina foliar com longos pêlos submarginiais 2. *S. pyramidalis*
 2'. Glumas menores que a metade do lema, face adaxial da lâmina foliar glabra
 3. Lâmina involuta, panícula de semi-contraída a contraída 1. *S. indicus*
 3'. Lâmina plana, panícula aberta 3. *S. tenuissimus*

1. *Sporobolus indicus* (L.) R. Br., Prodr. Fl. Nov. Holl. 170. 1810. Fig. 1 a-c; 3

Planta perene, ereta, cespitosa. Folhas concentradas principalmente na base, pouco distribuída ao longo do colmo; bainha glabra; lígula, 0,3–0,5 mm compr., membranoso-ciliada; lâmina ca. 43 × 0,3–0,6 cm, involuta, glabra. Panícula, 18–35,5 cm compr., semi-contraída a contraída; ramos inferiores da panícula 4,5–6,5 cm compr., os superiores medindo 1,4–2 cm compr. Espiguetas 1,5–2 × 0,01–0,03 cm, distribuídas desde a base dos ramos, mais concentradas nos ramos laterais; gluma inferior 0,3–0,5 × 0,1–0,2 mm, atingindo 1/3 do lema, a superior 0,8–1 × 0,1–0,2 mm, igual ou subigual a metade do comprimento do lema; lema 1,6–2 × 0,5–0,7 mm; pálea 1,5–1,8 × 0,5–0,7 mm. Cariopse ca. 1 × 0,3 mm, ovalada.

Sporobolus indicus é uma espécie com variações morfológicas. Segundo Boechat & Longhi-Wagner (1995) existem duas variedades para esta espécie: *S. indicus* var. *indicus* e *S. indicus* var. *pyramidalis* (Beauv.) Veldk., enquanto Smith *et al.* (1982) citam como variedade *S. indicus* var. *indicus* e *S. indicus* var. *exilis* (Trin.) T. Koyama. Nos exemplares encontrados em Pernambuco as características analisadas não foram suficientes para justificar o uso das variedades.

Esta espécie cresce, sobretudo em ambientes ruderais ao longo dos caminhos e estradas, em solos rasos ou rochosos. As touceiras são muito enraizadas e apresentam uma coloração verde intensa, resistindo ao pisoteio do gado e à seca, sendo uma potencial forrageira nativa das regiões que sofrem com a seca no Nordeste. No entanto, segundo

informações obtidas em Pickel (IPA-3120) esta planta hospeda carrapatos que atacam o gado, enquanto nova constitui-se em forrageira resistente, porém, quando velha torna-se lenhosa podendo machucar o gado.

Em Pernambuco esta espécie foi encontrada em regiões de mata úmida e cerrado do agreste, em campos altos e baixios formando maciços e pastos ora em solos arenosos, ora em locais úmidos à beira de açudes. Floresce todo o ano.

Material examinado: BRASIL, PERNAMBUCO: Cabo, Área do projeto Suape, estação D, I.III.1978, fl.fr., D. Andrade-Lima & Medeiros Costa 193 (IPA); Garanhuns, 18.VIII.1969, fl. e fr., E. C. Tenório 69-747 (IPA); Garanhuns, estrada para Santa Quitéria das Frexeiras, 18.VIII.1969, fl. e fr., E. C. Tenório 69-797 (PEUFR); Gravata, nas encostas da Serra das Russas, 21.VIII.1969, fl. e fr., E. C. Tenório 69-841 (PEUFR); Recife, Cordeiro, 21.II.1959, fl. e fr., A. Sarmiento 193 (PEUFR); Recife, Mata de Dois Irmãos, 1995, fl. e fr., R. Galindo 26 (IPA); São Lourenço da Mata, Mata do Toró, I.IV.1928, fl. e fr., B. Pickel s.n. (IPA-3117); São Lourenço da Mata, Cercado, 29.II.1931, (fl.fr.), B. Pickel s.n. (IPA-3118); São Lourenço da Mata, Triângulo, 8.III.1935, fl. e fr., B. Pickel s.n. (IPA-3119); São Lourenço da Mata, Estação Ecológica do Tapacurá, 12.XI.1977, fl. e fr., Pontual 1498 (PEUFR); XII.1923, fl. e fr., B. Pickel s.n. (IPA-3120).

2. *Sporobolus pyramidalis* (Lam.) Hitchc., U. S. D. A Misc. Publ. 243: 84. 1936.

Fig. 2 d-g; 3

Planta perene, ereta, cespitosa. Folhas esparsamente distribuídas ao longo do colmo, concentrando-se na base; bainhas foliares com pêlos longos concentrados no ápice, o restante da bainha glabra ou com cílios nas margens;

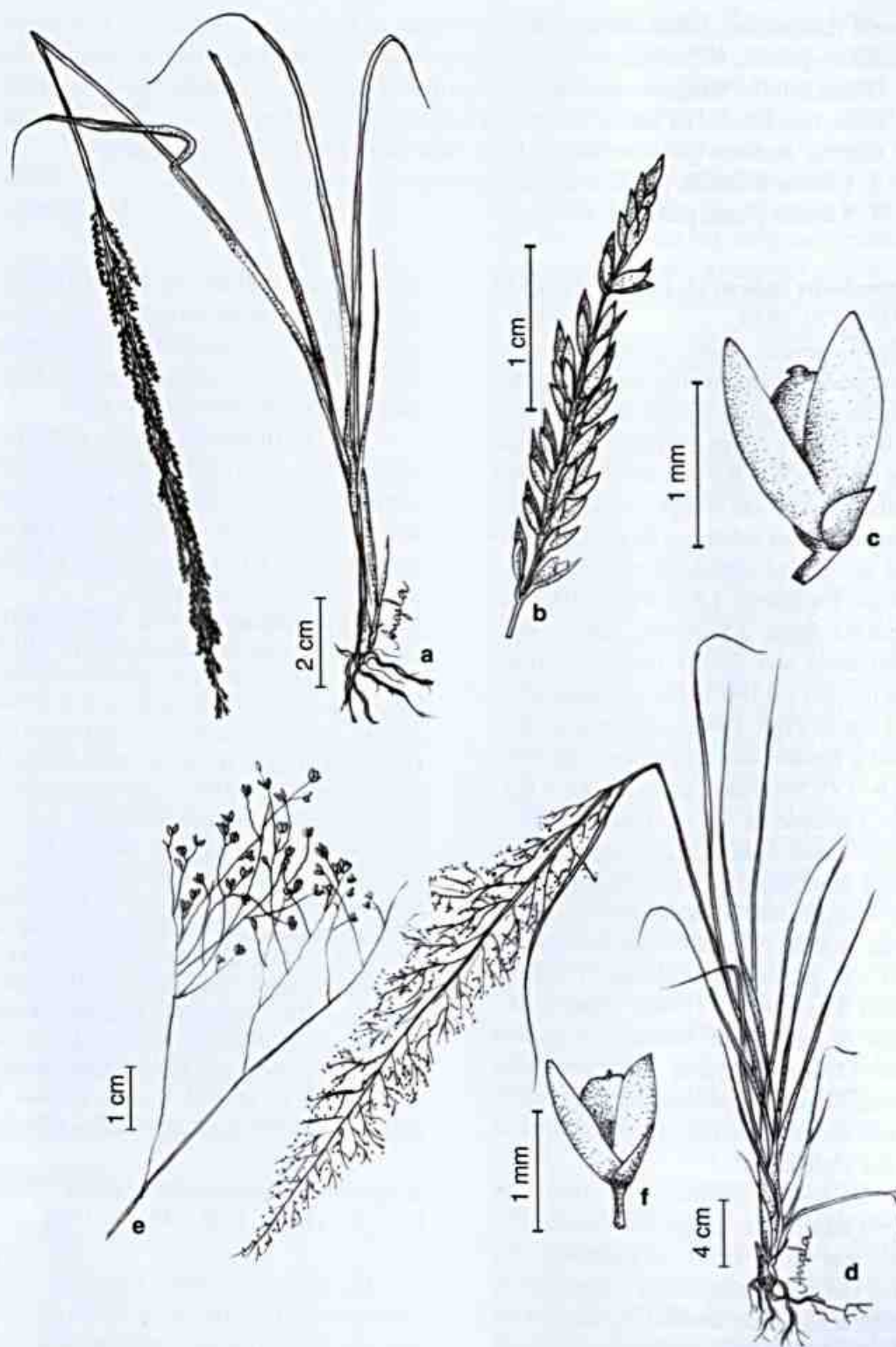


Figura 1 - *Sporobolus indicus* - a. hábito; b. detalhe do ramo da inflorescência; c. espiguetas. *Sporobolus tenuissimus* - d. hábito; e. detalhe do ramo da inflorescência; f. espiguetas.

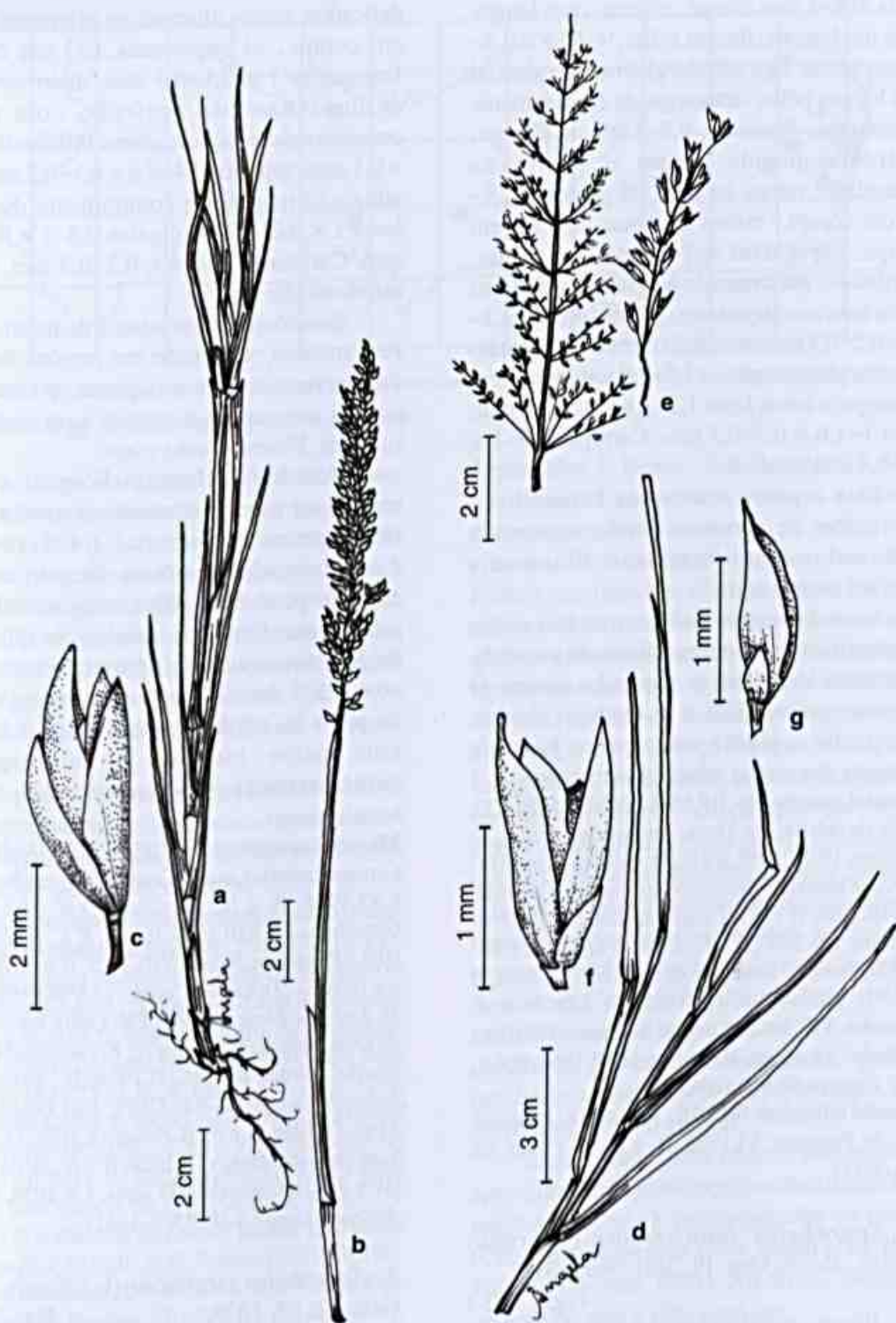


Figura 2 - *Sporobolus virginicus* - a. parte basal da planta; b. colmo florífero; c. espiguetas. *Sporobolus pyramidatus* - d. hábito; e. detalhe do ramo da inflorescência; f. espiguetas; g. espiguetas em vista da gluma inferior.

lígula, 0,8–1 mm compr., ciliada, com longos pêlos nas laterais; lâmina foliar, 9–10,5 × 0,3–0,4 cm, plana, face adaxial glabra, face abaxial com longos pêlos submarginais esparsamente distribuídos. Panícula, 9,8–14,3 cm compr., contraída quando jovem e aberta na maturidade; ramos da base da panícula 2,8–5,3 cm compr., ramos do ápice 0,4–1,7 cm compr. Espiguetas 1,7–2 × 0,2–0,5 mm, distribuídas até a metade nos ramos inferiores e até a base nos superiores; gluma inferior 0,3–0,6 × 0,2–0,4 mm, atingindo metade do tamanho do lema, gluma superior 1,5–1,9 × 0,3–0,5 mm, maior que o lema; lema 1,2–1,8 × 0,3–0,5 mm; pálea 1–1,6 × 0,3–0,5 mm. Cariopse 0,9–1 × 0,1–0,4 mm, ovalada.

Esta espécie ocorre em Pernambuco nas regiões de agreste e sertão, crescendo sobre solos areno-argilosos. Floresce e frutifica todo o ano.

Sporobolus pyramidatus possui como característica típica o dimorfismo da panícula, no mesmo indivíduo as panículas jovens se apresentam contraídas e as maduras abertas, conferindo a planta um aspecto bastante diferente das outras espécies do gênero.

Material examinado: BRASIL. PERNAMBUCO: Brejo da Madre de Deus, encosta da Pedra do Cachorro, 19. IV. 1959, fl. e fr., *D. Andrade-Lima 3347* (IPA); Floresta, próximo ao riacho Gravatá, 30. VIII. 1958, fl. e fr., *D. Andrade-Lima 3242* (IPA); Ibirimir, 1. II. 2000, fl. e fr., *L. M. C. Maia s.n.* (IPA-58712); Pombos, à margem da estrada, 6. VI. 1934, fl. e fr., *B. Pickel s.n.* (IPA-3115); São José do Belmonte, 3. III. 1961, fl. e fr., *A. Sarmiento 380* (IPA); Tacaimbó, à margem da rodovia, 11. IX. 1969, fl. e fr., *E. C. Tenório 69-988* (IPA).

Material adicional: BRASIL. PARAÍBA: Itabaiana, Alto do Pinheiro, VI. 1928, fl. e fr., *B. Pickel s.n.* (IPA-3113).

3. *Sporobolus tenuissimus* (Schrank) Kuntze., Revis. Gen. Pl. 3(3): 369. 1898.

Fig. 1 d-f; 3

Planta anual ereta, cespitosa. Folhas esparsas distribuídas ao longo do colmo; bainha foliar glabra; lígula, 0,1–0,2 mm compr., ciliada; lâmina foliar 7,5–24 × 0,3–0,4 cm, plana, glabra. Panícula lanceolada, aberta com ramos

delicados; ramos alternos, os inferiores 3,5–6 cm compr., os superiores 1–3 cm compr. Espiguetas 1 × 0,1–0,3 mm, distribuindo-se desde a base da panícula, com maior concentração no ápice; gluma inferior 0,1–0,3 × 0,1 mm, superior 0,4–0,6 × 0,1–0,2 mm, não atingindo metade do comprimento do lema; lema 1 × 0,2–0,3 mm; pálea 0,8–1 × 0,2–0,3 mm. Cariopse 0,7–0,9 × 0,2–0,3 mm, oval arredondada.

Sporobolus tenuissimus distribui-se em Pernambuco, sobretudo em regiões de mata úmida, mata seca e no agreste, porém pode ocorrer em campos e cerrado e em ambientes ruderais. Floresce todo o ano.

Boechat & Longhi-Wagner (1995) comentam sobre a constante confusão que é feita entre *Sporobolus tenuissimus* e *Eragrostis airoides* Nees, devido as duas espécies possuírem inflorescências delicadas e laxifloras. Porém *E. airoides* se diferencia de *S. tenuissimus* por apresentar espiguetas com 1 a 3 antécios, cariopses sulcadas, tufo de pêlos na região ligular e bainhas foliares com pêlos hirsutos e submarginais, características não encontradas em *S. tenuissimus*.

Material examinado: BRASIL. PERNAMBUCO: Carpina, fazenda Limeira Grande, margem da estrada, 6. VI. 1956, fl. e fr., *M. Coelho s.n.* (IPA-8510); Garanhuns, 18. VIII. 1969, fl. e fr., *E. C. Tenório 755*, (IPA); Pesqueira, Salatil, VIII. 1928, fl. e fr., *B. Pickel s.n.* (IPA-3122); Recife, Curado, 15. VIII. 1958, fl. e fr., *D. Andrade-Lima s.n.* (PEUFR-1340); Recife, Mata de Dois Irmãos, 1995, fl. e fr., *R. Galindo 34* (IPA); Recife, Parque do IPA, II. 1936, fl., *Vasconcelos Sobrinho s.n.* (IPA-94, UFP); São Lourenço da Mata, IV. 1958, fl. e fr., *B. Pickel s.n.* (IPA-3121); São Lourenço da Mata, VIII. 1929, fl. e fr., *B. Pickel s.n.* (IPA-3123); Usina Olho D'água, 4. X. 1958, fl. fr., *D. Andrade-Lima s.n.* (PEUFR-1341).

4. *Sporobolus virginicus* (L.) Kunth, Revis. Gram. 1: 67. 1829.

Fig. 2 a-c; 3

Planta perene, ereta ou decumbente, rizomatosa. Folhas densamente distribuídas ao longo do colmo; bainha glabra; lígula, 0,1 mm compr., ciliada; lâmina foliar 5,5–11 × 3–5 cm, face adaxial glabra, face abaxial com pêlos,

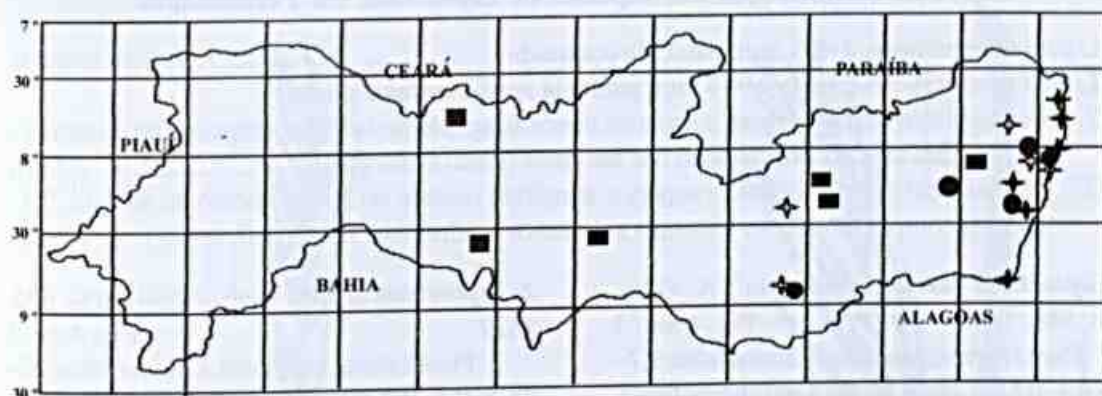


Figura 3 - Distribuição geográfica das espécies de *Sporobolus* ocorrentes em Pernambuco: *Sporobolus indicus* ●; *S. pyramidatus* ■; *S. tenuissimus* ✦; *S. virginicus* ✦.

involuta. Panícula contraída, ramos alternos, os inferiores medindo 3–3,5 cm compr., os superiores 0,3–1,2 cm compr., com espiguetas distribuídas desde a base. Espiguetas, 2–2,5 × 0,6–0,9 mm; gluma inferior, 1,5–2 × 0,5–0,6 mm, atingindo metade do comprimento do lema; a superior, 2–2,3 × 0,7–0,9 mm, igual ou subigual ao comprimento do lema; lema 2–2,2 × 0,7–0,9 mm; pálea 2–2,2 × 0,6–0,7 mm. Cariopse não vista.

Espécie típica das regiões litorâneas, onde se desenvolve em solos arenosos ou rochosos e em escarpas, nas quais pode formar populações densas ou pequenas colônias sobre blocos rochosos isolados. Floresce durante todo o ano.

Material examinado: BRASIL. PERNAMBUCO: Cabo de Santo Agostinho, Baía de Suape/Rio Massangana, s.d., fl., *D. Andrade-Lima & Medeiros Costa* 238 (IPA); Ipojuca, Porto de Galinhas, 26.IX.1988, fl., *T. Duarte s.n.* (UFP-7789); *idem*, praia do Cupe, 18.IV.1933, fl., *B. Pickel s.n.* (IPA-3124); Itapissuma, Coroa do Avião, 02.V.1992, fl., *Marcos & Rosineide* (PEUFR-28768); Paulista, praia do Janga, 13.II.1971, fl., *E. C. Tenório* 1207 (PEUFR); Recife, Boa Viagem, 22.IV.1932, fl., *B. Pickel s.n.* (IPA-3125); São José da Coroa Grande, sítio Santo Antônio, 28.V.1971, fl., *E. C. Tenório* 1303 (PEUFR). **Material adicional:** BRASIL. PARAÍBA: Santa Rita, Ilha Tiriry, rio Paraíba, XI.1935, fl., *P. Luetzelburg s.n.* (IPA-22379). PIAUÍ: Ilha Grande de Santa Isabel, margem da estrada para Ilha da Batata, 13.V.1998, fl., *M. S. B. Nascimento & S. A. Renvoize s.n.* (IPA-59614). RIO GRANDE DO NORTE. Natal, dunas da Limpa, 10.IX.1953, fl., *S. Tavares* 342 (UFP).

Leptochloa P. Beauv., Ess. Agrost.: 71. 1812.

Plantas anuais ou perenes, eretas ou ascendentes, cespitosas ou, às vezes, com rizomas curtos; prefoliação convoluta. Folhas regularmente distribuídas ao longo do colmo; lâmina foliar plana ou involutas, glabras ou levemente pilosas na face inferior; lígula membranosa a membranoso-ciliada. Panícula de ramos unilaterais espiciformes ao longo do eixo principal alongado. Espiguetas 2-plurifloras, com ou sem antécio rudimentar apical; articulação da ráquila acima das glumas, estas persistindo após a queda do antécio maduro; glumas menores que o antécio, acuminadas a lanceoladas, míticas; lema mítico ou mais comumente com um múcron ou arístula entre os lobos, 3-nervado, ciliolado, lanceolado; páleas lanceoladas, subagudas ou lobadas, 2-quilhadas, glabras ou cilioladas nas quilhas, persistentes. Estames 3. Cariopse típica, com sulco longitudinal ventral.

Leptochloa é um gênero composto de aproximadamente 40 espécies distribuídas nas regiões tropicais e subtropicais do mundo (Clayton & Renvoize 1989; Smith *et al.* 1982; Pohl & Davidse 1994). No Brasil estima-se ocorrer de seis a oito espécies.

Leptochloa assemelha-se muito a *Eragrostis* por possuir uma espigueta lateralmente comprimida com vários antécios. panícula típica, laxa, aberta ou contraída.

Chave de identificação das espécies de *Leptochloa* em Pernambuco

1. Lígula membranosa, 2–2,5 mm; panícula contraída 1. *L. fascicularis*
- 1'. Lígula membranoso-ciliada 0,9–4 mm, panícula semi-contraída a laxa
 2. Glumas pouco desenvolvidas, a superior nunca atingindo metade do comprimento do antécio, 1,6–1,9 mm compr.; lema piloso nas nervuras dorsal e marginal 2. *L. scabra*
 - 2'. Glumas bem desenvolvidas, a superior atingindo metade do comprimento do antécio, 2,1–2,4 mm compr.; lema com tricomas subdensos e adpressos na superfície 3. *L. virgata*

1. *Leptochloa fascicularis* (Lam.) A. Gray,
Man. 588. 1848. Fig. 4 a-c; 5

Planta perene, cespitosa. Lâmina foliar 8,7–19 × 0,4–0,8 cm, plana, glabra; colo glabro; lígula, 2–2,5 mm compr., membranosa; bainha glabra. Panícula 12,6–26 cm, contraída; ramos, 2,3–7 cm compr., alternos. Espiguetas 7,1–8,5 mm compr., 7–9 floras, distribuídas desde a base; antécios laxamente imbricados, antécio rudimentar presente no ápice da espiguetas; glumas menores que a metade do comprimento do antécio, uninervadas, míticas, paleácea, agudas a lanceoladas, gluma inferior 1,1–2 × 0,3–0,8 mm, a superior 2–3 × 0,8–1 mm; lema lanceolado, curtamente aristulado, piloso nas margens inferiores; pálea lanceolada, curtamente aristulada, pilosa nas margens inferiores, fortemente imbricadas. Cariopse não vista.

Ocupa solos úmidos ou encharcados e em Pernambuco foi encontrada desde a mata úmida até a caatinga.

Material examinado: BRASIL. PERNAMBUCO: Águas Belas, entrada Buíque-Águas Belas, 18.IX.1969, fl. e fr., *E. C. Tenório 1092* (IPA); Belém de São Francisco, fazenda Manga de Baixo, 21.VII.1967, fl. e fr., *E. C. Tenório 335* (IPA); Buíque, 13.IX.1969, fl. e fr., *E. C. Tenório 1056* (IPA); *idem*, 13.IX.1969, fl. e fr., *E. C. Tenório 1061* (PEUFR); Carrapotós, 22.XI.1936, fl. e fr., *B. Pickel s.n.* (IPA-1184); Garanhuns, fazenda do Notaro, XI.1929, fl. fr., *B. Pickel s.n.* (IPA-3174); Gravata, 21.VIII.1969, fl. e fr., *E. C. Tenório 851* (IPA); *idem*, 21.VIII.1969, fl. e fr., *E. C. Tenório 862* (PEUFR); Iati, estrada Iati – Bom Conselho, 29.VIII.1969, fl. e fr., *E. C. Tenório 966* (IPA); Iati, manchas alagadas, 28.VIII.1969, fl. e fr., *E. C. Tenório 940* (PEUFR); Pombos, 1.I.1933, fl. e fr., *B. Pickel s.n.* (IPA-3180); São Caetano, fazenda Bonfim, 24.IV.1966, fl. fr., *E. C. Tenório 112* (IPA); São Lourenço da Mata, IX.1928, fl. fr., *B. Pickel s.n.* (IPA-3179); Triunfo, 12.IX.1969, fl. e fr., *E. C. Tenório 1012* (PEUFR).

2. *Leptochloa scabra* Nees, Agost. Bras. 435.
1829. Fig. 4 g-i; 5

Planta anual, cespitosa. Lâmina foliar 20–48 × 0,3–0,7 cm, plana, glabra; colo glabro; lígula 4 mm compr., membranoso-ciliada; bainha glabra. Panícula 19–30,4 cm compr., laxa a semi-contraída; ramos 4,5–9,3 cm compr., alternos, flexíveis, densifloros, com espiguetas distribuídas desde a base. Espiguetas 3–4,2 mm compr., 3–4 floras; glumas paleáceas, não atingindo a metade do comprimento do antécio, míticas, lanceoladas, uninervadas, a inferior 1–1,5 × 0,2–0,5 mm, escamiforme, a superior 1,6–1,9 × 0,4–0,7 mm; lema lanceolado, mítico a curtamente mucronado, piloso nas nervuras dorsal e marginal; pálea lanceolada, mítica a curtamente mucronada, 2-lobada, sem arístula entre os lobos, pilosa nas margens dorsal e marginal. Cariopse não vista.

Encontrada em Pernambuco em regiões de restinga e na mata. Também apresenta uma tendência para ocupar locais úmidos. Floresce de junho a dezembro.

Material examinado: BRASIL. PERNAMBUCO: Ilha de Itamaracá, 18.II.1969, fl. fr., *E. C. Tenório 663* (PEUFR); Usina Mussurepe, 25.IX.1935, fl., *s.col.* (IPA-3181); Recife, Curado, 15.VIII.1958, fl., *D. Andrade-Lima s.n.* (PEUFR-1438); São Lourenço da Mata, 25.V.1936, fl., *E. B. C. Filho s.n.* (IPA-1186).

3. *Leptochloa virgata* (L.) P. Beauv., Ess.
Nouv. Arost. 71, 166.1812. Fig. 3 d-f; 5

Planta perene, cespitosa. Lâmina foliar, 15–19,5 × 0,5–1,2 cm, plana, glabra ou levemente pilosa na face inferior, colo glabro; lígula, 0,9–1,3 mm compr., membranoso-ciliada; bainha glabra. Panícula, 10–19,6 cm compr., laxa; ramos, 6–16,5 cm compr., alternos, subdensifloros, semi-rígidos ou eretos.

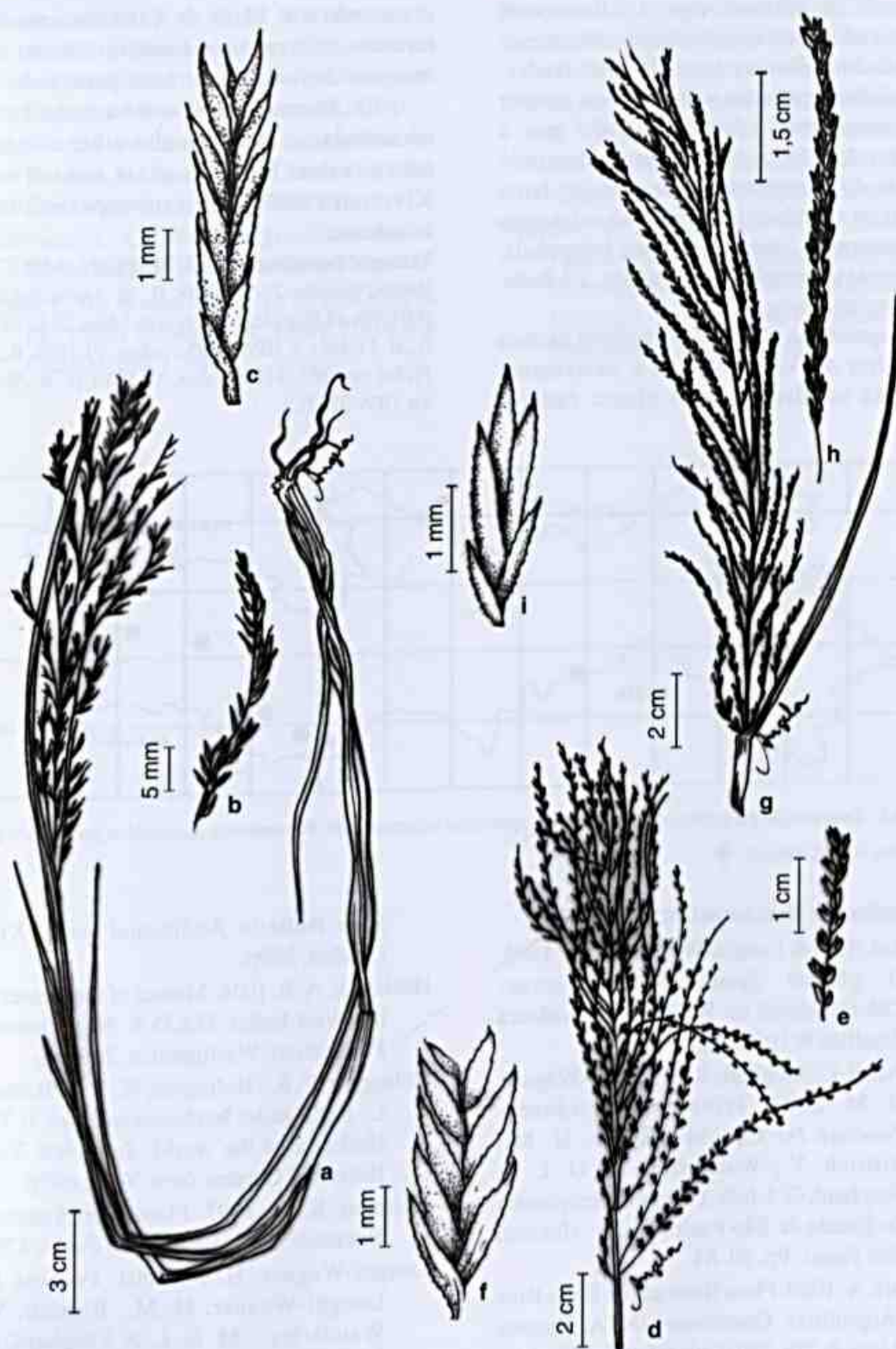


Figura 4 - *Leptochloa fascicularis* - a. hábito; b. detalhe do ramo da inflorescência; c. espiguetta. *Leptochloa virgata* - d. inflorescência; e. detalhe do ramo da inflorescência; f. espiguetta. *Leptochloa scabra* - g. Inflorescência; h. detalhe do ramo da inflorescência; i. espiguetta.

Espiguetas 2,6–3,2 mm compr., 4–5 floras, com antécio rudimentar apical; antécios fortemente imbricados; glumas bem desenvolvidas, lanceoladas, agudas ou acuminadas, a inferior não escamiforme, 1,5–1,8 × 0,2–0,3 mm, a superior 2,1–2,4 × 0,2–0,4 mm, atingindo metade do comprimento do antécio; lema mútico ou aristulado com tricomas subdensos e adpressos na superfície; pálea lanceolada, fortemente imbricada, aguda, mútica, 2-lobada. Cariopse não vista.

Leptochloa virgata é uma planta exótica originária do Velho Mundo e vastamente dispersa no Brasil como planta ruderal

crescendo em beira de caminhos ou em terrenos cultivados, é também comum em margens de florestas ou áreas perturbadas.

Em Pernambuco ocorre na mata, sendo encontrada em locais úmidos à beira de rios ou em valas. Floresce quase todo o ano. Kissman (1997) cita esta espécie como infestante.

Material examinado: BRASIL. PERNAMBUCO: Recife, Curado, 2.VIII.1958, fl., D. Andrade-Lima (PEUFR-1439); São Lourenço da Mata, 20.II.1936, fl., B. Pickel s.n. (IPA-3185); *idem*, VI.1928, fl., B. Pickel s.n. (IPA-3183); *idem*, VI.1924, fl., B. Pickel s.n. (IPA-3182).

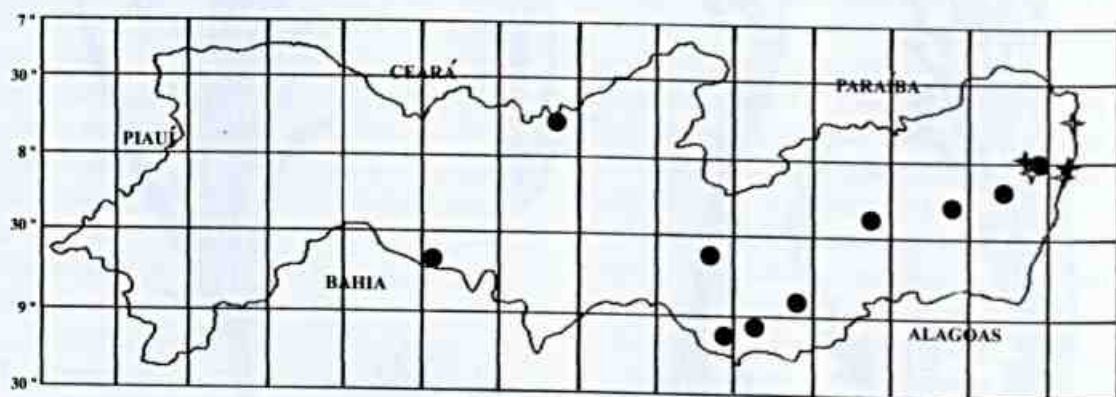


Figura 5 - Distribuição geográfica das espécies de *Leptochloa* ocorrentes em Pernambuco: *Leptochloa fascicularis* ●; *L. scabra* ✦; *L. virgata* ✦.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Boechat, S. C. & Longhi-Wagner, H. M. 1995. O gênero *Sporobolus* (Poaceae: Chloridoideae) no Brasil. *Acta Botânica Brasilica* 9(1): 21-85.
- Boechat, S. C.; Guglieri, A. & Longhi-Wagner, H. M. 2001. Tribo Eragrostideae - Poaceae In: Longhi-Wagner, H. M.; Bittrich, V.; Wanderley, M. G. L. & Shepherd, G. J. (eds.). *Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo*. Vol. 1. Hucitec, São Paulo. Pp. 61-84.
- Burkart, A. 1969. *Flora Ilustrada de Entre Rios (Argentina): Gramíneas*. INTA, Buenos Aires, 2: 226-230 (Colección Científica. 6).
- Clayton, W. D. & Renvoize, S. A. 1989. *Genera Graminum - Grasses of the World*. Kew Bulletin Additional series XIII, London, 389p.
- Hitchcock, A. S. 1936. *Manual of the grasses of the West Indies*. U.S.D.A. Miscellaneous Publication, Washington, n. 200.
- Holmgren, P. K.; Holmgren, N. H. & Barnett, L. 1990. *Index herbariorum*. Part 1: The Herbaria of the world. 8ed. New York Botanical Garden, New York, 693p.
- Kissman, K. G. 1997. *Plantas Infestantes e Nocivas*. Vol.1. BASF, São Paulo, 826p.
- Longhi-Wagner, H. M. 2001. Poaceae In: Longhi-Wagner, H. M.; Bittrich, V.; Wanderley, M. G. L. & Shepherd, G. J. (eds.). *Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo*. Hucitec, São Paulo, 294p.

- Nascimento, M. P. S. C. B. & Renvoize, S. A. 2001. Gramíneas forrageiras naturais e cultivadas na região meio-norte. Embrapa Meio-Norte, Teresina, 196p.
- Pohl, R. & Davidse, G. 1994. *Leptochloa*. In: Davidse, G.; Sousa, S. & Chater, A. (eds.). Flora Mesoamericana 6: 260-261.
- Renvoize, S. A. 1984. The grasses of Bahia. Royal Botanic Gardens, Kew, 301p.
- Smith, L. B.; Wasshausen, D. C. & Klein, R. M. 1982. Gramíneas: Flora Ilustrada Catarinensis. I, 440p.
- Tenório, E. C. 1968. Gramíneas do Município do Recife. Boletim Técnico do Instituto de Pesquisas Agropecuárias 36: 1-99.
- Torres, M. A. *Sporobolus*. In: Cabrera, A. L. 1970. (ed.). Flora de la Provincia de Buenos Aires; Gramíneas. INTA, Buenos Aires, 2: 374-82. (Colección Científica. 4)
- Watson, L. & Dallwitz, M. J. 2000. The Families of Flowering Plants: Descriptions, Illustrations, identification and Information Retrieval. Version: 14th December. <http://biodiversity.uno.edu/delta>

FLORÍSTICA E CARACTERIZAÇÃO DOS CAMPOS RUPESTRES SOBRE CANGA NA SERRA DA CALÇADA, MINAS GERAIS, BRASIL¹

Pedro Lage Viana² & Julio Antonio Lombardi³

RESUMO

(Florística e caracterização dos campos rupestres sobre canga na Serra da Calçada, Minas Gerais, Brasil) Os campos rupestres sobre canga são um ambiente peculiar e freqüente na região do Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais. Sua vegetação, associada a afloramentos hematíticos, apresenta uma série de adaptações morfológicas e fisiológicas, assim como alto grau de endemismo. Foi realizado um levantamento florístico, restrito às fanerógamas, e uma caracterização descritiva dos campos rupestres sobre canga na Serra da Calçada. Para tal, realizaram-se campanhas de campo mensais, entre junho de 2001 e agosto de 2002, e foram analisados exemplares depositados no herbário BHCb. O levantamento contou com 358 espécies distribuídas em 70 famílias, sendo as famílias mais ricas Poaceae (43 spp.), Asteraceae (42 spp.), Fabaceae e Myrtaceae (21 spp. cada), Melastomataceae e Orchidaceae (18 spp. cada). A maioria das espécies (210 spp.) ocorre em canga nodular, 153 em canga couraçada, 93 em capões de mata e 47 em áreas antropizadas. O alto grau de ameaça a que este ambiente está submetido e a presença expressiva de espécies ameaçadas de extinção implicam na necessidade urgente de preservação de áreas que compreendem campos rupestres sobre canga.

Palavras-chave: Flora, campos rupestres, canga, campos ferruginosos, Quadrilátero Ferrífero.

ABSTRACT

(Floristics and characterization of the ferruginous rocky grasslands at Serra da Calçada, Minas Gerais state, Brazil) Ferruginous rocky grasslands are a peculiar environment frequently found at the "Quadrilátero Ferrífero" region, Minas Gerais State. The vegetation, associated to hematitic outcrops, presents physiological and morphological adaptations, as well as high levels of endemism. A floristic survey, restricted to phanerogames, and a descriptive characterization of the ferruginous rocky grasslands of Serra da Calçada are presented. Studies of specimens collected from July 2001 and August 2002 were complemented by exam of collections deposited at BHCb Herbarium. A total of 358 species distributed in 70 families were registred. The richest families were Poaceae (43 spp.), Asteraceae (42 spp.), Fabaceae and Myrtaceae (21 spp. each), Melastomataceae and Orchidaceae (18 spp. each). Most of the species (210 spp.) occur on grassy fields (or "canga nodular"), while 153 occur on rocky fields (or "canga couraçada"), 93 on forest islands and 47 on anthropized areas. Ferruginous grasslands is under threatened due to mining exploration and urban development, therefore urgent conservation measures are essential to protect threatened plant species.

Key words: Flora, rocky grasslands, "canga", ferruginous grasslands, Quadrilátero Ferrífero.

INTRODUÇÃO

A Serra do Espinhaço é uma cadeia montanhosa que atravessa de norte a sul os estados da Bahia e de Minas Gerais. É formada por dois blocos principais, a Chapada Diamantina, no estado da Bahia, e a cadeia do Espinhaço, em Minas Gerais (Giulietti *et al.* 1997; Harley 1995). As quotas altitudinais

variam aproximadamente entre 700 e 2000 m acima do nível do mar e seu ambiente montanhoso representa um centro de concentração de biodiversidade e endemismos (Harley 1995).

Ao longo da Serra do Espinhaço, em altitudes acima de aproximadamente 900 m, a vegetação dos campos rupestres se destaca na

Artigo recebido em 06/2006. Aceito para publicação em 11/2006.

¹Parte da Monografia de Bacharelado em Ciências Biológicas do primeiro autor, pela Universidade Federal de Minas Gerais

²Universidade Federal de Juiz de Fora, Instituto de Ciências Biológicas, Departamento de Botânica, 36036-900, Juiz de Fora, MG, Brasil. vianapl@yahoo.com.br

³Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Instituto de Biociências de Rio Claro, Departamento de Botânica, 13506-900, Rio Claro, SP, Brasil.

composição da paisagem. O termo 'campo rupestre' foi primeiramente utilizado por Magalhães (1966) para designar o tipo de vegetação associada a afloramentos quartzíticos, tão característica na Serra do Espinhaço. Este termo vem sendo amplamente utilizado por grande parte dos pesquisadores envolvidos no estudo da vegetação na Serra do Espinhaço (Giulietti *et al.* 2000; Giulietti *et al.* 1987; Giulietti *et al.* 1997; Harley 1995; Meguro *et al.* 1994; Pirani *et al.* 1994; Pirani *et al.* 2003; Zappi *et al.* 2003). Campos rupestres sobre rochas quartzíticas ocorrem, de forma disjunta, fora das abrangências da Serra do Espinhaço, como na Serra de Ibitipoca (Rodela 1998) e Serra da Canastra (Nakajima & Semir 2001; Romero & Martins 2001) em Minas Gerais, e na região da Chapada dos Veadeiros e Serra dos Pirineus, Goiás (Mendonça *et al.* 1998).

Rizzini (1979) inclui também a vegetação associada a afloramentos hematíticos, comum na região do Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais, e na Serra de Carajás, Pará, no conceito de campos rupestres, denominando-os como campos ferruginosos, termo também utilizado por Vincent *et al.* (2002) e Vincent (2004). Essa formação vegetal também é referida como vegetação de canga (Morelato & Rosa 1991; Secco & Mesquita 1983; Silva 1991, Silva 1992).

Os campos rupestres sobre canga constituem um ambiente caracteristicamente adverso ao estabelecimento de plantas (Vincent *et al.* 2002). Alguns fatores limitantes, como alta incidência solar, pouca matéria orgânica disponível e solo com altas concentrações de metais pesados (Teixeira & Lemos-Filho 2002; Vincent *et al.* 2002), podem ser considerados relevantes na biologia e no processo evolutivo de espécies que ocorrem neste ambiente. Muitas espécies apresentam adaptações morfológicas e/ou fisiológicas a ambientes xerofíticos, tais como folhas coriáceas ou suculentas, modificações de órgãos em estruturas de reserva, presença de pilosidade densa nas folhas e ramos, e até anatomia Kranz, presente em espécies com metabolismo CAM (Larcher 1995). Em função dos altos teores de

metais pesados no solo, as plantas podem apresentar ecótipos com nanismo ou gigantismo (Porto & Silva 1989) e alta capacidade de reter metais pesados em seus tecidos (Teixeira & Lemos-Filho 1998; Vincent 2004).

Porto & Silva (1989) e Silva (1991) mencionam baixa diversidade vegetal e ocorrência freqüente de espécies endêmicas em substratos metalíferos. Inventários realizados em formações campestres que incluem campos rupestres sobre canga no Quadrilátero Ferrífero (Brandão 1992; Brandão & Gavilanes 1990; Brandão *et al.* 1991; Grandi *et al.* 1988), em geral, indicam valores de riqueza florística menores que em outras áreas da Serra do Espinhaço (Giulietti *et al.* 1987; Harley 1995; Harley & Mayo 1980; Pirani *et al.* 1994; Pirani *et al.* 2003; Zappi *et al.* 2003).

Segundo Drummond *et al.* (2005) o Quadrilátero Ferrífero é uma área prioritária para a conservação da biodiversidade no estado de Minas Gerais, de importância biológica extrema. Cabe ressaltar o alarmante grau de ameaça a que estão submetidos os campos rupestres sobre canga do Quadrilátero Ferrífero. A região, juntamente com a Serra dos Carajás, no Pará, compreende aproximadamente 98% das jazidas de minério de ferro do Brasil, sendo que a maior parte é explorada no Quadrilátero Ferrífero (BRASIL 1978). Grandes extensões deste ambiente já foram completamente eliminadas por atividades mineradoras e quase a totalidade dos remanescentes pertence a empresas de mineração ou são áreas fortemente afetadas pela expansão imobiliária. Apenas uma unidade de conservação em Minas Gerais, o Parque Estadual da Serra do Rola Moça, possui pequenas porções de campos rupestres sobre canga, área insuficiente para preservar a diversidade deste ambiente peculiar.

O objetivo deste trabalho é contribuir para o conhecimento dos campos rupestres sobre canga, fornecendo uma listagem de espécies de fanerógamas e uma análise da sua composição florística na Serra da Calçada, Minas Gerais.

MATERIAL E MÉTODOS

A Serra da Calçada se situa no Quadrilátero Ferrífero, extremo norte da Serra da Moeda, município de Brumadinho e segue aproximadamente 8 km em direção sul, a partir do ponto 20°05'35"S, 43°59'01"W, onde se localiza o condomínio residencial Retiro das Pedras. São encontrados, dentre os tipos vegetacionais na região, matas de galeria, capões de mata, campos rupestres sobre quartzito e campos rupestres sobre canga. Estes últimos ocupam, na área de estudo, pouco mais de 500 ha. As quotas altitudinais variam de aproximadamente 900 a 1426 m.

As coletas se restringiram aos campos rupestres sobre canga. Consideraram-se campos rupestres sobre canga a vegetação sobre solo hematítico, podendo ser sobre conglomerados maciços (canga couraçada *sensu* Rizzini (1979)) ou sobre solo pedregoso, que possibilita o estabelecimento massivo de vegetação graminóide (canga nodular *sensu* Rizzini (1979)). Pequenos capões de vegetação sub-arbórea densa, associados aos campos rupestres sobre canga, assim como áreas com visível ação antrópica, também foram amostrados. Foram, portanto, consideradas quatro fitofisionomias distintas como parte do complexo campos rupestres sobre canga, para análise da vegetação: canga couraçada, canga nodular, capões de mata e áreas antrópicas.

Realizaram-se campanhas de campo mensais entre junho de 2001 e agosto de 2002. Para compor a lista de espécies foram realizadas coletas aleatórias e restritas a espécies fanerógamas em estado fértil. Todo o material coletado encontra-se depositado no herbário da Universidade Federal de Minas Gerais (BHCB). Foram, também, examinados exemplares previamente depositados nesse herbário, coletados na presente área de estudo e com devida especificação do solo ferruginoso em seus rótulos.

A identificação das espécies se deu por meio de bibliografia específica, comparação

com exsicatas determinadas depositadas no Herbário do Departamento de Botânica do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais (Herbário BHCB) e através da contribuição de especialistas.

Dados sobre o(s) ambiente(s) onde ocorrem as espécies e hábito foram baseados em observações de campo ou extraídos dos rótulos das exsicatas examinadas.

Consideraram-se ervas espécies não lenhosas, podendo estas ser terrestres, rupícolas e/ou epífitas. Espécies terrestres lenhosas, inclusive as xilopodiosas, predominantemente menores que 30 cm, foram denominadas subarbustos; as que em geral se enquadram entre 30 cm e 2 m de altura foram denominadas arbustos; e as que geralmente são maiores que 2 m, árvores. Espécies com hábito escandente ou rastejante, lenhosas ou não, foram enquadradas na categoria trepadeiras. E, por fim, denominaram-se parasitas aquelas hemi ou holoparasitas.

A circunscrição das famílias botânicas adotada é aquela proposta pelo APG II (APG 2003).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O levantamento das fanerógamas contou com 358 espécies distribuídas em 70 famílias botânicas (Tab. 1), sendo as famílias mais ricas Poaceae (43 spp.), Asteraceae (42 spp.), Fabaceae e Myrtaceae (21 spp. cada), Melastomataceae e Orchidaceae (18 spp. cada) que, juntas, correspondem a 45,5% do total de espécies levantadas.

Dentre as espécies inventariadas, 95 são arbustos, 88 ervas terrestres e 81 subarbustos. Menor é o número de espécies arbóreas (40 spp.) e trepadeiras ou lianas (30 spp.). Oito espécies são ervas exclusivamente rupícolas, seis são ervas rupícolas ou terrestres, quatro são epífitas e duas espécies são ervas rupícolas ou epífitas (Fig. 1).

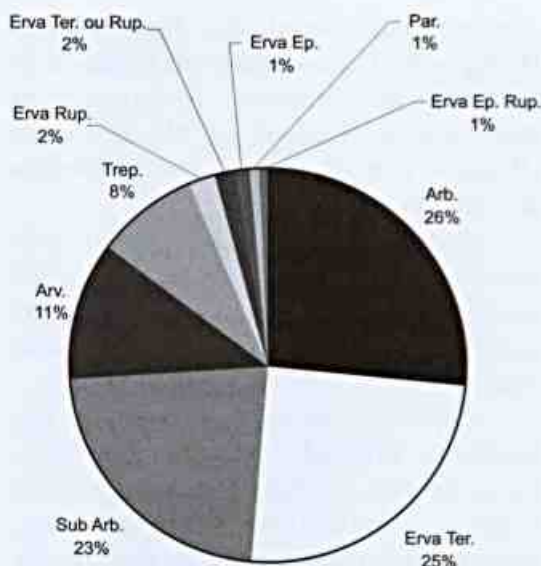


Figura 1 - Percentagem de espécies, com seus respectivos hábitos, encontradas nos campos rupestres sobre canga da Serra da Calçada, Minas Gerais, Brasil. Arb.= arbusto, Arv.= Árvore ou arvoreta, Erva Ep.= erva epífita, Erva Rup.= erva rupícola, Erva Ter.= erva terrestre, Erva Ep. ou Rup.=erva epífita ou rupícola, Erva Ter. ou Rup.= erva terrestre ou rupícola, Subarb.= subarbusto, Par.= hemi ou holoparasitas, Trep.= trepadeiras ou rastejantes.

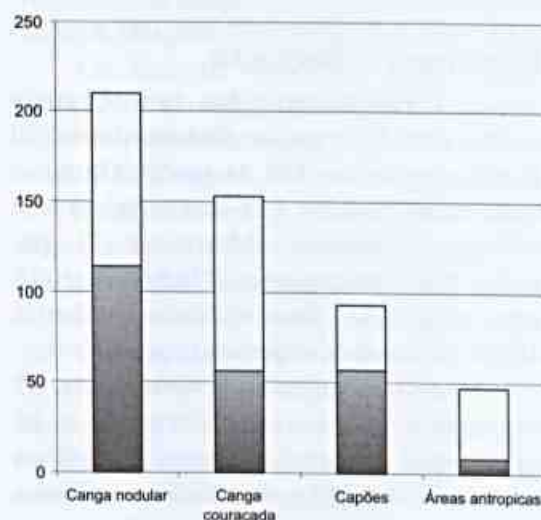


Figura 2 - Número de espécies em cada fitofisionomia dos campos rupestres sobre canga na Serra da Calçada, Minas Gerais, Brasil. As faixas coloridas representam o número de espécies exclusivas de cada fitofisionomia.

Considerando as quatro fitofisionomias do complexo campos rupestres sobre canga, tem-se 210 espécies ocorrentes em campos gramíneos, ou "canga nodular" *sensu* Rizzini (1979), 153 ocorrentes em campos rupestres sobre conglomerado hematítico ou "canga couraçada" *sensu* Rizzini (1979), 93 ocorrentes em pequenos capões associados aos campos rupestres sobre canga e 47 espécies encontradas em áreas antropizadas (Tab. 2).

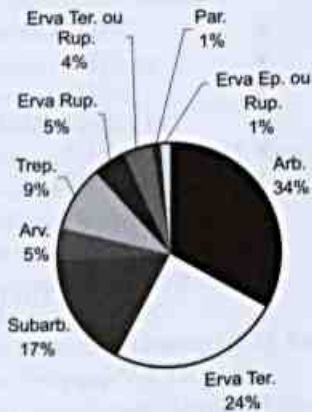
Das 210 espécies amostradas em canga nodular, 114, ou 54,3% foram encontradas apenas neste ambiente. Dentre as 153 espécies relacionadas à canga couraçada, 56, ou 36,6%, são exclusivas. A maior percentagem de espécies exclusivas a um determinado ambiente foi verificada nos capões de mata, com 61,3% (57 das 93 spp.) de espécies que só ocorrem neste ambiente, na área amostral. Apenas oito, ou 17%, das 47 espécies coletadas em áreas antropizadas só foram observadas nestas (Fig. 2).

Na vegetação de canga nodular, gramíneas misturadas a pequenos arbustos e subarbustos se destacam na fisionomia da vegetação atribuindo-lhe um aspecto homogêneo. Mais da metade (56%) são ervas terrestres (Fig. 3), com destaque a várias espécies de gramíneas, como *Anthraenantia lanata*, *Aristida recurvata*, *Aristida torta*, *Axonopus pressus*, *Ctenium cirrhosum*, *Echinolaena inflexa*, *Elionurus muticus*, *Mesosetum ferrugineum*, *Paspalum carinatum*, *Paspalum pectinatum*; e Cyperaceae, como *Bulbostylis paradoxa*, *Cyperus haspan*, *Rhynchospora consanguinea* e *R. terminalis*; dentre os subarbustos, que correspondem a 17% das espécies levantadas neste ambiente, destacam-se representantes das famílias Fabaceae e Asteraceae. São freqüentes as leguminosas *Chamaecrista desvauxii*, *C. rotundifolia*, *Mimosa dolens*, *M. neurolooma* e *Stylosanthes gracilis*, as compostas *Aspilia foliacea*, *Aspilia foliosa*, *Aspilia subpetiolata*, *Baccharis multisulcata*, *Baccharis rufescens*, *Chromolaena stachyophylla*, *Ichthyothere integrifolia*, *Lessingianthus desertorum*, *Lessingianthus simplex*, *Lucilia lycopodioides*, *Viguiera kunthiana*. Outras

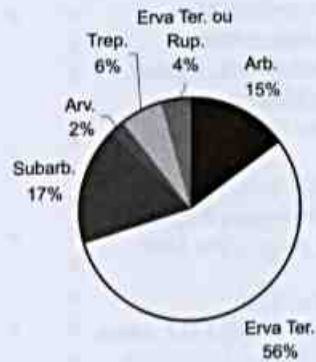
espécies subarbustivas relevantes são *Annona warmingiana*, *Barbacenia flava*, *B. sellovii*, *Cambessedesia espora*, *Declieuxia oenanthoides*, *Galianthe thalictroides*, *Gomphrena arborescens*, *G. scapigera*, *Krapovickasia macrodon*, *Peltaea polymorpha*, *Pfaffia jubata*, *P. velutina* e espécies de *Croton* e *Mandevilla*. Observam-se espécies com hábito reptante ou escandente entremeadas à vegetação herbácea, como *Cayaponia espelina*, *Galactia martii*, *Indigofera* sp. e *Zornia diphylla*, e também os arbustos das famílias Asteraceae (*Baccharis ramosissima*, *B. serrulata*, *Calea tomentosa*,

Chresta sphaerocephala, *Koanophyllon adamantium*, *Stevia urticifolia*), Malpighiaceae (*Byrsonima* spp. e *Peixotoa tomentosa*), Myrtaceae (*Campomanesia* spp. e *Psidium* spp.), Solanaceae (*Solanum cladotrichum* e *S. isodynamum*), eventualmente *Vellozia compacta*, e algumas espécies de *Lippia*. Raramente encontram-se indivíduos arbóreos isolados, como *Aegiphila lhotskiana*, *Byrsonima verbascifolia* e *Diospyrus sericea*, que, como grande parte das espécies encontradas em canga nodular, são espécies típicas de cerrado (Mendonça et al. 1998).

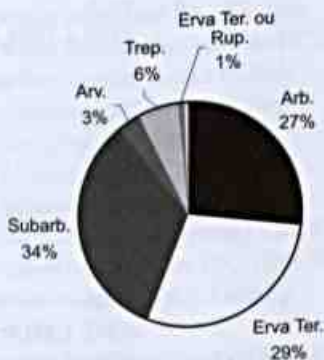
Canga couraçada



Canga nodular



Áreas antrópicas



Capões

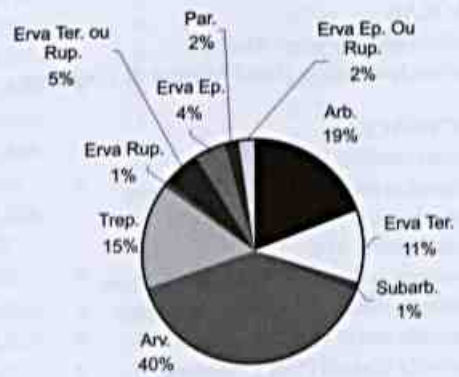


Figura 3 - Percentagem de espécies, com seus respectivos hábitos, em cada fitofisionomia dos campos rupestres sobre canga da Serra da Calçada, Minas Gerais, Brasil. Arb.= arbusto, Arv.= Árvore ou arvoreta, Erva Ep.= erva epífita, Erva Rup.= erva rupícola, Erva Ter.= erva terrestre, Erva Ep. ou Rup.=erva epífita ou rupícola, Erva Ter. ou Rup.= erva terrestre ou rupícola, Subarb.= subarbusto, Par.= hemi ou holoparasitas, Trep.= trepadeiras ou rastejantes.

Tabela 1 - Lista das espécies fanerógamas inventariadas nos campos rupestres sobre canga da Serra da Calçada, Minas Gerais. A coluna "Am." indica o grau de ameaça (VU: vulnerável, PE: em perigo, CR: criticamente em perigo) de acordo com Mendonça & Lins (2000). Na coluna "Hábito", "Arb."= arbusto, "Arv."= árvore ou arvoreta, "EE"= erva epífita, "ER"= erva rupícola, "ET"= erva terrestre, "S.Arb."= subarbusto, "P"= hemi ou holoparasitas, "Tr."= trepadeiras ou rastejantes. As colunas "CC", "CN", "CM" e "AA" indicam a ocorrência em canga couraçada, canga nodular, capão de mata e/ou áreas antrópicas, respectivamente. Os "vouchers" estão representados pelos números de coleta de Pedro L. Viana (V), Julio A. Lombardi (L), João Renato Stehmann (S) e Alexandre Barros (B), ou pelo número de registro no Herbário da Universidade Federal de Minas Gerais (BHCB), caso a coleta não tenha sido realizada pelos coletores acima citados. As espécies assinaladas com um asterisco (*) são provavelmente endêmicas à região do Quadrilátero Ferrífero.

Família/Espécie	Am.	Hábito	CC	CN	CM	AA	Voucher
ACANTHACEAE							
<i>Justicia riparia</i> Kameyana		Arb.	x		x		V16, B25
<i>Ruellia geminiflora</i> Kunth		S.Arb.		x			V226, L3256, B105
<i>Ruellia villosa</i> Lindau		Arb.	x		x		V7, B61, S2370, S2646
AMARANTHACEAE							
<i>Gomphrena arborescens</i> L. f.		S.Arb.		x			BHCB 45368
<i>Gomphrena scapigera</i> Mart.		S.Arb.		x			V76
<i>Gomphrena virgata</i> Mart.		S.Arb.		x			V181
<i>Pfaffia gnaphaloides</i> (L. f.) Mart.		S.Arb.		x			V424, B100
<i>Pfaffia jubata</i> Moq.		S.Arb.		x			V176
<i>Pfaffia velutina</i> Moq.		S.Arb.		x			L3305
AMARYLIDACEAE							
<i>Habranthus irwinianus</i> Ravenna		ET	x	x			V256
<i>Hippeastrum glaucescens</i> Mart.		ET, ER	x				V221, L3331
ANACARDIACEAE							
<i>Tapirira obtusa</i> (Benth.) D.J. Mitch.		Av.			x		V183
ANNONACEAE							
<i>Annona warmingiana</i> Mello-Silva & Pirani		S.Arb.		x			L3309
<i>Guatteria sellowiana</i> Schldtl.	VU	Av.			x		V105, V231
APIACEAE							
<i>Eryngium eurycephalum</i> Malme		ET			x	x	V428
<i>Eryngium juncifolium</i> (Urb.) Mathias & Constance		ET			x		V198, L3269, B6
APOCYNACEAE							
<i>Asclepias candida</i> Vell.		ET			x		V238
<i>Blepharodon nitidum</i> (Vell.) J. F. Macbr.		Tr.	x				S2948
<i>Ditassa aequicymosa</i> E. Fourn. *	VU	Tr.	x		x		V592
<i>Ditassa linearis</i> Mart. *	VU	Tr.	x				BHCB 76039
<i>Forsteronia veloziana</i> (A. DC.) Woodson		Tr.	x				B161
<i>Hemipogon carassensis</i> (Malme) Rapini		Tr.	x				V604
<i>Mandevilla erecta</i> (Vell.) Woodson		S.Arb.		x			V400
<i>Mandevilla illustris</i> (Vell.) Woodson		S.Arb.		x			V371, L3317
<i>Mandevilla moricandiana</i> (A. DC.) Woodson		Tr.			x		V536
<i>Mandevilla tenuifolia</i> (J.C. Mikan) Woodson		S.Arb.		x			B172
<i>Matelea pedalis</i> (E. Fourn) Fontella & E. A. Schwarz		Tr.	x	x			L3315
<i>Oxypetalum appendiculatum</i> Mart.		Tr.	x	x			V538
<i>Oxypetalum strictum</i> Mart.		Tr.	x				S2314

Família/Espécie	Am.	Hábito	CC	CN	CM	AA	Voucher
AQUIFOLIACEAE							
<i>Ilex cf. dumosa</i> Reissek		Arb.	x				BHCB 41042
<i>Ilex</i> sp.		Arb.	x				BHCB 49532
ARACEAE							
<i>Anthurium minarum</i> Sakuragui & Mayo	ET		x		x		V2, S2648
<i>Anthurium scandens</i> (Aubl.) Engl.	EE				x		V696
ASTERACEAE							
<i>Achyrocline albicans</i> Griseb.		Arb.		x			V138
<i>Achyrocline satuireioides</i> (Lam.) DC.		Arb.		x		x	V135
<i>Ageratum fastigiatum</i> (Gardner) R. M. King & H. Rob.		Arb.	x	x		x	V17
<i>Aspilia foliacea</i> Baker		S.Arb.		x			V166, V223
<i>Aspilia foliosa</i> Benth. & Hook. f.		S.Arb.		x			V318
<i>Aspilia subpetiolata</i> Baker		S.Arb.		x			V30
<i>Baccharis erigeroides</i> DC.		Arb.	x	x			L3289
<i>Baccharis multisulcata</i> Baker		S.Arb.		x			V165
<i>Baccharis ramosissima</i> Gardner		Arb.	x	x			V18
<i>Baccharis reticularia</i> DC.		Arb.	x	x			V66, S2412
<i>Baccharis rufescens</i> Spreng.		S.Arb.	x	x			V190
<i>Baccharis serrulata</i> Pers.		Arb.		x		x	V97, B135, L3262
<i>Baccharis trimera</i> (Less.) DC.		S.Arb.		x		x	L3951
<i>Barrosoa organensis</i> (Gardner) R.M. King & H. Rob.		Arb.		x			S2398, 2322
<i>Bidens alba</i> (L.) DC.		S.Arb.		x		x	B127
<i>Bidens brasiliensis</i> Scherff		Tr.			x		V625
<i>Calea tomentosa</i> Gardner		Arb.		x			S2389, B102
<i>Chaptalia integerrima</i> (Vell.) Burkart	ET		x	x		x	L3286
<i>Chresta sphaerocephala</i> DC.		Arb.		x			S2638
<i>Chromolaena stachyophylla</i> (Spreng.) R. M. King & H. Rob.		S.Arb.		x			L3299
<i>Chrysolaena herbacea</i> (Vell.) H. Rob.		Arb.	x	x			B113
<i>Dasyphyllum candolleianum</i> (Gardner) Cabrera		Arb.		x	x		V5, S2635
<i>Eremanthus erythropappus</i> (DC.) MacLeish		Av.	x	x	x		V6
<i>Eremanthus incanus</i> (Less.) Less.		Av.			x		V31
<i>Hololepis pedunculata</i> DC.	PE	Arb.		x	x		V791
<i>Ichthyothere integrifolia</i> Baker		S.Arb.		x			V175
<i>Koanophyllon adamantium</i> (Gardner) R. M. King & H. Rob.		Arb.		x			V799
<i>Lessingianthus cephalotes</i> (DC.) H. Rob.		S.Arb.		x			BHCB 49563
<i>Lessingianthus desertorum</i> (Mart. ex DC.) H. Rob.		S.Arb.	x	x			L3259
<i>Lessingianthus simplex</i> (Less.) H. Rob.		S.Arb.		x			B177
<i>Lucilia lycopodioides</i> (Less.) S. E. Freire		S.Arb.		x			B4
<i>Lychnophora pinaster</i> Mart.	VU	Arb.	x				V4, 30
<i>Mikania oblongifolia</i> DC.		S.Arb.		x			L3330
<i>Mikania officinalis</i> Mart.		ET		x			L3293
<i>Pseudobrickellia brasiliensis</i> (Spreng.) R.M. King & H. Rob.		Arb.	x				V222
<i>Stenocephalum tragiaefolium</i> (DC.) Sch. Bip.		S.Arb.	x	x			BHCB 49560
<i>Stenophalium chionaea</i> (DC.) Anderb.		S.Arb.	x	x			B33
<i>Stevia urticifolia</i> Thunb.		Arb.	x	x			V621
<i>Symphypappus brasiliensis</i> (Gardner) R.M. King & H. Rob.		Arb.	x				V429
<i>Trixis vauthieri</i> DC.		Arb.	x	x			V63
<i>Viguiera kunthiana</i> Gardner		S.Arb.	x				V247
<i>Viguiera tenuifolia</i> Gardner		S.Arb.		x			BHCB 49571

Família/Espécie	Am.	Hábito	CC	CN	CM	AA	Voucher
BIGNONIACEAE							
<i>Jacaranda caroba</i> (Vell.) A. DC.		Arb.		x		x	V140, L3254
<i>Pyrostegia venusta</i> (Ker Gawl.) Miers		Tr.	x	x	x	x	V623
<i>Anemopaegma arvense</i> (Vell.) Stellfeld ex de Souza		Tr.			x		BHCB 49555
BORAGINACEAE							
<i>Cordia curassavica</i> (Jacq.) Roem. & Schult.		Arb.	x	x		x	V537
BROMELIACEAE							
<i>Aechmea bromeliifolia</i> (Rudge) Baker		ER, EE	x		x		V118
<i>Billbergia elegans</i> Mart. ex Schult. & Schult. f.		EE			x		V351
<i>Dyckia consimilis</i> Mez *		ER	x				V374
<i>Tillandsia recurvata</i> (L.) L.		EE			x		V71
<i>Vriesea minarum</i> L.B. Sm. *		ER	x				V850
CACTACEAE							
<i>Arthroceus glaziovii</i> (Schumann.) N. P. Taylor & D. C. Zappi * CR		ER	x				V370
CELASTRACEAE							
<i>Maytenus gonoclada</i> Mart.		Av.			x		B69, 159, 137, V214
CLUSIACEAE							
<i>Clusia arrudae</i> Planch. & Triana ex Engl.		Av.			x		V10, S2402, S2403
<i>Kielmeyera variabilis</i> Mart. & Zucc.		S.Arb.		x			V227, S2649
<i>Vismia brasiliensis</i> Choisy		Av.			x		L3952
COMMELINACEAE							
<i>Commelina erecta</i> L.		ET			x		V407
<i>Dichorisandra hexandra</i> (Aubl.) Standl.		ET			x		V406
CONVOLVULACEAE							
<i>Evolvulus filipes</i> Mart.		ET	x	x			V549, S2313,
<i>Evolvulus macroblepharis</i> Mart.		ET	x			x	S2324
<i>Ipomoea polymorpha</i> Riedel		Tr.	x	x			V347
<i>Jacquemontia linarioides</i> Meisn.		S.Arb.		x			V357, S2647
CUCURBITACEAE							
<i>Cayaponia espelina</i> (Silva Manso) Cogn.		Tr.		x			V962
CUNONIACEAE							
<i>Lamanonia ternata</i> Vell.		Av.			x		V242
CYPERACEAE							
<i>Bulbostylis fimbriata</i> (Nees) C. B. Clarke		ET	x	x			V582
<i>Bulbostylis paradoxa</i> (Spreng.) Lindm.		ET		x			V204, S2304
<i>Cyperus aggregatus</i> (Willd.) Endl.		ET	x	x		x	V423, 583
<i>Cyperus haspan</i> L.		ET		x		x	V630
<i>Cyperus subcastaneus</i> D. A. Simpson		ET	x				BHCB 79734
<i>Rhynchospora consanguinea</i> (Kunth) Boeck.		ET		x			V260, B104
<i>Rhynchospora exaltata</i> Kunth		ET	x	x			V81
<i>Rhynchospora terminalis</i> Nees ex Steud.		ET		x			V197
<i>Rhynchospora</i> sp.		ET		x			BHCB 79732
<i>Trilepis lhotzkiana</i> Nees ex Arn.		ET	x				V798
DIOSCOREACEAE							
<i>Dioscorea debilis</i> Uline		Tr.			x		BHCB 80471

Família/Espécie	Am.	Hábito	CC	CN	CM	AA	Voucher
EBENACEAE							
<i>Diospyrus sericea</i> A. DC.		Av.		x			BHCB 80460
ERICACEAE							
<i>Agarista eucalyptoides</i> G. Don.		Av.		x			BHCB 40794
<i>Gaylussacia brasiliensis</i> Meissn.		Arb.	x				V117
<i>Gaylussacia chamissonis</i> Meissn.		S.Arb.		x			BHCB 49570
ERIOCAULACEAE							
<i>Paepalanthus blepharocnemis</i> Mart. ex Körn.		ET		x			BHCB 49587
ERYTHROXYLACEAE							
<i>Erythroxylum bicolor</i> O. E. Schulz		Arb.			x		V194
<i>Erythroxylum suberosum</i> A.St.-Hil.		Arb.		x			V233
<i>Erythroxylum</i> sp.		Arb.		x			BHCB 80405
EUPHORBIACEAE							
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.		Av.			x		V811
<i>Chamaesyce potentilloides</i> (Boiss.) Crioizat		ET		x			V177
<i>Croton antisiphiliticus</i> Mart.		S.Arb.		x			V246
<i>Croton atrorufus</i> Müll.Arg.		S.Arb.		x			B129
<i>Croton fuscescens</i> Spreng.		Arb.		x			V237, L3281
<i>Croton migrans</i> Casar.		Arb.	x				BHCB 41037
<i>Croton</i> sp1.		Arb.	x				BHCB 80469
<i>Croton</i> sp2.		Arb.		x			BHCB 75505
<i>Sapium haematospermum</i> Müll.Arg.		Arb.	x	x			V376
<i>Sebastiania glandulosa</i> (Sw.) Müll.Arg.		Arb.	x				V61, V100, V358, B31, S2401
Indeterminada		S.Arb.	x				BHCB 69931
FABACEAE							
<i>Bauhinia rufa</i> (Bong.) Steud.		Arb.	x	x			V94
<i>Chamaecrista desvauxii</i> (Collad.) Killip		S.Arb.		x			V410
<i>Chamaecrista rotundifolia</i> (Pers.) Greene		S.Arb.	x	x			V425
<i>Chamaecrista secunda</i> (Benth.) H.S. Irwin & Barneby		S.Arb.	x				V235, B114, B150
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.		Av.		x	x		V113
<i>Galactia martii</i> DC.		Tr.	x	x			V116, V427
<i>Indigofera</i> sp.		Tr.		x		x	BHCB 69921
<i>Mimosa calodendron</i> Mart. ex Benth.*		Arb.	x				V544
<i>Mimosa dolens</i> Vell.		S.Arb.	x	x			BHCB 49517
<i>Mimosa neuroloma</i> Benth.		S.Arb.	x	x			V375, V597
<i>Mimosa pogocephala</i> Benth.		Arb.		x			S2415
<i>Mimosa setistipula</i> Benth.		S.Arb.	x	x			V96
<i>Periandra mediterranea</i> (Vell.) Taub.		Arb.	x	x			V409
<i>Senna rugosa</i> (G. Don) H. S. Irwin & Barneby		Arb.	x	x			BHCB 40797
<i>Stylosanthes gracilis</i> Kunth		S.Arb.		x			V174
<i>Zornia diphylla</i> (L.) Pers.		Tr.		x		x	BHCB 80380, 80381, 80383
Indeterminada 1		S.Arb.		x			BHCB 49581
Indeterminada 2		ET		x			BHCB 76036
Indeterminada 3		Tr.		x			BHCB 40622
Indeterminada 4		Tr.		x			BHCB 40646
Indeterminada 5		ET		x		x	BHCB 49519
GESNERIACEAE							
<i>Paliavana sericiflora</i> Benth.		Arb.	x				V570
<i>Sinningia allagophylla</i> (Mart.) Wiehler		S.Arb.	x	x			V399
<i>Sinningia rupicola</i> (Mart.) Wiehler*	VU	S.Arb.	x		x		V404

Familia/Espécie	Am.	Hábito	CC	CN	CM	AA	Voucher
IRIDACEAE							
<i>Neomarica rupestris</i> (Ravenna) N.S. Chukr		ET			x		V420
<i>Pseudotrimezia</i> sp.		ET		x			V220
<i>Sisyrinchium luzula</i> Klotzsch		ET		x			V187
<i>Sisyrinchium vaginatum</i> Spreng.		ET	x	x			V92, V225, L3229
LAMIACEAE							
<i>Aegiphila lhotskiana</i> Cham.		Av.		x	x		V130, V372
<i>Eriope macrostachya</i> Mart. ex Benth.		Arb.	x	x			V9, B63
<i>Eriope</i> sp.		Arb.		x			V167, B107
<i>Hyptis lippoides</i> Pohl ex Benth.		Arb.	x	x			L3255, B52
<i>Salvia</i> sp.		S.Arb.		x			BHCB 49554, 40648
<i>Vitex cymosa</i> Bertero ex Spreng.		Av.	x				L3292
<i>Vitex polygama</i> Cham.		Av.			x		V348
Indeterminada		Arb.		x			BHCB 80474
LAURACEAE							
<i>Cinnamomum quadrangulum</i> (Meisn.) Kosterm.	VU	Arb.	x	x			V103, V416
<i>Ocotea pulchella</i> (Nees) Mez	PE	Av.			x		B139
<i>Ocotea tristis</i> (Nees & Mart.) Mez		Arb.	x				V581, B38
LOGANIACEAE							
<i>Spigelia schlechtendaliana</i> Mart.		S.Arb.	x	x			V546, L3264
LORANTHACEAE							
<i>Struthanthus flexicaulis</i> Mart.		P	x	x	x		V193
<i>Tripodanthus acutifolius</i> (Ruiz & Pav.) Tiegh.		P	x				V531, L3953
LYTHRACEAE							
<i>Cuphea ericoides</i> Cham. & Schldt.		S.Arb.	x	x			V180
<i>Cuphea thymoides</i> Cham. & Schldt.		S.Arb.	x	x		x	V356
<i>Diplusodon</i> cf. <i>hirsutus</i> (Cham. & Schldt.) DC.		Arb.	x	x			V603
<i>Diplusodon myrsinitis</i> DC.		Arb.	x	x			B1
<i>Lafoensia pacari</i> A.St. Hil		Av.			x		V54
MALPIGHIACEAE							
<i>Banisteriopsis campestris</i> (A. Juss.) Little		Tr.		x			V349, 401
<i>Banisteriopsis malifolia</i> (Nees & Mart.) B. Gates		Tr.		x	x		V211
<i>Byrsonima sericea</i> DC.		Arb.		x			BHCB 69920, 75617
<i>Byrsonima subterranea</i> Brade & Markgr.		S.Arb.		x			L3306
<i>Byrsonima variabilis</i> A. Juss.		Arb.		x			B116
<i>Byrsonima verbascifolia</i> (L.) DC.		Arb.		x			V159, L3274
<i>Camarea hirsuta</i> A.St.-Hil.		S.Arb.		x			V210
<i>Heteropterys umbellata</i> A. Juss.	PE	Arb.	x	x			L3291
<i>Peixotoa tomentosa</i> A. Juss.		Arb.	x	x			V40
<i>Tetrapterys microphylla</i> (A. Juss.) Nied.		S.Arb.	x	x			V110
MALVACEAE							
<i>Krapovickasia macrodon</i> (DC.) Fryxell		S.Arb.		x			V354
<i>Peltaea polymorpha</i> (A. St.-Hil.) Krapov. & Cristóbal		S.Arb.		x			V380
<i>Sida glaziovii</i> K. Schum.		S.Arb.				x	V600
<i>Waltheria indica</i> L.		S.Arb.				x	V192, V598
MELASTOMATACEAE							
<i>Cambessedesia corymbosa</i> DC.		S.Arb.	x	x			V433, B183
<i>Cambessedesia espora</i> DC.		S.Arb.		x			V23

Família/Espécie	Am.	Hábito	CC	CN	CM	AA	Voucher
<i>Cambessedesia hilariana</i> (Kunth) DC.		S.Arb.	x	x			V584
<i>Lavoisiera cf. imbricata</i> DC.		Arb.	x				BHCB 49515
<i>Leandra aff. aurea</i> (Cham.) Cogn.		Av.	x		x		BHCB 41046
<i>Leandra australis</i> (Cham.) Cogn.		Arb.	x				BHCB 40838
<i>Leandra aff. cancellata</i> Cogn.		Arb.	x		x		BHCB 49524
<i>Leandra</i> sp1.		Arb.			x		BHCB 40662
<i>Leandra</i> sp2.		Arb.			x		BHCB 45364
<i>Miconia chartacea</i> Triana		Av.			x		BHCB 73729
<i>Miconia pepericarpa</i> Mart. ex DC.		Arb.	x		x		V350, V596
<i>Miconia sellowiana</i> Naudin		Av.			x		V119, V182
<i>Miconia</i> sp.		Av.			x		BHCB 69918
<i>Microlicia pseudoscoparia</i> Cogn.		S.Arb.	x				BHCB 69919
<i>Tibouchina herbacea</i> (DC.) Cogn.		S.Arb.		x			V397
<i>Tibouchina hieracioides</i> (DC.) Cogn.		S.Arb.		x			BHCB 80475
<i>Tibouchina multiflora</i> (Gardn.) Cogn.		Arb.	x	x			V15
<i>Trembleya parviflora</i> (Don.) Cogn.		Arb.	x				V95
MELIACEAE							
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.		Av.			x		V111, V124
MENISPERMACEAE							
<i>Cissampelos ovalifolia</i> DC.		S.Arb.		x		x	B165, B171, L3294
MORACEAE							
<i>Dorstenia brasiliensis</i> Lam.		ET	x				S2328, L3338
MYRSINACEAE							
<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze		Av.		x			L3288
<i>Myrsine lancifolia</i> Mart.		Arb.	x				S2408, B157
<i>Myrsine umbellata</i> Mart.		Av.			x		V243
MYRTACEAE							
<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Kunth) O. Berg		Arb.		x	x		V359, V384, V685
<i>Campomanesia adamantium</i> (Cambess.) O. Berg		Arb.		x			V184, B09
<i>Campomanesia pubescens</i> (DC.) O. Berg		S.Arb.		x			V230, V353
<i>Campomanesia rufa</i> (O. Berg) Nied.		S.Arb.		x			V373
<i>Campomanesia sessiliflora</i> (O. Berg) Mattos		Arb.		x			L3249
<i>Campomanesia</i> sp.		S.Arb.		x			BHCB 71656
<i>Eugenia bimarginata</i> O. Berg		S.Arb.	x	x			B21
<i>Eugenia cf. eurysepala</i> Kiaersk.		Arb.			x		BHCB 52077
<i>Eugenia puniceifolia</i> (Kunth) DC.		Arb.	x	x			V229, S2640
<i>Eugenia sonderiana</i> O. Berg		Arb.			x		V362
<i>Gomidesia kunthiana</i> O. Berg		Arb.			x		V548
<i>Myrceugenia alpigena</i> (DC.) Landrum		Av.			x		V545, V601
<i>Myrcia crassifolia</i> (Miq.) Kiaersk.		Av.	x		x		V119, V377
<i>Myrcia lasiantha</i> DC.		Av.			x		V93
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.		Av.	x		x		V185, V382
<i>Myrciaria glanduliflora</i> (Kiaersk.) Mattos & D. Legrand		Av.			x		L3276
<i>Psidium cinereum</i> Mart. ex DC.		Arb.		x			V129, BHCB 69908
<i>Psidium luridum</i> (Spreng.) Burret		Arb.		x			B128
<i>Psidium obovatum</i> Mart. ex DC.		Arb.		x			BHCB 71651
<i>Siphoneugena densiflora</i> O. Berg		Av.	x		x		V109, V761
<i>Psidium firmum</i> O. Berg		Arb.		x			BHCB 49531
NYCTAGINACEAE							
<i>Guapira obtusata</i> (Jacq.) Little		Av.			x		V107

Familia/Espécie	Am.	Hábito	CC	CN	CM	AA	Voucher
OCHNACEAE							
<i>Ouratea floribunda</i> Engl.		Arb.		x			V200
<i>Ouratea semiserrata</i> (Mart. & Nees) Engl.		Av.			x		V13
ORCHIDACEAE							
<i>Acianthera limae</i> (Porto & Brade) Pridgeon & M.W. Chase		ET, ER	x		x		V707
<i>Acianthera teres</i> (Lindl.) Luer		ER	x				V550
<i>Bifrenaria tyrianthina</i> (Loudon) Rchb. f.		ET, ER	x		x		V132
<i>Epidendrum campestre</i> Lindl.		ER	x				V60
<i>Epidendrum martianum</i> Lindl.		ET	x				V127
<i>Epidendrum secundum</i> Jacq.		ET, ER	x	x	x	x	V70
<i>Galeandra montana</i> Barb. Rodr.		ET	x	x	x		V486
<i>Habenaria josephensis</i> Barb. Rodr.		ET		x			BHCB 69912
<i>Habenaria</i> sp.		ET		x			BHCB 80437
<i>Oncidium gracile</i> Lindl.*		ER	x				V624
<i>Oncidium pirarene</i> Rchb. f.		ET, ER	x	x	x	x	V578
<i>Oncidium warmingii</i> Reichb. f.	VU	ER, EE	x		x		V533
<i>Prescottia montana</i> Rodrig.		ET			x		V102
<i>Prescottia oligantha</i> Lindl.		ET			x		V126
<i>Sacoila lanceolata</i> (Aubl.) Garay		ET	x	x	x	x	V244
<i>Sophronitis caulescens</i> (Lindl.) C. Berg & M.W. Chase		ER	x				V62
<i>Sophronitis crispata</i> (Thunb.) C. Berg & M.W. Chase		ER	x		x		V771
<i>Zygopetalum mackayi</i> Hook.		ET, ER	x		x		V638
OROBACHACEAE							
<i>Buchnera lavandulacea</i> Cham. & Schlecht.		S.Arb.		x			B8
PASSIFLORACEAE							
<i>Passiflora amethystina</i> J. C. Mikan		Tr.			x		V599
<i>Passiflora haematostigma</i> Mart. ex Mast.		Tr.	x				V772
PHYLLANTHACEAE							
<i>Phyllanthus rosellus</i> Müll. Arg.		ET	x	x		x	S2400
PHYTOLACACEAE							
<i>Microtea paniculata</i> Moq.		ET	x			x	V574
PIPERACEAE							
<i>Peperomia decora</i> Dahlt.		ER	x				V12, V355
<i>Peperomia galioides</i> Kunth		ET	x				V403
POACEAE							
<i>Andropogon bicornis</i> L.		ET	x	x		x	V631
<i>Andropogon gayanus</i> Kunth		ET				x	V634
<i>Andropogon ingratus</i> Hack.		ET	x				V575
<i>Andropogon leucostachyus</i> Kunth		ET	x	x		x	V381
<i>Anthraenantia lanata</i> (Kunth) Benth.		ET		x			V257
<i>Aristida flaccida</i> Trin. & Rupr.		ET		x			V796
<i>Aristida recurvata</i> Kunth		ET		x			V645
<i>Aristida torta</i> (Nees) Kunth		ET		x			V574, V646
<i>Axonopus fissifolius</i> (Raddi) Kuhlm.		ET		x		x	V964
<i>Axonopus marginatus</i> (Trin.) Chase		ET		x			V368
<i>Axonopus pressus</i> (Nees ex Steud.) Parodi		ET		x			V965
<i>Axonopus siccus</i> Kuhlm.		ET	x	x			V629
<i>Calamagrostis viridiflavescens</i> (Poir.) Steud.		ET		x			V974
<i>Chloris pycnothrix</i> Trin.		ET				x	V684

Família/Espécie	Am.	Hábito	CC	CN	CM	AA	Voucher
<i>Ctenium cirrhosum</i> (Nees) Kunth	ET			x			V426
<i>Echinolaena inflexa</i> (Poir.) Chase	ET		x	x			V415
<i>Elionurus muticus</i> (Spreng.) Kuntze	ET			x			V206
<i>Eragrostis curvula</i> (Schrud.) Nees	ET			x			V794
<i>Eragrostis polytricha</i> Nees	ET			x			V367
<i>Eriochrysis holcooides</i> (Nees) Kuhlmann	ET			x			V973
<i>Hyparrhenia rufa</i> (Nees) Stapf	ET					x	V637
<i>Megathyrsus maximus</i> (Jacq.) B.K. Simon & S.W.L. Jacobs	ET					x	V636
<i>Melinis minutiflora</i> P. Beauv.	ET		x	x		x	V90
<i>Melinis repens</i> (Willd.) C. E. Hubb.	ET		x	x		x	V633
<i>Mesosetum ferrugineum</i> (Trin.) Chase	ET			x			V363
<i>Mesosetum loliforme</i> (Hochst. ex Steud.) Chase	ET			x			V975
<i>Microchloa indica</i> (L. f.) P. Beauv.	ET		x			x	V590
<i>Panicum cyanescens</i> Nees	ET		x	x			V653
<i>Panicum pseudisachne</i> Mez	ET		x	x		x	V596, V594
<i>Panicum rude</i> Nees	ET					x	V414
<i>Panicum sellowii</i> Nees	ET		x			x	V627
<i>Paspalum carinatum</i> Humb. & Bonpl. ex Flügge	ET			x			V968
<i>Paspalum maculosum</i> Trin.	ET			x			V969
<i>Paspalum pectinatum</i> Nees	ET			x			V364
<i>Paspalum polyphyllum</i> Nees	ET		x	x		x	V628
<i>Paspalum scalare</i> Trin.	ET		x				V589
<i>Setaria parviflora</i> (Poir.) Kerguelen	ET		x	x		x	V967
<i>Sporobolus metallicolus</i> Longhi Wagner & Boechat	ET		x				V580
<i>Sporobolus reflexus</i> Boechat & Longhi Wagner	ET			x			V217, V365
<i>Sporobolus acuminatus</i> (Trin.) Hack.	ET			x			V971
<i>Thrasypopsis repanda</i> (Nees) Parodi	ET			x			V216
<i>Trachypogon spicatus</i> (L. f.) Kuntze	ET			x			V660
<i>Tristachya leiostachya</i> Nees	ET			x			V133
POLYGALACEAE							
<i>Monnina stenophylla</i> A. St. Hil & Moq.	S.Arb.			x			L3311
<i>Polygala hirsuta</i> A. St.-Hil. & Moq.	ET			x			BHCB 49572
<i>Polygala paniculata</i> L.	ET					x	V422
POLYGONACEAE							
<i>Coccoloba scandens</i> Casar.	Tr.		x		x		V522
ROSACEAE							
<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb.	Av.				x		V539
RUBIACEAE							
<i>Alibertia vaccinioides</i> K. Schum.	Arb.		x				BHCB 75522, 75523
<i>Coccocypselum lanceolatum</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	ET				x		V213, V430
<i>Declieuxia oenanthoides</i> Mart. & Zucc. ex Schult. & Schult. f.	S.Arb.		x	x			V319
<i>Diodia</i> sp.	Erva		x				BHCB 76035
<i>Faramea cyanea</i> Müll. Arg.	Av.				x		V378, V607
<i>Galianthe</i> cf. <i>angustifolia</i> (Cham. & Schtdl.) E.L. Cabral	S.Arb.		x	x			V417
<i>Galianthe thalictroides</i> (K. Schum.) E.L. Cabral	S.Arb.			x			V14, V418
<i>Mitracarpus</i> sp.	S.Arb.			x		x	BHCB 80473
<i>Posoqueria latifolia</i> (Rudge) Roem. & Schult.	Av.				x		V1, V396
<i>Psychotria vellosiana</i> Benth.	Av.				x		V8
<i>Remijia ferruginea</i> (A. St.-Hil.) DC.	Av.				x		V606
SALICACEAE							
<i>Xylosma ciliatifolia</i> (Clos) Eichler	Av.				x		V232

Familia/Espécie	Am.	Hábito	CC	CN	CM	AA	Voucher
SANTALACEAE							
<i>Phoradendron crassifolium</i> (Pohl ex DC.) Eichler		P			x		L3950
SAPINDACEAE							
<i>Matayba mollis</i> Radlk.		Av.			x		B147, B151
<i>Serjania gracilis</i> Radlk.		Tr.	x		x		V3
SMILACACEAE							
<i>Smilax oblongifolia</i> Pohl ex Griseb.		S.Arb.		x			B16
<i>Smilax</i> sp.		Tr.			x		V112
SOLANACEAE							
<i>Athenaea micrantha</i> Sendt.		Arb.			x		S2309
<i>Aureliana fasciculata</i> (Vell.) Sendtn.		Arb.			x		V552
<i>Aureliana velutina</i> Sendt.		Arb.			x		S2310
<i>Brunfelsia brasiliensis</i> (Spreng.) L.B. Sm. & Downs		Arb.			x		V398
<i>Calibrachoa elegans</i> (Miers) Stehman & Semir	CR	ET	x	x		x	V228
<i>Schwenkia americana</i> L.		S.Arb.	x	x		x	V602
<i>Solanum americanum</i> Mill.		Arb.	x	x		x	V405
<i>Solanum cladotrichum</i> Vand. ex Dunal		Arb.		x			V346
<i>Solanum granuloso leprosum</i> Dunal		Av.	x	x	x	x	V234
<i>Solanum isodynamum</i> Stendt.		Arb.		x			V556
<i>Solanum subumbellatum</i> Vell.		Arb.		x			S2652
<i>Solanum velleum</i> Roem. & Schult.		Arb.			x	x	V120
STYRACACEAE							
<i>Styrax aureus</i> Mart.		Arb.		x			V296
TURNERACEAE							
<i>Turnera</i> sp.		S.Arb.		x			BHCB 80423
VELLOZIACEAE							
<i>Barbacenia bicolor</i> Mart.		ET	x				V576
<i>Barbacenia flava</i> Mart. ex Schult. & Schult. f.		S.Arb.		x			V385
<i>Barbacenia sellovii</i> Goethart & Henrard		S.Arb.		x			S2320
<i>Vellozia albiflora</i> Pohl		S.Arb.	x				B156
<i>Vellozia caruncularis</i> Mart. ex Seub.		S.Arb.	x				S2406
<i>Vellozia compacta</i> Mart. ex Schult. & Schult. f.		Arb.	x	x			V327
<i>Vellozia graminea</i> Pohl		S.Arb.	x				S2312
VERBENACEAE							
<i>Lantana fucata</i> Lindl.		Arb.	x	x			B5, B140
<i>Lippia elegans</i> Cham.		Arb.	x				S2410
<i>Lippia florida</i> Cham.		S.Arb.		x			L3261
<i>Lippia gracilis</i> Schauer		Arb.	x				V366
<i>Lippia hermannioides</i> Cham.		Arb.	x				V99, V395
<i>Lippia lupulina</i> Cham.		Arb.		x			BHCB 80412
<i>Lippia sericea</i> Cham.		Arb.	x				V419
<i>Lippia</i> sp.		Arb.					BHCB 80410
<i>Stachytarpheta glabra</i> Cham.		Arb.	x				V69
VITACEAE							
<i>Cissus albida</i> Cambess.		Tr.			x		V795
<i>Cissus subrhomboidea</i> (Baker) Planch.		Tr.			x		S2317

Tabela 2 - Cinco famílias mais representativas e seus respectivos números de espécies em cada fitofisionomia dos campos rupestres sobre canga, Serra da Calçada, MG.

Canga Couraçada		Canga Nodular		Capões		Áreas Antrópicas	
Asteraceae	17	Asteraceae	35	Myrtaceae	10	Poaceae	15
Poaceae	15	Poaceae	33	Orchidaceae	10	Asteraceae	6
Fabaceae	10	Fabaceae	19	Melastomataceae	8	Solanaceae	5
Melastomataceae	9	Myrtaceae	12	Solanaceae	6	Bignoniaceae	3
Apocynaceae	8	Malpighiaceae	10	Rubiaceae	5	Fabaceae	3
Total	153	Total	210	Total	93	Total	47

Os campos rupestres sobre conglomerado hematítico, ou canga couraçada, suportam uma vegetação peculiar, com arbustos que aproveitam a escassa matéria orgânica disponível em fendas de rochas, onde também se estabelecem poucas espécies de gramíneas. Espécies rupícolas são marcantes na composição do ambiente. Dentre as espécies arbustivas, que são 34% das ocorrentes em canga couraçada (Fig. 3), são freqüentes as Asteraceae *Lychnophora pinaster*, *Pseudobrickellia brasiliensis* e *Symphopappus brasiliensis*, as Euphorbiaceae *Croton migrans* e *Sebastiania glandulosa*, as Fabaceae como *Bauhinia rufa*, *Mimosa calodendron* e *Periandra mediterranea*, algumas Verbenaceae como *Lippia gracilis*, *L. hermannioides* e *Stachytarpheta glabra*, além de *Diplusodon myrsinitis*, *Eriope macrostachya*, *Microlicia pseudoscoparia*, *Myrsine lancifolia*, *Ocotea tristis*, *Peixotoa tomentosa* e *Vellozia compacta*. As ervas terrestres, representadas por poucas espécies de gramíneas, como *Andropogon ingratus*, *Axonopus siccus*, *Panicum cyanescens*, *Paspalum scalare* e *Sporobolus metallicolus*, e Cyperaceae, como *Bulbostylis fimbriata*, *Cyperus subcastaneus* e *Trilepis lhotzkiana*, correspondem a 24% das espécies levantadas em canga couraçada, sendo esta a menor proporção de ervas terrestres dentre os ambientes considerados. Dentre as rupícolas, as diversas espécies de Orchidaceae, como *Acianthera teres*,

Epidendrum secundum, *Oncidium gracile*, *Oncidium warmingii*, *Sophronitis caulescens* e *S. crispata* se misturam a Bromeliaceae, como *Dyckia consimilis* e *Vriesea minarum*, Cactaceae (*Arthrocereus glaziovii*) e Piperaceae (*Peperomia decora* e *P. galliodes*). Destacam-se, também, espécies bulbosas como *Habranthus irwinianus* e *Hippeastrum glaucescens*, e tuberosas, como *Sinningia rupicola*. Muitas das espécies encontradas em canga nodular também foram relatadas para outras áreas de campos rupestres da Serra do Espinhaço (Giulietti *et al.* 1987; Pirani *et al.* 2003; Stannard 1995).

Pequenos capões de vegetação densa, com predomínio de arvoretas que raramente ultrapassam 5m de altura, se difundem ao longo dos trechos de canga couraçada. Nota-se um sub-bosque bem estabelecido, com elementos herbáceos e arbustivos, e uma freqüência expressiva de poucas espécies epífitas. As espécies arbóreas correspondem à maioria, ou 40%, das espécies nestes capões (Fig. 3). As mais freqüentes são *Cabralea canjerana*, *Clusia arrudae*, *Copaifera langsdorffii*, *Guapira obtusata*, *Guatteria sellowiana*, *Lafoensia pacari*, *Matayba mollis*, *Maytenus gonoclada*, *Miconia chartacea*, *Myrcia crassifolia*, *Posoqueria latifolia*, *Prunus myrtifolia*, *Psychotria velloziana*, *Siphoneugena densiflora* e *Vitex polygama*, todas encontradas também em formações de floresta estacional semidecidual na região do Quadrilátero Ferrífero (Meyer *et*

al. 2004, Sposito & Stehmann 2006). Notável é o fato que estas espécies, quando vegetam em campos rupestres sobre canga, não alcançam o mesmo porte que se observa em formações de floresta estacional semidecidual na região, onde algumas podem ultrapassar 25 m de altura (Meyer *et al.* 2004). Da mesma forma, Porto & Silva (1989) já relatavam ecótipos com nanismo em vegetação metalófila na Serra de Carajás. Dentre as espécies epífitas encontradas nestes capões, ou 6% do total neste ambiente, citam-se poucas espécies de bromélias (*Aechmea bromeliifolia*, *Billbergia elegans* e *Tillandsia recurvata*), uma orquídea (*Oncidium warmingii*) e uma Araceae (*Anthurium scandens*). No sub-bosque verificam-se espécies herbáceas, rupícolas e/ou terrestres, como *Acianthera limae*, *Anthurium minarum*, *Bifrenaria tyrianthina*, *Coccocypselum lanceolatum*, *Dichorisandra hexandra*, *Neomarica rupestris*, *Oncidium pirarene*, *Prescottia montana*, *P. oligantha*, *Zygopetalum mackayi*, e algumas arbustivas como *Athenaea micrantha*, *Aureliana velutina*, *Brunfelsia brasiliensis*, *Erythroxylum bicolor*, *Eugenia sonderiana*, *Hololepis pedunculata*, *Justicia riparia*, *Leandra* aff. *cancellata*, *Miconia pepericarpa* e *Ruellia villosa*. A maioria das lianas ou trepadeiras levantadas foi verificada nestes capões, onde representam 15% das espécies. Podem-se citar *Banisteriopsis campestris*, *Bidens brasiliensis*, *Cissus subrhomboidea*, *C. albida*, *Coccoloba scandens*, *Ditassa aequicymosa*, *Serjania gracilis*, *Passiflora amethystina* e *Mandevilla moricandiana*, etc.

Nas áreas antropizadas sobre solo ferruginoso, observam-se principalmente espécies ruderais, de ampla distribuição geográfica. Dentre elas, *Andropogon bicornis*, *A. gayanus*, *Baccharis trimera*, *Chaptalia integerrima*, *Chloris pycnothrix*, *Melinis minutiflora*, *M. repens*, *Megathyrsus maximus*, *Hyparrhenia rufa*, *Pyrostegia venusta*, *Schwenkia americana*,

Setaria parviflora, *Sida glaziovii*, *Solanum americanum* e *Waltheria indica*.

Enfatiza-se que o número de espécies aqui relatado não corresponde à total riqueza de espécies da Serra da Calçada, caracterizada por um mosaico de ambientes distintos. A restrição da área amostral às áreas com solo ferruginoso fornece apenas uma noção parcial da riqueza local, o que limita a realização de comparações florísticas com outras áreas. Nos campos rupestres sobre quartzito, que ocupam grandes extensões da porção oeste da Serra, existe um grande número de espécies aqui não listadas que contribuem de forma importante com a riqueza florística da Serra da Calçada (Viana 2002). Da mesma forma, nos trechos de matas de galeria, bastante freqüentes ao longo dos campos rupestres sobre quartzito, há uma vegetação extremamente diferenciada em relação à encontrada em canga. Nessas matas, se observam diversas espécies arbóreas e epífitas que não foram observadas na vegetação sobre o solo metalífero, como *Casearia arborea*, *Dendropanax cuneatum*, *Drymis brasiliensis*, *Geonoma schottiana*, *Nectandra oppositifolia*, *Podocarpus sellowii*, *Oncidium crispum* e *Sophronitis pumila*.

Algumas espécies encontradas são consideradas possivelmente endêmicas dos campos rupestres sobre canga do Quadrilátero Ferrífero. Citam-se *Arthrocerus glaziovii* (Taylor & Zappi 2004), *Dyckia consimilis*, *Vriesea minarum* (Versieux 2005), *Mimosa calodendron* (Barneby 1991) e *Sinningia rupicola* (Chautems, dados não publicados). Esta última, segundo Hoehne (1958), teria ocorrência para o estado de São Paulo, mas de acordo com Chautems (dados não publicados) o exemplar citado como *Sinningia rupicola* para São Paulo trata-se *S. striata* (Fritsch) Chautems. A bela solanácea *Calibrachoa elegans*, restrita, na Serra do Espinhaço, a campos supestres sobre canga,

apresenta curiosa disjunção com áreas de cerrado no sul de Minas Gerais, contando com um único registro para o município mineiro de Santana do Garambéu (J. R. Stehmann, dados não publicados).

Doze espécies, ou 3,6% do total, encontram-se na Lista Vermelha das Espécies Ameaçadas de Extinção da Flora de Minas Gerais (Mendonça & Lins 2000). Dentre elas, sete estão sob o status de vulnerável (*Cinnamomum quadrangulum*, *Ditassa aequicymosa*, *D. linearis*, *Gutteria sellowiana*, *Lychnophora pinaster*, *Oncidium warmingii* e *Sinningia rupicola*), três em perigo (*Camarea hirsuta*, *Hololepis pedunculata*, *Ocotea pulchella*) e duas criticamente em perigo *Arthrocereus glaziovii* e *Calibrachoa elegans* (= *Petunia elegans*). Estima-se que o número de espécies vegetais realmente ameaçadas de extinção nos campos rupestres sobre canga seja maior que o aqui apresentado, uma vez que a lista publicada pela Fundação Biodiversitas para o Estado (Mendonça & Lins 2000), apesar de importante, necessita de detalhada revisão. Algumas espécies endêmicas do Quadrilátero Ferrífero e que ocorrem em vegetação de canga não constam na referida lista, como, por exemplo, a orquídea *Sophranitis millerii* (R. C. Mota, dados não publicados), as bromélias *Dyckia consimilis* e *Vriesea minarum* (Versieux 2005), e a pequena erva lactescente *Minaria monocoronata* (T. U. Konno, dados não publicados).

Os campos rupestres sobre canga de Minas Gerais, que são restritos a pequenas áreas do Quadrilátero Ferrífero, podem ser considerados um ambiente seriamente em perigo. A presença de diversas espécies ameaçadas de extinção e/ou endêmicas associada à sua singularidade abiótica e, principalmente, ao acelerado ritmo de destruição a que estão submetidos, reforça a urgência de preservação de áreas que compreendam esta formação vegetal.

AGRADECIMENTOS

Os autores expressam seus agradecimentos aos pesquisadores J. R. Stehmann e A. Barros pelas importantes coletas e a todos os especialistas que contribuíram na identificação de espécies: M. Sobral (Myrtaceae), J. Nakajima (Asteraceae), A. M. Teles (Asteraceae), J. R. Stehmann (Solanaceae), L. M. Versieux (Bromeliaceae), R. Goldenberg (*Miconia* e *Leandra*), R. Mello-Silva (Velloziaceae), F. R. Salimena (Verbenaceae) e R. C. Mota (Orchidaceae). O primeiro autor agradece F. S. F. Leite pela ajuda nas campanhas de campo e aos revisores *ad hoc* pelas sugestões no texto final.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- APG. 2003. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders & families of flowering plants: APG II. *Botanical Journal of the Linnean Society* 141: 399-436.
- Araújo, A. O.; Souza, V. C. & Chautems, A. 2005. Gesneriaceae da Cadeia do Espinhaço de Minas Gerais, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 28(1): 109-135.
- Barneby, R. C. 1991. *Sensitivae censitae: a description of the genus Mimosa* Linnaeus (Mimosaceae) in the New World. The New York Botanical Gardens, New York, 835p.
- Brandão, M. 1992. Caracterização geomorfológica, climática, florística e faunística da Serra do Curral em Belo Horizonte, MG. *Daphne* 2: 13-38.
- ____ & Gavilanes, M. L. 1990. Mais uma contribuição para o conhecimento da Cadeia do Espinhaço em Minas Gerais, Serra da Piedade - II. *Daphne* 1: 26-43.
- ____; Gavilanes, M. L.; Laca-Buendia, J. P.; Macedo, J. F. & Cunha, L. H. S. 1991. Contribuição para o conhecimento da Cadeia do Espinhaço em Minas Gerais (Serra de Itabirito) - III. *Daphne* 1: 39-41.

- Brasil. 1978. Balanço mineral brasileiro: bens minerais selecionados. Ministério das Minas e Energia, 212p.
- Drummond, G. M.; Martins, C. S.; Machado, A. B. M.; Sebaio, F. A. & Antonini, Y. 2005. Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para sua conservação. 2ª ed. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte, 222p.
- Giulietti, A. M.; Harley, R. M.; Queiroz, L. P.; Wanderley, M. G. L. & Pirani, J. R. 2000. Caracterização e endemismos nos campos rupestres da Cadeia do Espinhaço. *In*: Cavalcanti, T. B. & Walter, B. M. T. (org.). Tópicos atuais em botânica. 1ª ed. SBB/CENARGEN, Brasília. Pp. 311-318.
- _____; Menezes, N. L.; Pirani, J.R.; Meguro, M. & Wanderley, M. G. L. 1987. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: Caracterização e Lista das Espécies. *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo*, 9: 1-151.
- _____; Pirani, J. R. & Harley, R. M. 1997. Espinhaço Range region. *In*: Davis, S. D.; Heywood, V. H.; MacBryde, O. H.; Villa-Lobos, J. & Hamilton, A. C. (eds.). *Centers of plant diversity: a guide & strategy for their conservation*. Cambridge. Pp. 397-404.
- Grandi, T. S. M.; Siqueira, J. S. & Paula, J. A. 1988. Levantamento florístico da flora fanerogâmica dos campos rupestres da Serra da Piedade, Caeté, Minas Gerais. *Pesquisas - Botânica* 39: 89-74.
- Harley, R. M. 1995. Flora of the Pico das Almas, Chapada Diamantina-Bahia, Brasil. Stannard, B. L. E. (ed.). *The trustees of the Royal Botanic Gardens, Kew*, 853p.
- _____; Mayo, S. J. 1980. Florula of Mucugê, Chapada Diamantina, Brazil. *Royal Botanical Gardens, Kew*, 227p.
- Hoehne, F. C. 1958. Novidades da família das Gesneriaceae do Brasil. *Sellowia* 9: 37-79.
- Larcher, W. 1995. *Physiological Plant ecology*. Springer Verlag, Berlin, 506p.
- Magalhães, G. M. 1966. Sobre os cerrados de Minas Gerais. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* 38(supl.): 59-70.
- Meguro, M.; Pirani, J. R.; Giulietti, A. M. & Mello-Silva, R. 1994. *Phytophysognomy & composition of the vegetation of Serra do Ambrósio, Minas Gerais, Brazil*. *Revista Brasileira de Botânica* 17: 149-166.
- Mendonça, M. P. & Lins, L. V. 2000. *Lista Vermelha das Espécies Ameaçadas de Extinção da Flora de Minas Gerais*. Biodiversitas & Fundação Zoo-Botânica de Belo Horizonte. Belo Horizonte, 157p.
- Mendonça, R. C.; Felfili, J. M.; Walter, B. M. T.; Silva Júnior, M. C.; Rezende, A. V.; Filgueiras, T. S. & Nogueira, P.E. 1998. *Flora Vascular do Cerrado*. *In*: Sano, S. M. & Almeida, S. P. *Cerrado ambiente e flora*, EMBRAPA-CPAC, Planaltina. Pp. 289-556.
- Meyer, S. T.; Silva, A. F.; Júnior, P. M. & Meira-Neto, J. A. A. 2004. Composição florística da vegetação arbórea de um trecho de floresta de galeria do Parque Estadual do Rola-Moça na Região Metropolitana de Belo Horizonte, MG, Brasil. *Acta Botânica Brasílica* 18(4): 701-709.
- Morelato, P. C. & Rosa, N. A. 1991. Caracterização de alguns tipos de vegetação na região amazônica, Serra dos Carajás, Pará, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 14: 1-14.
- Nakajima, J. N. & Semir, J. 2001. Asteraceae do Parque Nacional da Serra da Canastra, Minas Gerais, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 24(4): 471-478.
- Pirani, J. R.; Giulietti, A. M.; Mello-Silva, R. & Meguro, M. 1994. Checklist & Patterns of Geographic Distribution of the Vegetation of Serra do Ambrósio, Minas Gerais, Brazil. *Revista Brasileira de Botânica* 17: 133-147.
- _____; Mello-Silva, R. & Giulietti, A. M. 2003. Flora de Grão-Mogol, Minas Gerais. *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo* 21(1): 1-27.

- Porto, M. L. & Silva, M. F. F. 1989. Tipos de vegetação metalófila em áreas da Serra de Carajás e de Minas Gerais. *Acta Botanica Brasilica* 3: 13-21.
- Rizzini, C. T. 1979. Tratado de fitogeografia do Brasil. Aspectos sociológicos e florísticos. HUCITEC/EDUSP, São Paulo, 374p.
- Rodela, L. G. 1998. Cerrados de altitude e campos rupestres do Parque Estadual do Ibitipoca, sudeste de Minas Gerais: distribuição e florística por subfisionomia da vegetação. *Revista do Departamento de Geografia* 12: 163-189.
- Romero, R. & Martins, A. B. 2001. Melastomataceae do Parque Nacional da Serra da Canastra, Minas Gerais, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 25(1): 19-24.
- Secco, R. S. & Mesquita, A. I. 1983. Notas sobre a vegetação de canga na Serra Norte - I. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, série Botânica* 59: 1-13.
- Silva, M. F. F. 1991. Análise florística da vegetação que cresce sobre canga hematítica em Carajás - Pará (Brasil). *Boletim do Museu paraense Emílio Goeldi, série Botânica* 7: 79-105.
- _____. 1992. Distribuição de matais pesados na vegetação metalófila de Carajás. *Acta Botanica Brasilica* 6: 107-122.
- Spósito, T. C. & Stehmann, J. R. 2006. Heterogeneidade florística e estrutural deremanescentes florestais da Área de Proteção Ambiental ao Sul da Região Metropolitana de Belo Horizonte (APA Sul-RMBH), Minas Gerais, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* (20)2: 347-362.
- Stannard, B. L. 1995. Flora of the Pico das Almas: Chapada Diamantina - Bahia, Brazil. Royal Botanical Gardens, Kew, 853p.
- Taylor, N. P. & Zappi, D. C. 2004. Cacti of Eastern Brazil. Royal Botanical Gardens, Kew, 499p.
- Teixeira, W. A. & Lemos-Filho, J. P. 1998. Metais pesados em folhas de espécies lenhosas colonizadoras de uma área de mineração de ferro em Itabirito, Minas Gerais. *Árvore* 22: 381-388.
- Teixeira W. A. & Lemos-Filho, J. P. 2002. Fatores edáficos e a colonização de espécies lenhosas em uma cava de mineração de ferro em Itabirito, Minas Gerais. *Árvore* 26: 25-33.
- Versieux, L. M. 2005. Bromeliáceas de Minas Gerais: catálogo, distribuição geográfica e conservação. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 234p.
- Viana, P. L. 2002. Levantamento das plantas vasculares em uma área de formações campestre na Serra da Moeda, MG. Monografia de Bacharelado. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 23p.
- Vincent, R. C. 2004. Florística, fitossociologia e relações entre a vegetação e o solo em área de campos ferruginosos no Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais. Tese de doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo, 145p.
- _____; Jacobi, C. M. & Antonini, Y. 2002. Diversidade na adversidade. *Ciência Hoje* 31(185): 64-67.
- Zappi, D. C.; Lucas, E.; Stannard, B. L.; Lughadha, E. N.; Pirani, J. R.; Queiroz, L. P.; Atkins, S.; Hind, D. J. N.; Giulietti, A. M.; Harley, R. M.; Carvalho, A. M. 2003. Lista das plantas vasculares de Catolés, Chapada Diamantina, Bahia. *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo* 21(2): 345-398.

LAURACEAE NO MUNICÍPIO DE CORUMBÁ, MATO GROSSO DO SUL, BRASIL

Flávio Macedo Alves¹ & Iria Hiromi Ishii¹

Resumo

(Lauraceae no município de Corumbá, Mato Grosso do Sul, Brasil) O presente estudo teve por finalidade estudar as espécies da família Lauraceae no município de Corumbá-MS, baseado principalmente em coleções botânicas depositadas em herbários. Foram também realizadas coletas em várias regiões do município, principalmente na morraria Santa Cruz. São registradas para o município 10 espécies subordinadas a cinco gêneros, a saber: *Aiouea trinervis*, *Aniba heringerii*, *Cassytha filiformis*, *Nectandra amazonum*, *N. cissiflora*, *N. gardneri*, *N. hihua*, *N. psammophila*, *Ocotea diospyrifolia* e *O. velloziana*. *Aniba heringerii* é citada pela primeira vez para o Mato Grosso do Sul. Chaves para a identificação, descrições e ilustrações das espécies são apresentadas.

Palavras-chave: Taxonomia, flora, Pantanal, morfologia.

Abstract

(Lauraceae in the municipality of Corumbá, Mato Grosso do Sul, Brazil) The present study was carried out in Corumbá-MS, aiming to make a survey of the occurrence of the species of the family based on herbarium specimens. Further collections were made also Santa Cruz hill. In this survey 10 species belonging to 5 genera were identified: *Aiouea trinervis*, *Aniba heringerii*, *Cassytha filiformis*, *Nectandra amazonum*, *N. cissiflora*, *N. gardneri*, *N. hihua*, *N. psammophila*, *Ocotea diospyrifolia* and *O. velloziana*. *Aniba heringerii* is reported for the first time for Mato Grosso do Sul, Brazil. Identifications keys, descriptions and illustrations of the species are presented.

Key words: Taxonomy, flora, Pantanal, morphology.

INTRODUÇÃO

O nome Lauraceae é originado do gênero *Laurus* L., que em latim significa louro. Contudo, a literatura indica que esse nome é oriundo de *laus* – louvor, em referência às coroas de louro que eram oferecidas aos heróis em louvor a atos de bravura (Alves & de Paula 1997).

Comum em regiões tropicais e subtropicais, a família é especialmente diversificada no sudeste da Ásia e norte da América do Sul (Judd *et al.* 1999), ou seja, é pantropical com poucos representantes em regiões temperadas (Vicentini *et al.* 1999).

Lauraceae é composta por aproximadamente 2500 espécies incluídas em 52 gêneros (Rohwer 1993a). Nas Américas ocorrem cerca de 29 gêneros e 900 espécies com grande diversidade na América Central (Vicentini *et al.* 1999). No Brasil é representada por 22 gêneros com alta

diversidade nas florestas pluviais e também nas restingas e no cerrado (Barroso 2002).

Os inventários botânicos têm revelado que Lauraceae está em termos florísticos e econômicos, entre as mais importantes famílias de angiospermas, mas, infelizmente, a identificação de suas espécies é tarefa difícil (Baitello 2001). Por ser uma família de difícil identificação e aliado à pouca citação acerca da família na literatura local, fez-se necessário este estudo, a fim de subsidiar estudos florísticos, fitossociológicos, ecológicos, de conservação e recuperação de áreas degradadas no Pantanal.

O trabalho teve como objetivo identificar, descrever as espécies da família Lauraceae ocorrentes em Corumbá, Mato Grosso do Sul, estudar sua distribuição no município, bem como confeccionar chaves de identificação e ilustração para os gêneros e espécies a fim de facilitar sua identificação.

Artigo recebido em 02/2006. Aceito para publicação em 12/2006.

¹Universidade Federal do Mato Grosso do Sul – Herbário. Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Departamento de Biologia. Cx. Postal 549, 79070-900, Campo Grande, MS, Brasil. flaurace@yahoo.com.br, iria@ceuc.ufms.br

MATERIAL E MÉTODOS

O município de Corumbá está localizado no estado de Mato Grosso do Sul (17°15'S, 20°54'W e 55°10'S, 58°12'W) e grande parte de sua área localiza-se na planície do Pantanal, uma região alagável com aproximadamente 140.000 km², que chama a atenção pela beleza de sua paisagem e da riqueza de plantas e animais silvestres, constituindo uma das maiores e mais diversificadas regiões alagáveis do mundo (Silva & Junk 1999). É uma área com características extremamente peculiares que definem uma paisagem própria e complexa rede hidrográfica sujeita a inundação periódica (Brasil 1982). O clima do município é tropical, megatérmico, com invernos secos e chuvas no verão. A temperatura média anual é de 25,1 °C, com máximas absolutas atingindo 40°C, mínimas próximas a 0°C, umidade relativa média anual de 76,8% (Soriano 1997) e precipitação média anual oscilando entre 1.000 e 1.400 mm (Cadavid-Garcia 1984).

Para a realização do presente estudo foram examinadas as coleções dos herbários CGMS, CH, COR, MBM, SPF, SPSF e UB (siglas segundo Holmgren *et al.* 1990). Também foram realizadas coletas na morraria Santa Cruz. As formações vegetacionais são classificadas segundo Veloso (1992).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Lauraceae Jussieu, Gen. Pl. 89. 1789.

Árvores ou arbustos, com exceção do gênero *Cassytha* (trepadeira parasita), monóicas, dióicas ou ginodióicas. Folhas simples, alternas, raro opostas a subopostas,

sem estípulas. Inflorescência axilar, raramente terminal, tirsóide, tirsóide-paniculada, racemiforme, raramente capitulada ou reduzida a uma única flor (Rohwer 1993a). As flores são bissexuadas ou unissexuadas com 6 ou 9 tépalas distribuídas em dois, raramente 3 verticilos. Estames com anteras de deiscência valvar, biloceladas ou tetraloceladas, dispostos em 4 verticilos (séries I, II, III e IV), a IV série estaminodial ou ausente, podendo ter 3, 6 ou 9 estames férteis, acompanhados ou não de estaminódios (Werff 1991). Gineceu com ovário mediano, súpero, unilocular, unilocular e uniovulado; estilete simples, terminal e óvulo pêndulo; fruto em geral bacáceo com exocarpo fino e mesocarpo carnoso (Quinet & Andreatta 2002).

Para o município de Corumbá foram registradas 10 espécies de Lauraceae, subordinadas a cinco gêneros: *Aiouea trinervis*, *Aniba heringerii*, *Cassytha filiformis*, *Nectandra amazonum*, *N. cissiflora*, *N. gardneri*, *N. hihua*, *N. psammophila*, *Ocotea diospyrifolia* e *O. velloziana*.

Foi verificado na maioria dos tratamentos sobre a família no Brasil que *Ocotea* é o gênero mais rico em espécies (Vicentini *et al.* 1999, Quinet & Andreatta 2002, Baitello *et al.* 2003, Quinet 2005), porém, neste trabalho foi encontrada maior riqueza de espécies em *Nectandra* (5 spp.). Este resultado foi observado também por Killeen (1993) que identificou um maior número de *Nectandra* (9 spp.) em relação à *Ocotea* (5 spp.) para a província de Santa Cruz na Bolívia, vizinha ao município de Corumbá.

Chave para identificação dos gêneros de Lauraceae do município de Corumbá

- | | |
|--|---------------------|
| 1. Trepadeiras parasitas com folhas escamiformes | 3. <i>Cassytha</i> |
| 1'. Árvores ou arbustos com folhas desenvolvidas. | |
| 2. Anteras biloceladas. | |
| 3. Estames férteis 9 | 2. <i>Aniba</i> |
| 3'. Estames férteis 6 | 1. <i>Aiouea</i> |
| 2'. Anteras tetraloceladas. | |
| 4. Locelos dispostos em dois pares sobrepostos | 5. <i>Ocotea</i> |
| 4'. Locelos dispostos em linha horizontal ou em arco | 4. <i>Nectandra</i> |

1. *Aiouea* Aubl. Hist. Pl. Guiane 1: 310, t. 120. 1775.

Árvores ou arbustos monóicos. Folhas alternas, peninervadas ou 3-plinervadas. Inflorescência paniculada, axilar. Flores bissexuadas, pediceladas, hipanto profundo, obcônico a campanulado, 6 tépalas, eretas mais ou menos iguais, glabras por fora e papilosas por dentro, 6 estames férteis, anteras biloceladas, série I sempre fértil, séries II e III férteis ou estaminodiais, série IV formada por estaminódios triangulares, estipitiformes ou clavados. Pistilo com ovário ovóide ou globoso, estigma discóide. Fruto bacáceo, elipsóide, cúpula de margem inteira.

Aiouea é um gênero neotropical e abriga 19 espécies (Kubitzki & Renner 1982) sendo 14 registradas no Brasil (Quinet 2005). No Mato Grosso do Sul, o gênero é representado apenas por *A. trinervis*.

1.1 *Aiouea trinervis* Meisn. in A. DC., Prodr. 15(1): 83. 1864. Fig. 1 a-d

Árvores, arbustos até 7 m alt. Folhas alternas, lâmina 3–10 × 2–7 cm, ovada, ápice obtuso, base aguda, face adaxial glabra, face abaxial com tricomas esparsos, grandes e adpressos, nervuras laterais de 3–5 pares, triplinérvias, pecíolo 10–25 mm compr., glabrescente, canaliculado. Inflorescência ca. 20 cm compr., panícula, axilar, glabrescente, pedúnculo de 4–8 cm compr. Flores 3 mm diâm., glabras, urceoladas, tépalas ovadas, estames férteis 6, bilocelados, séries I e II férteis, os da série III estaminodiais, colunares, série IV com estaminódios triangulares. Pistilo ca. 1,5 mm compr., ovário globoso, glabro, estilete do mesmo tamanho do ovário. Fruto ca. 10 × 5 mm, elipsóide, cúpula ca. 7 × 5 mm, margem lobada.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, morro do Urucum, 12.VI.1996, fl. e fr., I. M. Bortoloto et al. 328 (COR); *idem*, 22.VI.1995, fl., G. A. Damasceno-Júnior et al. 840 (COR); *idem*, 3.VII.1993, fl., L. C. Baracat s.n. (COR 3233); *idem*, 5.IX.1982, fl., C. A. Conceição s.n. (COR 0237); *idem*, 4.X.1984, fl., C. A. Conceição 1593 (COR);

18.IX.1996, fl., I. M. Bortoloto & D. P. Rodriguez 377 (COR); campo de altitude, 11.VII.1992, fl., G. A. Damasceno-Júnior et al. 64 (COR).

Aiouea trinervis ocorre no Brasil nas Regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul (Pedralli 1984), sendo freqüente no cerrado do Mato Grosso do Sul. No município de Corumbá, a espécie é encontrada no campo rupestre na Morraria do Urucum, possuindo aí porte arbustivo, já na floresta estacional semidecidual da morraria Santa Cruz apresenta porte arbóreo. Coletada com flores e frutos entre junho e novembro.

2. *Aniba* Aubl. Hist. Pl. Guiane 1: 327. 1775.

Árvores ou arbustos, monóicos. Folhas alternas, peninervadas. Inflorescência tirsóide-paniculada, axilar ou no ápice dos ramos. Flores bissexuadas, hipanto cupuliforme ou tubular; 6 tépalas eretas, iguais ou sub-iguais; estames férteis 9, anteras biloceladas, séries I, II com filetes em geral mais longos e mais largos que as anteras, locelos apicais-extrorsos, série III subextrorsos, estaminódios da série IV inconspícuos ou ausentes. Pistilo com ovário elipsóide, incluso no hipanto. Fruto elipsóide, liso, cúpula lenhosa e lenticelada.

O gênero é distribuído quase inteiramente na região tropical sul-americana, representado por 41 espécies no neotrópico e 27 no Brasil (Baitello et al. 2003). No Mato Grosso do Sul, o gênero é representado apenas por *A. heringerii*.

2.1 *Aniba heringerii* Vattimo-Gil, Rodriguésia 23-24: 253. 1961. Fig. 1 e-g

Árvores até 12 m alt. Folhas alternas, lâmina 4–15 × 2–6 cm, elíptica a ovado-elíptica, ápice agudo e base aguda ou obtusa, face adaxial glabra, face abaxial com tricomas esparsos, grandes e adpressos, nervuras laterais de 6–8 pares, nervação broquidódroma, pecíolo 1–14 mm compr., canaliculado. Inflorescência 6–10 cm compr., paniculada, subterminal, pauciflora, em geral mais longa que as folhas, com tricomas

longos, crespos, adpressos, pedúnculo 2–4 cm compr. Flores 2–3 mm diâm., hipanto profundo, tépalas ovadas a elípticas subiguais, papilosas na face interna; filetes dos estames das séries I e II iguais, pouco mais largo que as anteras, anteras quadráticas, ápice acuminado, filetes dos estames da série III da mesma largura que a anteras, anteras elípticas, ápice obtuso, série IV com estaminódios liguliformes. Pistilo ca. 1,6 mm compr., ovário elipsóide, estilete do mesmo tamanho a pouco maior que o ovário. Fruto ca. 2 × 1 mm compr., elípsóide, cúpula ca. 10 × 8 mm, lenticelada, pedicelo muito curto a ausente.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, morraria do Acurizal (córrego Chapada), 23.XI.2001, fl., G. A. Damasceno-Júnior et al. 3025 (COR); mata de galeria, 23.XI.2001, fl., G. A. Damasceno-Júnior et al. 3024 (COR); córrego Chapada, 23.XI.2001, fl., G. A. Damasceno-Júnior et al. 3025 (COR); idem, 23.XI.2001, fl., G. A. Damasceno-Júnior et al. 3026 (CGMS); córrego Fundão, fazenda Acurizal, 12.XII.2002, fr., E. A. Silveira 5 (CH).

Segundo Baitello et al. (2003) *Aniba heringerii* é restrita aos estados do Mato Grosso, Goiás, Distrito Federal, Minas Gerais e São Paulo, sendo coletada na floresta ombrófila densa aluvial e floresta estacional semidecidual no estado de São Paulo. Em Corumbá é encontrada na floresta ombrófila densa aluvial da região da borda oeste do Pantanal, Morraria do Acurizal. Esta é a primeira vez que a espécie é citada para o Mato Grosso do Sul. Coletada com flores em novembro e com frutos em dezembro.

3. *Cassytha* L., Sp. Pl. 1: 35. 1753.

Trepadeira parasita, monóica, com pequenos haustórios. Folhas escamiformes. Inflorescência em geral espiciforme. Flores ca. 2mm, bissexuadas, sésseis, hipanto profundo, urceolado, 6 tépalas muito desiguais, as externas menores que as internas, 9 estames férteis, anteras biloceladas, estames das séries

I, II e III com filetes delimitados da antera, anteras oval-triangulares, série IV formado por estaminódios triangulares ou glanduliformes. Pistilo cm ovário fusiforme, glabro. Fruto núcula globosa, envolvido pelo hipanto acrescente.

São reconhecidas 17 espécies de *Cassytha* para o mundo, sendo a maioria australiana, poucas africanas e asiáticas e apenas *Cassytha filiformis* é cosmopolita (Weber 1981). No Mato Grosso do Sul, o gênero é representado apenas por esta espécie.

3.1 *Cassytha filiformis* L., Sp. Pl. 1:35-36. 1753.

Fig. 1 h-j

Herbácea parasita, ramos filiformes, clorofilados, glabrescentes. Folhas reduzidas a escamas diminutas. Inflorescência espiciforme. Flores ca. 2 mm diâm., hipanto profundo, tépalas muito desiguais, as externas menores que as internas, 9 estames férteis, anteras biloceladas, estames das séries I, II e III com filetes delimitados da antera, anteras oval-triangulares, série IV formado por estaminódios estipitiformes ou subtriangulares. Pistilo 1,5 mm compr., ovário globoso a elíptico, glabro, estilete do mesmo tamanho a levemente menor que o ovário. Fruto 4–7 × 3–5.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, floresta semidecidual do morro Santa Cruz, 18.VI.1998, fl. e fr., G. A. Fernandes et al. 7 (COR); Jacadigo, 5.VIII.1986, fl. e fr., R. Almeida 724 (COR); estrada Parque, 10.VI.1986, fl., R. Almeida 1 (COR); fazenda Nhumirim, 14.VI.1986, fl., S. T. Vasconcellos et al. 344 (COR); mata semidecidual do Jacadigo, 5.VIII.1986, fr., A. Rego 724 (CGMS).

Cassytha filiformis é encontrada na floresta estacional decidual, savana, floresta ombrófila densa aluvial e na restinga (Baitello et al. 2003). Ocorre em todas as subregiões do Pantanal, na savana florestada, floresta estacional semidecidual e na bancada laterítica (Pott & Pott 1994). Coletada com flores em junho a setembro e com frutos em agosto.

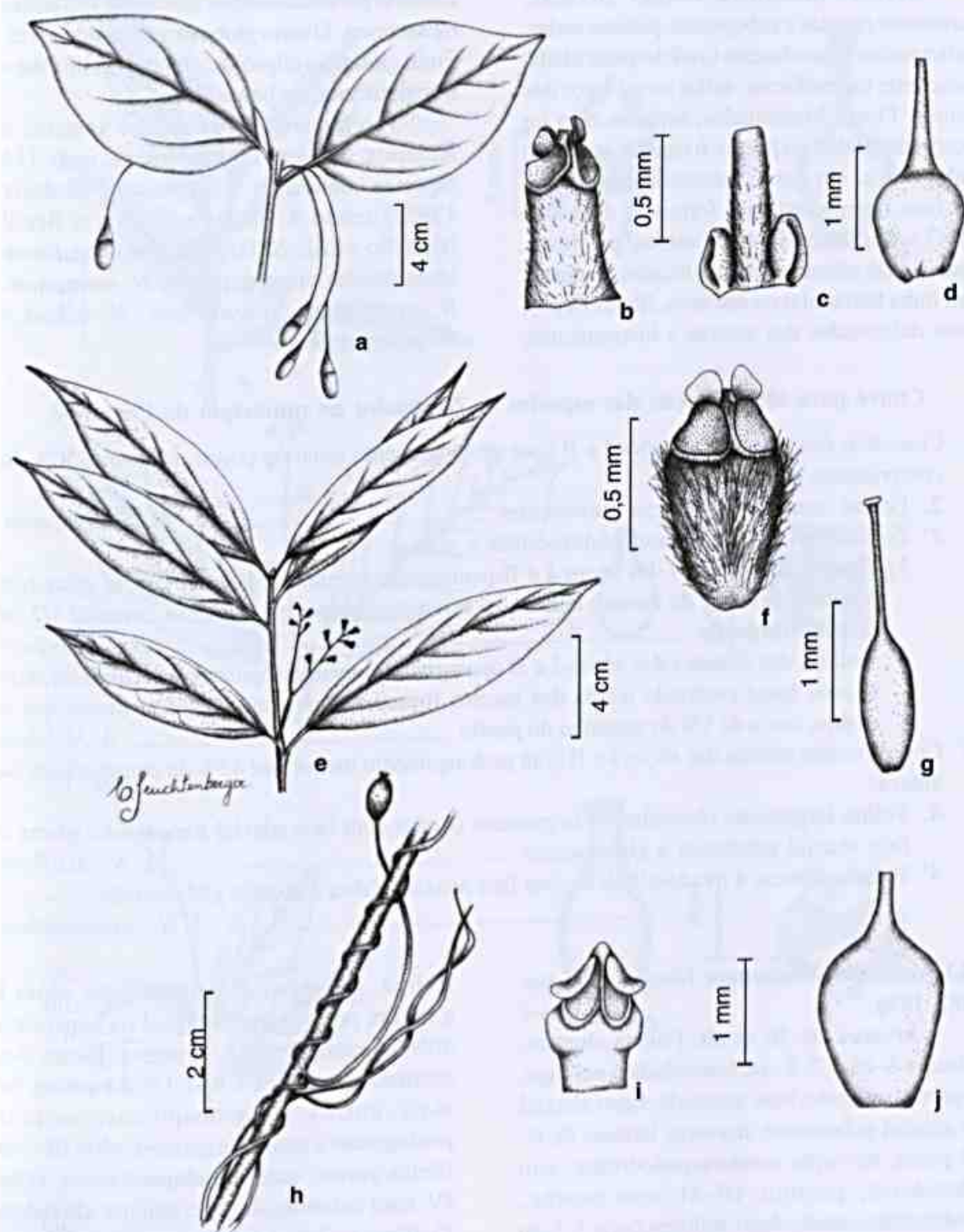


Figura 1 - *Aiouea trinervis* - a. ramo com frutos; b. estame da série I; c. estaminódio da série III; d. pistilo. *Aniba heringerii* - e. ramo com flores; f. estame da série I; g. pistilo. *Cassytha filiformis* - h. ramo com fruto; i. estame da série I; j. pistilo. (a-d. Damasceno-Júnior 840; e-g. Damasceno-Júnior 3025; h-j. Vasconcellos 344)

4. *Nectandra* Rol. ex Rottb., Acta Lit. Univ. Hafn. 1: 279. 1778.

Árvores monóicas. Folhas alternas, raramente opostas e subopostas, peninervadas. Inflorescência geralmente tirsóide-paniculada, raramente racemiforme, axilar ou no ápice dos ramos. Flores bissexuadas, hipanto raso ou profundo, glabro ou piloso, 6 tépalas, iguais ou subiguais e, em geral, densamente papilosas na face interna; estames férteis 9, dispostos em 3 séries; anteras tetraloceladas, papilosas, anteras das séries I e II com locelos dispostos em linha horizontal ou em arco, filetes largos, bem delimitados das anteras a inconspícuos,

antera da série III com 4 locelos extrorsos ou os superiores dispostos lateralmente, série IV formado por estaminódios reduzidos, filiformes ou ausentes. Ovário globoso a elipsóide, livre. Fruto globoso a elipsóide, cúpula pateliforme a trompetiforme ou hemisférica.

Nectandra é um gênero restrito à América tropical e subtropical, com 114 espécies conhecidas até o presente (Rohwer 1993b) sendo 43 registradas para o Brasil (Baitello *et al.* 2003). Em Corumbá foram identificadas cinco espécies: *N. amazonum*, *N. cissiflora*, *N. gardneri*, *N. hihua* e *N. psammophila*.

Chave para identificação das espécies de *Nectandra* no município de Corumbá

1. Conectivo das anteras das séries I e II com prolongamento igual ou pouco maior que 50% do comprimento da antera.
 2. Folhas com ambas as faces pubescentes 1. *N. amazonum*
 - 2'. Folhas com ambas as faces glabrescentes a glabras.
 3. Anteras dos estames das séries I e II pentagonais e estames da série II com ápice não contraído; estilete do mesmo tamanho a levemente menor que o ovário, cerca de 1/2 do tamanho do pistilo 3. *N. gardneri*
 - 3'. Anteras dos estames das séries I e II pentagonais a oval-triangulares e estames da série II com ápice contraído acima dos locelos formando um acume; estilete menor que o ovário, cerca de 1/6 do tamanho do pistilo 4. *N. hihua*
- 1'. Conectivo das anteras das séries I e II com prolongamento menor que 45% do comprimento da antera.
 4. Folhas largamente obovadas ou largamente ovadas com face adaxial tomentosa a glabra e face abaxial tomentosa a glabrescente 2. *N. cissiflora*
 - 4'. Folhas elípticas a ovado-elípticas com face adaxial glabra e abaxial glabrescente 5. *N. psammophila*

4.1 *Nectandra amazonum* Nees, Syst. Laur. 282. 1836. Fig. 2 a-c

Árvores até 20 m alt. Folhas alternas, lâmina 8–25 × 2–8 cm, lanceolada a oblonga, ápice acuminado, base atenuada, faces abaxial e adaxial pubescente, nervuras laterais de 6–9 pares, nervação semicraspedódroma, sem domácias, pecíolo 10–21 mm compr., pubescente, canaliculado. Inflorescência 3–5 cm compr., tirsóide-paniculada, axilar, com tricomas grandes, crespos e adpressos, pedúnculo 2–5 cm de compr. Flores 7–10 mm diâm., tépalas desiguais, papilosas na face

interna, conectivo dos estames das séries I e II com prolongamento igual ou superior a 50% do comprimento da antera, filetes dos estames das séries I e II 1/5 da antera ou mais curtos a inconspícuos, anteras pentagonais a oval-triangulares, série III com filetes curtos, anteras subquadráticas, série IV com estaminódios levemente clavados. Pistilo ca. 2 mm compr., ovário globoso, glabro, estilete levemente menor que o ovário. Fruto ca. 15 × 10 mm, elíptico, cúpula ca. 13 × 8,5 mm, campanulada, pedicelo ca. 6,5 mm compr.

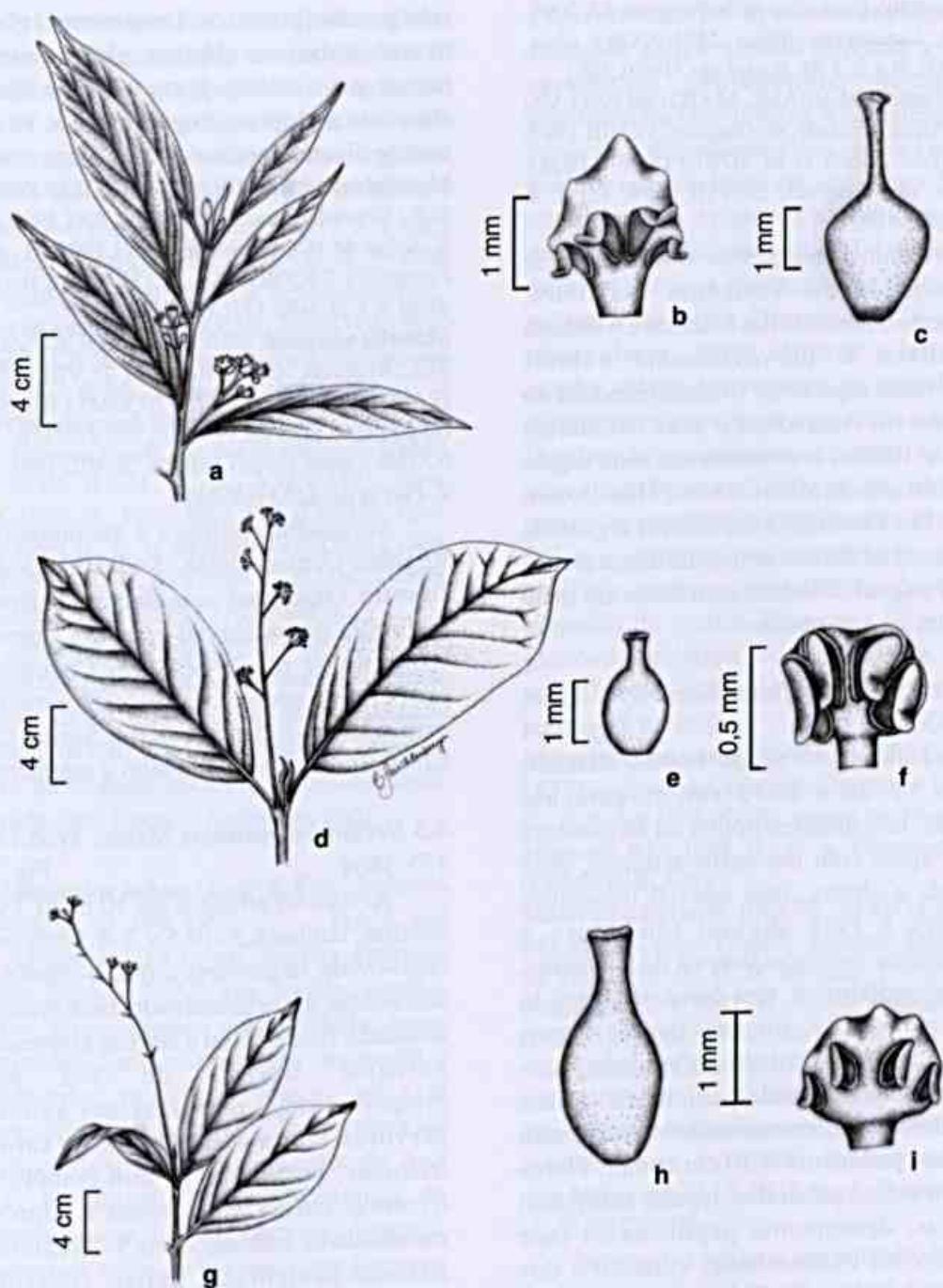


Figura 2 - *Nectandra amazonum* - a. ramo com flores; b. estame da série I; c. pistilo. *N. cissiflora* - d. ramo com flores; e. pistilo; f. estame da série I. *N. gardneri* - g. ramo com flores e fruto; h. pistilo; i. estame da série I. (a-c. Damasceno-Júnior 2304; d-f. Solza 84; g-i. Smael 9)

Material examinado: BRASIL, MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, mata ciliar do rio Paraguai, 4.V.2001, fl., G. A. Damasceno-Júnior 2304 (COR); *idem*, 17.X.2002, fl. e fr., I. M. Bortolotto 1140 (COR).

Material adicional: BRASIL, MATO GROSSO: Vila Bela da Santa Trindade, rio Guaporé, 19.VIII.1997, fl., G. Hatschbach et al. 67010 (SPF, MBM). Cáceres, rio Paraguai, 24.VIII.1999, fr., S. I. Castrillon 38 (CH).

Nectandra amazonum é uma espécie característica da Amazônia brasileira, alcançando o nordeste das Guianas e o sudeste da Bolívia. É provavelmente a mais característica espécie da floresta inundada ao longo do rio Amazonas e seus tributários (Rohwer 1993b), encontrada em toda região norte, e estados do Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. Em Corumbá a espécie foi registrada no Pantanal na floresta ombrófila densa aluvial do rio Paraguai. Coletada com flores em maio e com frutos em outubro.

4.2 *Nectandra cissiflora* Nees, Syst. Laur. 296. 1836. Fig. 2 d-f

Árvore até 30 m alt. Folhas alternas, lâmina 12–20 × 6–12 cm, largamente obovada, largamente elíptica ou largamente ovada, ápice com um curto acumem, base atenuada a obtusa, face adaxial tomentosa a glabra e face abaxial tomentosa a glabrescente, nervuras laterais de 5–8 pares, semicraspedódroma, sem domácias, pecíolo 10–25 mm compr., tricomas densos, curtos e retorcidos, canaliculado. Inflorescência 7–25 cm compr., tirsóide-paniculada, axilar, puberulenta, geralmente maior ou excedendo as folhas, pedúnculo 6–10 cm compr. Flores 4–5 mm diâm., pubéculas, tépalas subiguais, elípticas, densamente papilosas na face interna e na extremidade; conectivo dos estames das séries I e II com prolongamento não superior a 45% do comprimento da antera, filetes dos estames das séries I e II muito curtos ou inconspícuos, anteras transverso-elípticas, ápice arredondado, densamente papilosas na face abaxial; filetes dos estames da série III curtos, anteras subquadráticas a obtrapeziformes, ápice

truncado, série IV com estaminódios subclavados; pistilo ca. 1 mm compr., glabro, ovário globoso a elíptico, glabro, estilete menor que o ovário. Fruto ca. 18 × 10 mm, elipsóide a globoso, cúpula ca. 2 × 10 mm, trompetiforme, pedicelo ca. 1,7 cm compr.

Material examinado: BRASIL, MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, morro Santa Cruz, 9.XI.1999, fl., S. S. Solza 84 (COR); *idem*, 18.VI.1998, fl., G. A. Fernandes 7 (COR); *idem*, 20.VII.2004, fl., F. M. Alves & I. H. Ishii 33 (COR).

Material adicional: BRASIL, MATO GROSSO DO SUL: Rochedo, córrego Rochedo, 28.VIII.1988, fl., G. A. Damasceno-Júnior 1547 (CGMS). Rio Negro, rio do Peixe, 26.VIII.1988, fr., V. J. Pott et al. 3507 (CGMS); *idem*, rio do Garimpo, 26.VIII.1988, fr., V. J. Pott et al. 3555 (CGMS).

Nectandra cissiflora é encontrado nas Regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul, na floresta estacional semidecidual, floresta ombrófila densa aluvial e savana florestada (Baitello et al. 2003). Em Corumbá, é encontrada apenas na floresta estacional semidecidual da Morraria Santa Cruz. Coletada com flores de junho a setembro.

4.3 *Nectandra gardneri* Meisn., Prod. 15 (1): 155. 1864. Fig. 2 g-i

Árvore ou arbustos até 10 m alt. Folhas alternas, lâmina 6,5–19,5 × 3–8,5 cm, ovada, largo-ovada, largo-elíptica, ovado-elíptica, raro lanceolada, ápice acuminado, base levemente atenuada, face adaxial e abaxial glabrescente, nervuras laterais de 5–8 pares, broquidódroma, domácias nas axilas das nervuras laterais em forma de tufos de tricomas, pecíolo 5–19 mm compr., com tricomas curtos, numerosos e adpressos, canaliculado. Inflorescência 9–20 cm compr., tirsóide-paniculada, axilar, coberto por tricomas grandes, retorcidos e eretos, com comprimento igual ou menor que as folhas, pedúnculo 3,5–9,2 cm compr. Flores 7–9 mm diâm., tépalas elípticas a ovadas, densamente papilosas na face interna e na extremidade, conectivo dos estames das séries I e II com prolongamento igual ou superior a 50% do comprimento da antera, filetes dos estames

das séries I e II 1/5 da antera ou mais curtos, anteras pentagonais com ápice agudo, arredondado a truncado, anteras da série III obtrapeziformes com ápice obtuso a truncado, série IV com estaminódios triangulares. Pistilo ca. 2,2 mm compr., ovário globoso, glabro, estilete do mesmo tamanho a levemente menor que o ovário. Fruto ca. 12 × 8 mm, elíptico, cúpula ca. 5,5 × 8,5 mm, trompetiforme, pedicelo ca. 6,5 mm compr.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, morro com mata semidecídua, 13.VI.2002, fl. e fr., *J. Smael et al.* 9 (COR).

Material adicional: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Campo Grande, reserva biológica da UFMS, 8.VI.1988, fl., *M. Carmo* 4 (CGMS); *idem*, 15.IX.1988, fl., *W. G. Silva* 126 (CGMS); *idem*, 30.IV.1990, fr., *U. M. Resende* 93 (CGMS); *idem*, 21.III.1992, fl., *K. N. Cação* 22 (CGMS); *idem*, 18.IV.1988, fr., *W. S. Silva* 126 (CGMS).

Nectandra gardneri é encontrada no cerrado do Brasil, na floresta ombrófila densa aluvial, entre 400 e 1000 m de altitude (Rohwer 1993b). No município de Corumbá, ocorre na floresta estacional semidecidual. Coletada com flores e frutos em abril.

4.4. *Nectandra hihua* (Ruiz & Pav.) Rohwer, Fl. Neotrop. 60: 196. 1993. Fig. 3. a-d

Árvore até 14 m alt. Folhas alternas, lâmina 5–26 × 2–9,5 cm, ovada, ovado-elíptica, largo-elíptica a lanceolada, ápice acuminado, base curtamente atenuada e geralmente revoluta, face adaxial glabrescente a glabra, face abaxial glabrescentes, nervuras laterais de 6–8 pares, eucampódroma, presença de domácias nas axilas das nervuras laterais, em forma de tufo de tricomas em algumas folhas, pecíolo 10–20 mm compr., glabrescente, plano. Inflorescência 5–15 cm compr., tirsóide-paniculada, axilar, com tricomas curtos, levemente crespos e numerosos a esparsos, comprimento igual ou menor que as folhas, pedúnculo 2–9,5 cm compr. Flores 6–12 mm diâm., tricomas curtos e mais densos no receptáculo,

diminuindo em direção as tépalas, glabrescente no ápice; receptáculo em forma de cálice, tépalas elípticas a ovadas, raramente pentagonais, densamente papilosas na face interna e na extremidade; conectivo dos estames das séries I e II com prolongamento igual ou superior a 50% do comprimento da antera e papiloso, filetes dos estames das séries I e II 1/5 da antera ou mais curtos a inconspícuos, anteras dos estames da série I pentagonais a oval-triangulares, ápice obtusos a levemente agudo, antera dos estames da série II oval-triangulares com ápice contraído acima dos locelos formando um acume, série III obtrapeziformes com ápice obtuso a truncado, estaminódios evidentes. Pistilo ca. 2,3 mm compr., ovário globoso, glabro, estilete muito curto, cerca de 1/6 do tamanho do pistilo. Fruto ca. 13 × 8 mm, globoso a elíptico, cúpula ca. 2 × 6 mm, pateriforme, pedicelo ca. 1,1 cm compr., atenuado na base.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, morro do Urucum, 9.IX.1984, fl., *F. Bucci* 1578 (COR); morro da Tromba dos Macacos, 9.IX.1984, fl., *C. A. Conceição* 1578 (CGMS, COR, UB).

Material adicional: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Campo Grande, fazenda Santa Inês, 14.VIII.1990, fl., *U. M. Resende* 129 (CGMS); Guararoba, 2.X.1997, fl., *U. M. Resende* 1366 (CGMS). Bodoquena, 23.V.2002, fl., *U. M. Resende* 983 (CGMS). Rio Brilhante, BR 163, 9.VII.2001, fl., *A. Sciamarelli* 877 (CGMS). Bonito, fazenda Pitangueiras, 10.IX.2001, fl., *G. P. Nunes et al.* 2 (CGMS). Dourados, estrada para Maracaju, 27.IX.2001, fr., *A. Sciamarelli et al.* 1049 (CGMS).

Nectandra hihua é encontrada do oeste do México e Antilhas até a região noroeste do estado de São Paulo, na floresta estacional semidecidual, solos úmidos, periodicamente inundados ou encharcados (Baitello *et al.* 2003). Em Corumbá, ocorre na floresta estacional semidecidual e floresta ombrófila densa aluvial do morro do Urucum. Coletada com flores em setembro.

4.5. *Nectandra psammophila* Nees & C. Mart., Syst. Laur. 303. 1836. Fig. 3 e-f

Árvore até 12 m alt. Folhas alternas, lâmina 5–12 × 2,5–3,5 cm, elíptica a ovado-elíptica, ápice acuminado, base atenuada, face adaxial glabra e face abaxial glabrescente, nervuras laterais de 6–10 pares, broquidódroma, sem domácias pecíolo 5–10 mm compr., tricomas curtos, adpressos e esparsos, canaliculado. Inflorescência 5–7 cm compr., racemiforme, axilar, com tricomas curtos, adpressos e esparsos, pedúnculo 2–4 cm compr. Flores 5–6 cm diâm., tépalas elípticas a ovadas, as externas menos denso-papilosas que as internas; conectivo dos estames das séries I e II com prolongamento não superior a 45% do comprimento da antera, filetes dos estames das séries I e II inconspícuos, filetes dos estames das séries I e II 1/5 da antera ou mais curtos a inconspícuos, série III com anteras quadrangulares a obtusangulares, série IV com estaminódios subclavados. Pistilo ca. 1,8 mm compr., ovário globoso a elíptico, glabro, menor que o ovário. Fruto ca. 10 × 8 mm, elíptico, cúpula ca. 7 × 4 mm compr., trompetiforme, pedicelo ca. 6,5 mm compr.

Material examinado: BRASIL. MATOGROSSO DO SUL: Corumbá, Jacadigo, 29.VI.1997, fl., fr., S. R. S. Pereira 2 (COR).

Nectandra psammophila é encontrada no Brasil do sul da Bahia até São Paulo, na vegetação arbórea de vales e planícies litorâneas associadas ou não a floresta ombrófila densa aluvial (Baitello *et al.* 2003). Segundo Killen (1993), a espécie é encontrada

também em floresta estacional semidecidual na Bolívia. Em Corumbá, a espécie foi encontrada na floresta estacional semidecidual da região do Jacadigo. Coletada com flores e frutos em junho.

5. *Ocotea* Aubl., Hist. Pl. Guiane 2: 781. 1775.

Árvores ou arbustos, monóicos, dióicos ou gimnodióicos. Folhas alternas, raramente opostas ou subopostas, peninérveas. Inflorescência tirsóide-paniculada ou racemiforme. Flores unissexuadas, bissexuadas ou polígamas, tépalas iguais ou subiguais, geralmente eretas na antese, 9 estames férteis, anteras das séries I, II e III tetraloceladas, estaminodiais nas flores femininas, locelos dispostos em dois pares sobrepostos, séries I e II geralmente introrsos, série III com locelos inferiores extrorsos, os superiores laterais extrorsos. Pistilóide da flor masculina estipitiforme, conspicuo a ausente. Fruto bacáceo, globoso a elíptico, cúpula envolvendo o fruto em proporções variáveis, tépalas caducas ou podendo persistir no fruto.

Ocotea possui aproximadamente 350 espécies, sendo a maioria encontrada na América tropical e subtropical, cerca de 50 espécies ocorre em Madagascar, sete nas Antilhas e uma nas Ilhas Canárias (Baitello *et al.* 2003). Em Corumbá foram registradas duas espécies: *O. diospyrifolia* e *O. velloziana*. Pott & Pott (1994, 1999), também referiram às mesmas espécies para a região do Pantanal.

Chave para identificação das espécies de *Ocotea* no município de Corumbá

1. Filetes dos estames das séries I e II 1/5 a 1/4 do comprimento da antera, sésseis a sub-sésseis; folhas lanceoladas a elípticas 1. *Ocotea diospyrifolia*
- 1'. Filetes dos estames das séries I e II 1/3 a 1/2 do comprimento da antera; folhas largo-elípticas, ovadas a obovadas 2. *Ocotea velloziana*

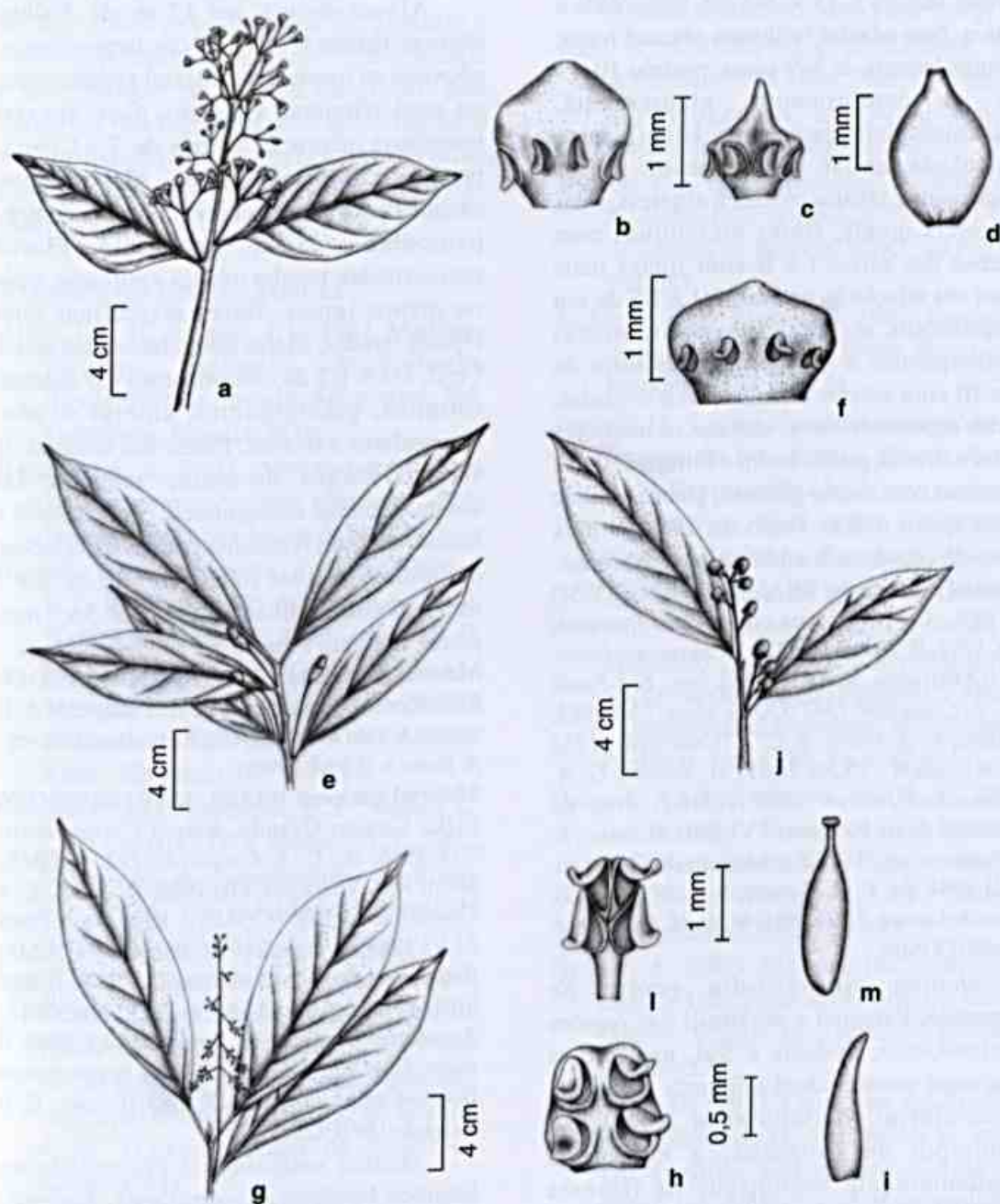


Figura 3 - *Nectandra higua* - a. ramo com flores; b. estame da série I; c. estame da série II; d. pistilo. *N. psammophila* - e. ramo com frutos; f. estame da série I. *Ocotea diospyrifolia* - g. ramo com flores; h. estame da série I; i. pistilódio. *O. velloziana* - j. ramo com frutos; l. estame da série I; m. pistilódio. (a-d. *Bucci* 1578; e-f. *Pereira* 2; g-i. *Castro* 9; j-m. *Resende* 185)

5.1. *Ocotea diospyrifolia* Mez, Jahrb. Königl. Bot. Gart. Berlin 5: 374. 1889. Fig. 3 g-i

Árvore dióica, até 18 m alt. Folhas alternas, lâmina 5–15 × 2–4 cm, lanceolada a elíptica, face adaxial brilhante, abaxial fosca, nervuras laterais de 5–9 pares, pecíolo 10–19 mm de comprimento, glabrescente, canaliculado. Inflorescência ca. 10 cm compr., paniculada, axilar, glabrescente. Flores unissexuadas, tépalas ovadas a elípticas, mais ou menos iguais, flores masculinas com estames das séries I e II com filetes mais curtos em relação às anteras, 1/4 a 1/5 de seu comprimento, sésseis a subsésseis, anteras quadrangulares a retangulares, estames da série III com anteras retangulares a ovaladas, locelos superiores lateral-introrso, os inferiores lateral-extrorso, pistilo estéril e filiforme, flores femininas com ovário globoso, glabro, estilete menor que o ovário. Fruto ca. 15 × 10 mm, elipsóide, cúpula ca. 6 × 13 mm, trompetiforme. **Material examinado:** BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, mata ciliar do rio Paraguai, 9.IX.1994, fl. fem. e fr., G. A. Damasceno-Júnior 387 (COR); *idem*, 30.VII.1982, fl. fem., E. J. Paula & C. A. Conceição 1567 (COR); *idem*, 7.VI.1982, fl. fem., E. J. Paula & C. A. Conceição 1588 (COR); *idem*, 25.XI.2001, fl. masc., G. A. Damasceno-Júnior 3093 (COR); área de inundação do rio Paraguai, 9.VI.2001, fl. masc., E. G. Castro *et al.* 9 (COR); margem do Tamengo, 8.VII.1984, fr., C. A. Conceição 1507 (CGMS); Passo do Lontra, 7.VII.1991, fr., U. M. Resende *et al.* 489 (CGMS).

Ocotea diospyrifolia ocorre na Argentina, Paraguai e no Brasil nas regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul, na floresta estacional semidecidual e floresta ombrófila densa aluvial (Baitello *et al.* 2003). No município de Corumbá, a espécie é freqüentemente encontrada na floresta ombrófila densa aluvial do rio Paraguai e segundo Pott & Pott (1994), pode ser encontrada em todas as subregiões do Pantanal, em capões, borda de cordilheira, solos arenosos e argilosos. Coletada com flores de junho a novembro e com frutos de julho a novembro.

5.2. *Ocotea velloziana* (Meisn.) Mez, Jahrb. Königl. Bot. Gart. Berlin 5: 347. 1889. Fig. 3 j-m

Árvore dióica, até 12 m alt. Folhas alternas, lâmina 6–15 × 3–7 cm, largo-elíptica, obovada ou ovada, face adaxial glabrescente, ou com tricomas esparsos, face abaxial tomentosa, nervuras laterais de 7–11 pares, pecíolo 12–20 mm compr., glabrescente, canaliculado. Inflorescência ca. 12 cm compr., paniculada, axilar, tomentosa. Flores unissexuadas, tépalas ovadas a elípticas, mais ou menos iguais, flores masculinas com tépalas ovadas, filetes dos estames das séries I e II, 1/3 a 1/2 do comprimento das anteras, estreitos, glabrescentes, anteras ovado-retangulares a ovadas, filetes dos estames da série III largos, do mesmo tamanho das anteras, anteras retangulares, pistilo estéril e filiforme, flores femininas com ovário globoso a elipsóide, estilete robusto. Fruto ca. 8 × 7 mm, globoso e brilhante, cúpula ca. 3 × 5 mm, plana, margem lobada.

Material examinado: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Corumbá, mata ciliar do rio Paraguai, s.d., fl. masc., A. Pott 4678 (CPAP); mata ciliar, s.d., veg., A. Pott s.n. (CPAP7994).

Material adicional: BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Campo Grande, bairro Coopharadio, 7.IX.1986, fr., C. A. Conceição 1920 (CGMS); bairro Rita Vieira, 25.VIII.1988, fl. masc., C. A. Conceição 2352 (CGMS); Reserva-UFMS, 23.VI.1988, fl. masc., U. M. Resende 7 (CGMS). Bodoquena, fazenda Califórnia, 23.V.2002, fl. fem., S. Aragaki & U. M. Resende 952 (CGMS). Aquidauana, estrada de Bonito, 14.IX.1990, fl. masc., U. M. Resende 185 (CGMS). Bonito, estrada Bonito-Campo Grande, 4.IX.1988, fl. masc., U. M. Resende 184 (CGMS).

Ocotea velloziana é encontrada nas Regiões Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul, na savana, savana florestada e floresta ombrófila densa aluvial (Baitello *et al.* 2003). Segundo Pott & Pott (1994) a espécie é encontrada no município de Corumbá, junto aos rios que descem o Pantanal, na floresta ombrófila densa aluvial, capões de vazante e borda de coronal.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao especialista Dr. João Batista Baitello do Instituto Florestal de São Paulo pelo envio de bibliografia e valiosos esclarecimentos sobre a morfologia e distribuição geográfica do grupo. Aos curadores dos herbários pelo apoio logístico e empréstimo de exsicatas. À Caroline Leuchtenberger pela confecção das ilustrações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alves, J. L. H. & Paula, J. L. 1997. Madeiras Nativas; anatomia, dendrologia, dendrometria, produção e uso. Ed. Gutenberg, Brasília, 541p.
- Baitello, J. B. 2001. Novas espécies de Lauraceae para a flora brasileira. *Acta Botanica Brasilica* 14(3): 445-450.
- Baitello, J. B.; Hernández, F. G. L.; Moraes, P. L. R.; Esteves, R. & Marcovino, J. R. 2003. Lauraceae. In: Wanderley, M. G. L.; Shepherd, G. J.; Giulietti, A. M.; Melhem, T. S. (eds). *Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo*. vol. 3. FAPESP/Rima, São Paulo. Pp. 149-223.
- Barroso, G. M.; Guimarães, E. F.; Ichaso, C. L. F.; Costa, C. G. & Peixoto, A. L. 2002. Sistemática de Angiospermas do Brasil. v.1, 2ª ed. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 255p.
- Brasil. 1982. Ministério das Minas e Energia. Secretaria Geral. Projeto RADAMBRASIL. Folha SE.21. Corumbá e parte da Folha SE. 20: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso da terra. Rio de Janeiro, 452p. (Levantamento de Recursos Naturais, 27).
- Cadavid-García, E. A. 1984. O clima no Pantanal Matogrossense. Embrapa-Pantanal, Corumbá, Circular Técnica 14, 39p.
- Dubs, B. 1998. The Botany of Mato Grosso: Checklist of Angiosperms. séries B, n.3. Betrona-Verlag, 139p.
- Holmgren, P. K.; Holmgren, N. H. & Barnett, L. C. 1990. *Index Herbariorum: The herbaria of the world*. New York Botanical Garden, New York, 693p.
- Judd, W. S.; Campbel, C. S.; Kellogg, E. A. & Stevens, P. F. 1999. *Plant systematics: a phylogenetic approach*. Sinauer Associates, Inc., Massachusetts, 792p.
- Killeen, T. J. 1993. Lauraceae. In: Killeen, T. J.; Garcia, E. E. & Beck, S. G. (eds.). *Guia de arboles de Bolivia*. MBG, La Paz. Pp. 368-387.
- Kubitzki, K. & Renner, S. 1982. Lauraceae: *Aniba* and *Aiouea*. *Flora Neotropica Monograph* 31: 85-124.
- Pedralli, G. A. 1984. Família Lauraceae no Rio Grande do Sul, Brasil: gênero *Aiouea* Aubl. *Iheringia* 32: 15-21.
- Pott, A. & Pott, V. J. 1994. *Plantas do Pantanal*. Embrapa, Brasília, 320p.
- _____. 1999. Flora do Pantanal; Listagem atual de Fanerógamas. In: *Anais do Simpósio Sobre Recursos Naturais e Sócio-Econômicos do Pantanal 2, Manejo e Conservação*. Corumbá, MS. Embrapa Pantanal, Corumbá. Pp. 297-325.
- Quinet, A. & Andreatta, R. H. P. 2002. Lauraceae Jussieu na Reserva Ecológica de Macaé de Cima, município de Nova Friburgo, RJ, Brasil. *Rodriguésia* 53(82): 59-121.
- Quinet, A. 2005. Sinopse taxonômica da família Lauraceae no estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Acta Botânica Brasilica* 19: 563-572.
- Rohwer, J. G. 1993a. Lauraceae. In: Kubitzki K., Rohwer J. G. & Bittrich V. (eds). *The families and genera of vascular plants*. vol. 2. Magnoliid, Hamameliid ad Caryophyllid families. Springer-Verlag, Berlin. Pp. 336-391.
- _____. 1993b. Lauraceae: *Nectandra*. *Flora Neotropica Monograph* 60: 1-332.
- Silva, C. J. & Junk, W. J. 1999. O conceito do pulso de inundação e suas aplicações para

- o Pantanal do Mato Grosso. In: Simpósio sobre recursos naturais e sócio-econômicos do Pantanal 2; Manejo e conservação. 1996, Corumbá, MS. Anais... Embrapa-Pantanal, Corumbá. Pp. 17-28.
- Soriano, B. M. A. 1997. Caracterização climática de Corumbá-MS. Embrapa-Pantanal, Corumbá, 25p. (Boletim de Pesquisa. 11).
- Veloso, H. P. 1992. Manual técnico da vegetação brasileira. IBGE, Rio de Janeiro, 93p.
- Vicentini, A.; van der Werff, H. & Nicolau, S. 1999. Lauraceae. In: Ribeiro, J. E. L. S.; Hopkins, M. J. G.; Vicentini, A.; Sothers, C. A.; Costa, M. A. S.; Brito, J. M.; Solza, M. A.; Martins, L. H. P.; 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. 150-179.
- Weber, J. Z. 1981. A taxonomic revision of *Cassytha* (Lauraceae). Australia Journal of the Adelaide Botanic Gardens 3: 187-262.
- Werff, H. van der. 1991. A key to the genera of Lauraceae in the new world. Annals Missouri Botanical Garden 78(2): 377-387.

DIVERSIDADE EM QUATRO ÁREAS DE CAMPOS RUPESTRES NA CHAPADA DIAMANTINA, BAHIA, BRASIL: ESPÉCIES DISTINTAS, MAS RIQUEZAS SIMILARES¹

Abel Augusto Conceição¹ & José Rubens Pirani²

RESUMO

(Diversidade em quatro áreas de campos rupestres na Chapada Diamantina, Bahia, Brasil: espécies distintas, mas riquezas similares) O presente estudo teve como objetivo revelar padrões de diversidade nos campos rupestres, gerando informações úteis à conservação. O estudo desenvolvido em quatro locais na Chapada Diamantina, todos eles em topos de serras e morros, incluiu dois tipos principais de fisionomias abertas: uma mais campestre e contínua (habitat entremeio) e outra mais arbustiva e insular (habitat afloramento). A vegetação foi amostrada em cada um dos quatro locais por quatro parcelas aleatórias simples de 10 × 10 m. Além dessas 16 parcelas, mais 16 foram estratificadas ao habitat afloramento, quatro em cada local. Foram analisadas as riquezas em espécies, famílias, criptógamas vasculares, eudicotiledôneas, monocotiledôneas, além das estimativas das áreas de coberturas das plantas vasculares (vegetação) e dos líquens. Do total de 202 espécies, 11 foram criptógamas vasculares e 191 foram angiospermas (97 monocotiledôneas, 93 eudicotiledôneas e uma Piperaceae). Foi verificado aumento do número de espécies conforme os aumentos de área de vegetação e de inclinação até 13°. A variação da área de vegetação entre os locais não foi significativa, assim como as riquezas em espécies, em famílias, em espécies de eudicotiledôneas e monocotiledôneas, sugerindo a existência de certa estabilidade, apesar do dendrograma de similaridade demonstrar que a composição de espécies entre os locais varia. Diferenças significativas entre as áreas de líquens e o número de espécies criptógamas vasculares indicam algumas distinções entre os locais, provavelmente decorrentes de fatores como umidade e isolamento.

Palavras-chave: Campo rupestre, Cadeia do Espinhaço, florística, riqueza, vegetação em montanha.

ABSTRACT

(Diversity of four sites on 'campos rupestres' in the Chapada Diamantina, Bahia, Brasil: different compositions but similar richness) This study aims at detecting patterns of diversity on 'campos rupestres', providing useful information to conservation strategies. Four sites in the Chapada Diamantina's summits were studied, including two kinds of open physiognomies, one more grassy and homogenous (continuous habitat) and the other more shrubby and heterogeneous (insular habitat). The vegetation in each one of the four sites was sampled by four simple random 10 × 10 m units. Besides these 16 units, more 16 were stratified to the insular habitat, four in each site. The number of species, families, vascular cryptogams, eudicots, and monocots, besides coverage areas estimations of vascular plants (vegetation) and lichens were analyzed. The total number of species was 202, 11 vascular cryptogams and 191 flowering plants (97 monocots, 93 eudicots, and one Piperaceae). The number of species increases with vegetation area and slope up to 13°. Similarity cluster shows that species compositions are different among the sites studied. Nevertheless, vegetation area between them did not show significant differences, like species richness, family richness, mono and eudicot richness, suggesting a relative steady system. The areas of lichens and vascular cryptogams were different among sites, which is probably affected by different humidity and insulation.

Key words: Campo rupestre, Espinhaço Range, floristic, richness, mountain vegetation.

Artigo recebido em 07/2006. Aceito para publicação em 12/2006.

¹Parte da Tese de Doutorado do primeiro autor. Financiamento FAPESP 99/05322-7

¹Universidade Estadual de Feira de Santana, Departamento de Ciências Biológicas, km 03, BR 116, 44031-460, Feira de Santana, BA, Brasil. abel18@gmail.com

²Universidade de São Paulo, Instituto de Biociências, Departamento de Botânica, Cx. Postal 11461, 05422-970, São Paulo, SP, Brasil.

INTRODUÇÃO

Os campos rupestres caracterizam-se pela vegetação predominantemente herbácea e arbustiva associada aos afloramentos rochosos e solos arenosos localizados nas áreas mais elevadas de serras, principalmente nas da Cadeia do Espinhaço. Muitas espécies exuberantes de famílias como Orchidaceae, Bromeliaceae, Eriocaulaceae, Cactaceae, Melastomataceae e Asteraceae são endêmicas dos campos rupestres, integrando uma paisagem única e dinâmica, com intensas floradas coloridas espalhadas pelas serras (Giulietti *et al.* 1987, 1997; Harley 1995; Stannard 1995; Zappi *et al.* 2003; Conceição *et al.* 2005).

Devido à ocorrência de mais de mil espécies endêmicas, o campo rupestre foi considerado uma "fitocória", que pela configuração insular (restrita aos topos de serras disjuntas) foi referida como "arquipélago" (Prance 1994). As serras constituem-se em sistemas isolados por terrenos mais baixos que atuam como barreiras geográficas, interferindo na formação de floras autóctones (Giulietti & Pirani 1988).

Estudos quantitativos da vegetação de campo rupestre vêm revelando elevada diversidade, tanto pelo número total de espécies, como para o das endêmicas e presença de habitats diferenciados, porém geralmente são restritos a um ou a dois locais (Andrade *et al.* 1986; Alves & Kolbek 1993; Meguro *et al.* 1994; Pereira 1994; Pirani *et al.* 1994; Vitta 1995; Conceição & Giulietti 2002; Conceição & Pirani 2005).

Áreas distintas provêm informações importantes para compreensão dos padrões de diversidade (Rosenzweig 1995; Whittaker *et al.* 2001), especialmente no campo rupestre, já que este apresenta grande variação de composição entre áreas disjuntas (Zappi *et al.* 2003; Conceição & Pirani 2005; Conceição *et al.* 2005). Grande parte dos estudos da vegetação nos campos rupestres refere-se aos levantamentos florísticos (Giulietti *et al.* 1987; Harley & Simmons 1986; Stannard 1995; Guedes & Orge 1998; Zappi *et al.* 2003), restando poucos que abordaram a diversidade

de espécies com unidades amostrais de tamanho padronizado, como os realizados em porções da Cadeia do Espinhaço em Minas Gerais (Andrade *et al.* 1986; Pereira 1994; Vitta 1995) e na Bahia (Conceição & Giulietti 2002; Conceição & Pirani 2005). Comparações confiáveis das diversidades entre locais distintos precisam ser fundamentadas em estudos com delineamentos similares, de maneira que não interferiram nos padrões detectados (Whittaker *et al.* 2001; Pillar 2004).

Uma das características de sistemas ecológicos é sua variação não-aleatória, o que se manifesta na existência de padrões no espaço e no tempo, dependentes do tamanho das unidades amostrais (Pillar 2004), comprometendo comparações entre estudos dos campos rupestres que utilizaram tamanhos distintos de unidades. Os campos rupestres incluem uma mistura de habitats discernidos pela configuração do substrato, continuidade da vegetação, composição florística, proporção de rocha exposta, presença de blocos de rocha e de sedimentos arenosos, secos ou periodicamente encharcados na estação chuvosa, constituindo um sistema bastante heterogêneo, com mudanças bruscas de comunidades em um curto espaço (Conceição 2000; Conceição & Giulietti 2002; Conceição 2003; Conceição & Pirani 2005).

Sabendo que a composição de espécies nos campos rupestres muda entre locais e habitats, mesmo que esses sejam muito próximos (Conceição & Giulietti 2002; Conceição & Pirani 2005; Conceição *et al.* 2005) e que dois dos habitats mais comuns estudados no Morro da Mãe Inácia e na Fumaça possuem padrões distintos quanto às abundâncias proporcionais das espécies (Conceição & Pirani 2005), será que o número de espécies ou o de famílias em diferentes locais e incluindo diferentes habitats é distinto?

O presente estudo objetiva revelar padrões mais gerais da diversidade dos campos rupestres nas montanhas da Chapada Diamantina, gerando informações úteis à conservação.

MATERIAL E MÉTODOS

Áreas de estudo

Foram estudadas quatro áreas de campo rupestre que incluíam grande proporção de rocha exposta em topos de morros e serras da Serra do Sincorá, Chapada Diamantina, Bahia (Fig. 1). A Mãe Inácia ($12^{\circ}27' S - 41^{\circ}28' W$) localiza-se no município de Palmeiras, sendo a única área fora do Parque Nacional da Chapada Diamantina, com altitudes entre 1100 a 1140 m. Os afloramentos da Cachoeira da Fumaça ($12^{\circ}35' S - 41^{\circ}27' W$) e os do Gerais da Fumaça ($12^{\circ}36' S - 41^{\circ}28' W$) situam-se na Serra da Larguinha, no município de Palmeiras, entre 1310 e 1360 m de altitude. Os afloramentos de Guiné ($12^{\circ}45' S - 41^{\circ}30' W$), no município de Mucugê, situam-se na Serra do Esbarrancado. Eles são os mais altos, no limite oeste da Serra do Sincorá e do Parque Nacional da Chapada Diamantina, a cerca de 1400 m de altitude.

O clima nos locais estudados é do tipo Tropical do Brasil Central, subquente, semi-úmido, com verão úmido e quatro a cinco meses secos concentrados na primavera (Nimer 1989). De 1998 a 2002, a precipitação anual nas proximidades dos locais estudados variou entre 837 mm em 1998 e 1828 mm em 2002 (Conceição 2003). No período que se estende de junho a agosto os meses são mais frios e as médias de temperatura anuais nos locais com altitudes entre 1000 e 1100 m são inferiores a $20^{\circ}C$, podendo ocorrer mínimas diárias inferiores a $4^{\circ}C$ (Nimer 1989).

Arenitos e quartzitos formados na era Pré-Cambriana compõem a topografia acidentada da Chapada Diamantina, decorrente da erosão diferencial (Moreira & Camelier 1977). Os afloramentos rochosos estudados são incluídos no Grupo Chapada Diamantina, que se inicia próximo à Mucugê, estendendo-se até Santo Inácio, fazendo parte da Formação Tombador (Torquato & Fogaça 1981). Em afloramentos rochosos nos topos de serras da Chapada Diamantina, os sedimentos onde a vegetação é associada às maiores proporções de rocha exposta são rasos, arenosos e ácidos, concentrando elevado teor de matéria orgânica

e argilas em relação aos locais com vegetação mais contínua (Conceição & Giullietti 2002; Conceição & Pirani 2005).

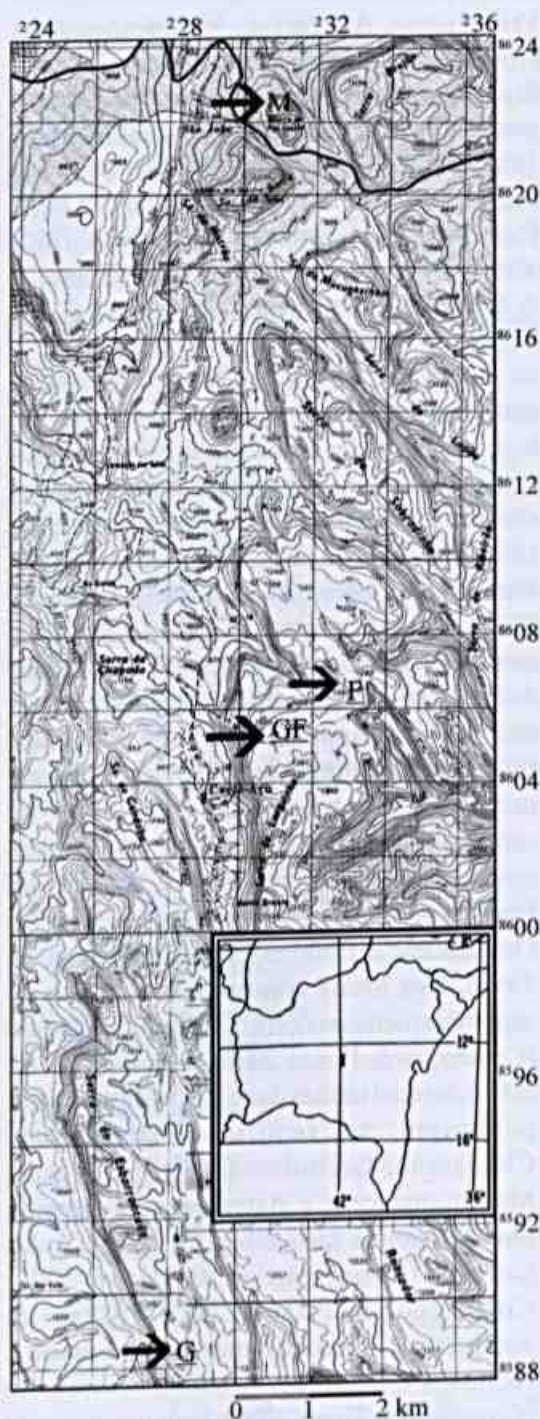


Figura 1 - Localização das quatro áreas estudadas na Chapada Diamantina, Bahia, Brasil. Mãe Inácia (M), Fumaça (F), Gerais da Fumaça (GF) e Guiné (G).

Vegetação do campo rupestre

Os estudos da vegetação têm demonstrado a unidade florística do campo rupestre, onde há dominância de famílias características, como Velloziaceae, Asteraceae, Melastomataceae, Orchidaceae, Cyperaceae, Bromeliaceae, Eriocaulaceae, Poaceae e Fabaceae *s.l.* e alto grau de espécies endêmicas (Andrade *et al.* 1986; Harley & Simmons 1986; Giulietti *et al.* 1987, 1996, 1997; Pinto *et al.* 1990; Pereira 1994; Pirani *et al.* 1994; Stannard 1995; Harley 1995; Vitta 1995; Guedes & Orge 1998; Conceição & Giulietti 2002; Conceição & Pirani 2005; Conceição *et al.* 2005).

Apesar dessa unidade florística generalizada, há no campo rupestre uma notória heterogeneidade de habitats que possuem composições e estruturas diferenciadas (Pereira 1994; Vitta 1995; Giulietti *et al.* 1997; Conceição & Giulietti 2002; Conceição & Pirani 2005; Conceição *et al.* 2005; Conceição 2006). Em áreas extensas e planas de solos arenosos nos altos das serras há predomínio dos "campos gerais", marcado por um tapete rico em espécies de Cyperaceae, Eriocaulaceae e Poaceae. Nos locais onde as drenagens são dificultadas pelo relevo ou substrato, pode haver formação de solo húmico, sendo ocupados por espécies de Xyridaceae, Eriocaulaceae, Cyperaceae, Lentibulariaceae, Orchidaceae e Gentianaceae (Giulietti *et al.* 1996). Nos locais com grande extensão de superfície rochosa ocorre o habitat afloramento (Conceição & Pirani 2005; Conceição *et al.* 2005), no qual muitas das espécies dominantes pertencem às famílias Velloziaceae, Clusiaceae, Orchidaceae, Bromeliaceae, Melastomataceae e Asteraceae, compondo uma fisionomia mais arbustiva do que a dos campos (Conceição & Giulietti 2002; Conceição & Pirani 2005). Áreas de sedimentos arenosos entre afloramentos rochosos constituem o habitat entremeio (Conceição & Pirani 2005), bem representado por espécies de Poaceae, Cyperaceae e Fabaceae *s.l.*, entre outras várias famílias (Conceição & Giulietti 2002; Conceição &

Pirani 2005; Conceição *et al.* 2005). Fendas no afloramento rochoso constituem o habitat vala, mais raro, onde há grande representação de eudicotiledôneas arbustivas e arbóreas de famílias como Asteraceae, Euphorbiaceae, Lamiaceae, Myrtaceae, Verbenaceae, Melastomataceae, além de criptógamas vasculares como Dryopteridaceae e Cyatheaceae (Conceição & Pirani 2005).

Amostragem

Durante os anos de 2000 a 2002, 32 unidades de 10 × 10 m foram locadas nos quatro sítios de estudo. Em cada sítio, a vegetação foi amostrada por quatro parcelas aleatórias simples de 10 × 10 m, denominadas de não-estratificadas. Além dessas 16 parcelas, mais 16 foram estratificadas ao habitat afloramento, quatro sorteadas em cada local, totalizando 32 parcelas (ou unidades) nos quatro sítios, conforme delineamento descrito em Conceição & Pirani (2005). A inclinação de cada unidade foi obtida a partir de triângulo retângulo medido em campo com uso de trena, nível e barbante.

As espécies de plantas vasculares em cada unidade foram determinadas e listadas (Conceição *et al.* 2005), sendo discernidas as riquezas em espécies criptógamas vasculares, eudicolidôneas, monocotiledôneas, assim como o número de famílias, em cada uma das 32 unidades. As partes aéreas de vegetação e de líquens foram estimadas por suas projeções verticais, resultando nas estimativas das respectivas áreas de coberturas (Westhoff & Maarel 1978). Tais estimativas revelam aspectos da fisionomia, sendo que os líquens indicam cobertura bem próxima à superfície, enquanto a vegetação geralmente apresenta altura de 0,5 a 2,0 m (Conceição 2003). Devido à baixa representação das briófitas em relação às áreas de vegetação ou de líquens, optou-se por não quantificar sua cobertura.

Análise dos dados

Comparações entre alguns descritores de diversidade nas unidades não-estratificadas de 10 × 10 m de cada local foram feitas com

utilização da análise de variância a um critério de classificação (*One way ANOVA*; Callegari-Jacques 2003), calculada pelo programa *Statistica 6.0*. Inicialmente as variáveis foram testadas quanto à normalidade (Kolmogorov-Smirnov, $p > 0,05$) e homocedasticidade (Levene, $p > 0,05$). No caso de rejeição da hipótese nula ($\alpha = 0,05$) admitiu-se diferença e aplicou-se o teste de Tukey para discernir as diferenças entre os locais ($\alpha = 0,05$) (Callegari-Jacques 2003). Gráficos *box-plots* com médias, erros e desvios padrões também foram elaborados pelo *Statistica 6.0*, sendo os locais indistintos pelo teste de Tukey identificados por letras iguais.

Análises de regressão linear foram elaboradas a fim de verificar correlações do número de espécies conforme área de vegetação e inclinação das parcelas, com o número de espécies como variável dependente e testada quanto à normalidade (Kolmogorov-Smirnov, $p > 0,05$), sendo as demais variáveis independentes. As análises foram calculadas pelo programa *Statistica 6.0*. A existência de regressão na população foi testada pelo valor- P ($< 0,05$) associado ao t_{calc} . (Callegari-Jacques 2003).

As espécies amostradas em apenas uma das áreas estudadas e com mais de duas ocorrências nas 32 unidades foram destacadas, assim como as espécies com sete ou oito ocorrências em ao menos uma das áreas. A classificação das 32 unidades foi realizada a partir da matriz binária com as espécies ocorrentes em três ou mais unidades, utilizando similaridade de Jaccard e a ligação dos grupos pela média não-ponderada (UPGMA).

RESULTADOS

Foram inventariadas 202 espécies, distribuídas em 50 famílias, sendo oito criptógamas vasculares (11 espécies), 30 eudicotiledôneas (93 espécies), 11 monocotiledôneas (97 espécies) e Piperaceae (uma espécie) (lista em Conceição *et al.* 2005). O total de espécies na Mãe Inácia foi

78, na Fumaça 61, no Gerais da Fumaça 62 e no Guiné 124. Mais da metade das famílias possuiu de uma a duas espécies (60%), sendo Orchidaceae a mais numerosa, com 34 espécies (Fig. 2).

Nas unidades não-estratificadas, o número de espécies (S) e o de famílias (F) entre os locais não variou: $F_{S(3,12)} = 2,279$, $p = 0,132$ e $F_{F(3,12)} = 0,828$, $p = 0,503$ (Fig. 3A). O número de espécies eudicotiledôneas (Spp. Eudic.) e monocotiledôneas (Spp. Mono.) também foram indistintos entre os locais: $F_{Spp.Eudic.(3,12)} = 0,729$, $p = 0,554$ e $F_{Spp.Mono.(3,12)} = 2,410$, $p = 0,118$ (Fig. 3b). O número de espécies criptógamas vasculares variou significativamente entre as áreas ($F_{(3,12)} = 10,364$, $p = 0,001$), sendo maior na Fumaça do que na Mãe Inácia e no Gerais da Fumaça, porém indistinto do Guiné (Fig. 3b). A área de vegetação não apresentou diferenças entre os locais: $F_{(3,12)} = 0,702$, $p = 0,569$ (Fig. 4a). No caso dos líquens houve diferença: $F_{(3,12)} = 4,801$, $p = 0,0202$, sendo na Mãe Inácia menor do que na Fumaça e no Gerais da Fumaça, e indistinto do Guiné (Fig. 4a).

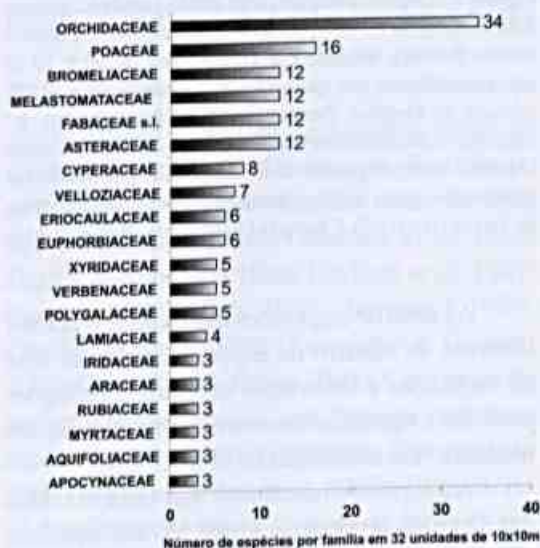
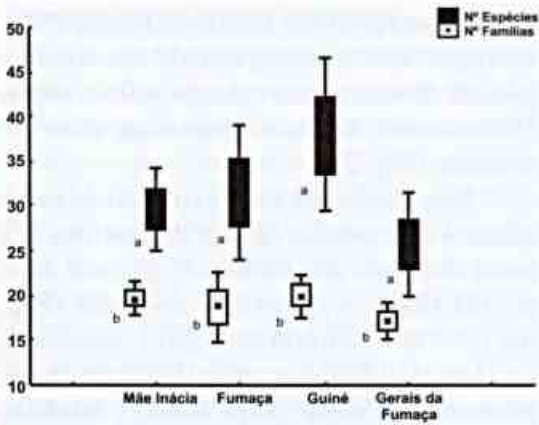
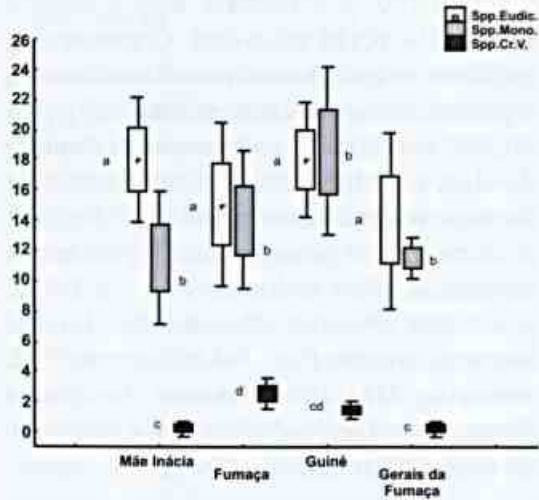


Figura 2 - Número de espécies por famílias em 32 unidades de 10 x 10 m na Mãe Inácia, Fumaça, Gerais da Fumaça e Guiné. Chapada Diamantina, Bahia, Brasil.



a Local

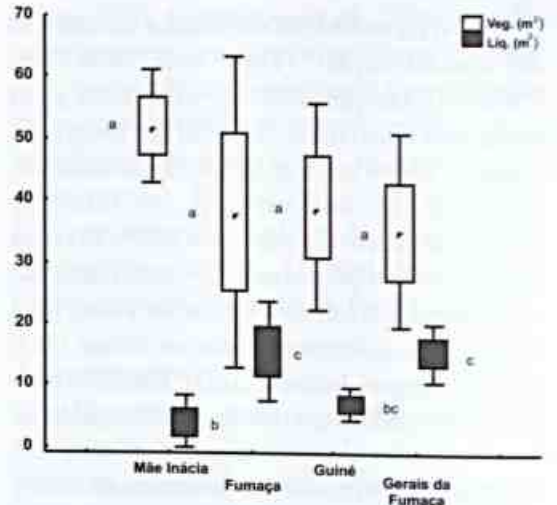


b Local

Figura 3 - Gráfico *Box-plot*, com média (símbolo interno à área retangular), \pm erro padrão (área retangular) e \pm desvio padrão (barras), baseado em 16 unidades de 10 x 10 m não-estratificadas nos quatro locais estudados (n = 4). A: número de famílias (branco) e de espécies (preto). B: espécies eudicotiledoneas (Eudic.), monocotiledôneas (Mono.) e criptógamas vasculares (Cr.V.). As letras minúsculas iguais indicam locais indistintos segundo teste de Tukey ($\alpha = 0,05$). Chapada Diamantina, Bahia, Brasil.

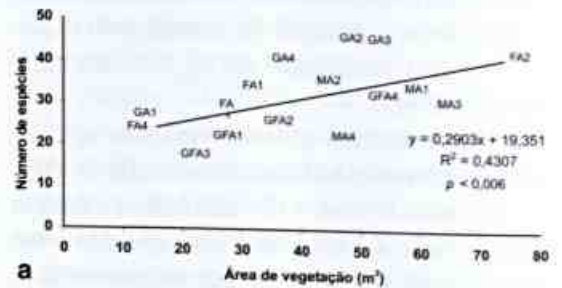
As retas de regressões ajustadas aos pontos relativos ao número de espécies conforme área de vegetação e inclinação revelam correlações positivas e significativas entre essas variáveis nas unidades não-estratificadas (Fig. 5 a-b)

As espécies ocorrentes em uma ou duas das 32 unidades perfizeram 46,5% das espécies. Apenas sete espécies ocorreram em mais de 65% das 32 unidades, sendo *Tibouchina pereirae* Brade & Markgr. a mais freqüente,

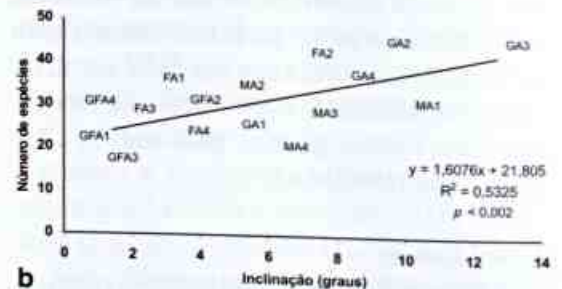


Local

Figura 4 - Gráfico *Box-plot*, com média (símbolo interno à área retangular), \pm erro padrão (área retangular) e \pm desvio padrão (barras), baseado em 16 unidades de 10 x 10 m não-estratificadas nos quatro locais estudados (n = 4). Veg: vegetação. Liq: líquen. As letras minúsculas iguais indicam locais indistintos segundo teste de Tukey ($\alpha = 0,05$). Chapada Diamantina, Bahia, Brasil.



a



b

Figura 5 - Retas de regressão ajustadas aos pontos relativos ao número de espécies conforme área da vegetação (A) e inclinação (B), com equação, coeficiente de determinação e significância. Os pontos referem-se às 16 unidades de 10 x 10 m não-estratificadas nos sítios Mãe Inácia (M), Fumaça (F), Gerais da Fumaça (GF) e Guiné (G). Chapada Diamantina, Bahia, Brasil.

Tabela 1 - Espécies muito frequentes por áreas estudadas: Mãe Inácia (M), Fumaça (F), Gerais da Fumaça (GF) e Guiné (G). Espécies em negrito foram amostradas exclusivamente em uma área da Chapada Diamantina, Bahia, Brasil.

Áreas de estudo	Família	Espécie	M	F	GF	G
Nas 4	Melastomataceae	<i>Tibouchina pereirae</i> Brade & Markgr.	8	7	8	7
	Clusiaceae	<i>Clusia obdeltifolia</i> Bittrich	8	0	8	8
Em 3	Cyperaceae	<i>Abildgaardia</i> sp.	4	8	8	7
	Asteraceae	<i>Baccharis</i> cf. <i>salzmannii</i> DC.	4	8	7	7
Em 2	Orchidaceae	<i>Epidendrum secundum</i> Jacq.	1	8	4	8
	Asteraceae	<i>Lychnophora triflora</i> (Mattf.) H. Rob.	2	7	1	8
	Poaceae	<i>Schizachyrium sanguineum</i> (Retz.) Alst.	6	8	6	6
	Asteraceae	<i>Lasiolaena duartei</i> R.M. King & H. Rob.	8	6	2	6
	Poaceae	<i>Panicum trini</i> Kunth	8	5	0	5
	Velloziaceae	<i>Barbacenia blanchetii</i> Goethart & Henrard	7	0	0	0
	Eriocaulaceae	<i>Paepalanthus pulchellus</i> Herzog	0	8	5	4
	Velloziaceae	<i>Vellozia punctulata</i> Seub.	0	8	0	0
	Velloziaceae	<i>Vellozia dasypus</i> Seub.	6	7	0	1
Em 1	Amaryllidaceae	<i>Hippeastrum solandriiflorum</i> (Lindl.) Herb.	2	3	8	5
	Poaceae	<i>Panicum cumbucana</i> Renvoize	1	1	8	5
	Cyperaceae	<i>Lagenocarpus rigidus</i> (Kunth) Nees	0	0	8	6
	Velloziaceae	<i>Vellozia jolyi</i> L.B. Sm.	0	0	8	8
	Lythraceae	<i>Cuphea ericoides</i> Cham. & Schtdl.	0	2	7	0
	Convolvulaceae	<i>Evolvulus jacobinus</i> Moric.	3	0	7	4
	Bromeliaceae	<i>Vriesea atra</i> Mez	4	0	3	8
	Orchidaceae	<i>Sophranitis sincorana</i> (Schltr.) Van den Berg & M.W. Chase	0	0	1	7

ausente em apenas duas, representando a única espécie ocorrente em sete ou oito unidades em cada uma das quatro áreas estudadas (Tab. 1). Três espécies tiveram ocorrências elevadas em três áreas, duas espécies em duas áreas e 15 em apenas uma das áreas, sendo duas espécies de Velloziaceae amostradas exclusivamente em uma área (Tab. 1). As espécies amostradas exclusivamente em um dos locais e com mais de duas ocorrências somaram nove na Mãe Inácia, oito na Fumaça, sete no Guiné e duas no Gerais da Fumaça (Tab. 2).

A análise de agrupamento revela que as parcelas da Mãe Inácia distinguem-se das demais em 84,4% da composição, havendo formação de grupos relacionados a cada área de estudo, com similaridades superiores a 27% (Fig. 6). A Mãe Inácia constitui o grupo mais distinto, com 28,9% de similaridade. As demais áreas são 19,9% similares entre si, com as unidades do Gerais da Fumaça e Guiné 25,7% similares, incluindo o grupo do Guiné (32,1%)

e do Gerais da Fumaça (32,9%). A Fumaça apresenta 32,8% de similaridade entre suas unidades. As unidades mais similares entre si são no Gerais da Fumaça (GF NE2 e GF NE4; 69,7%) e na Fumaça (F NE1 e F NE2; 61%).

DISCUSSÃO

Estudos florísticos em outras áreas de campo rupestre na Cadeia do Espinhaço revelaram as mesmas famílias como as mais numerosas em espécies (Andrade *et al.* 1986; Harley & Simmons 1986; Giulietti *et al.* 1987; Pereira 1994; Vitta 1995; Stannard 1995; Guedes & Orge 1998; Conceição & Giulietti 2002; Conceição & Pirani 2005). Com exceção de Scrophulariaceae, as dez famílias com mais espécies em *inselbergs* (Barthlott & Porembski 2000) são as mesmas deste estudo (Fig. 2). As 15 famílias com maior número de espécies em *inselbergs* da Guiana venezuelana também são características dos afloramentos na Chapada Diamantina (Gröger 2000), sendo que as famílias

Tabela 2 - Espécies amostradas exclusivamente em um dos locais e com mais de duas ocorrências. Mãe Inácia (M), Fumaça (F), Gerais da Fumaça (GF) e Guiné (G). Chapada Diamantina, Bahia, Brasil.

Família	Espécie	M	F	GF	G
Velloziaceae	<i>Barbacenia blanchetii</i> Goethart & Henrard	7	0	0	0
Velloziaceae	<i>Vellozia hemisphaerica</i> Seub.	5	0	0	0
Verbenaceae	<i>Stachytarpheta froesii</i> Moldenke	5	0	0	0
Cyperaceae	<i>Trilepis lhotzkiana</i> Nees	4	0	0	0
Myrtaceae	<i>Myrcia jacobinensis</i> Mattos	4	0	0	0
Bromeliaceae	<i>Hohenbergia</i> cf. <i>catingae</i> Ule	3	0	0	0
Cactaceae	<i>Pilosocereus pachycladus</i> F. Ritter	3	0	0	0
Loranthaceae	<i>Struthanthus flexicaulis</i> Mart.	3	0	0	0
Verbenaceae	<i>Lippia alnifolia</i> Schauer	3	0	0	0
Velloziaceae	<i>Vellozia punctulata</i> Seub.	0	8	0	0
Orchidaceae	<i>Zygopetalum mackayi</i> Hook.	0	5	0	0
Rubiaceae	<i>Borreria capitata</i> (Ruiz & Pav.) DC.	0	5	0	0
Selaginellaceae	<i>Selaginella marginata</i> (Humb. & Bonpl.) Spring	0	5	0	0
Gesneriaceae	<i>Paliavana tenuiflora</i> Mansf.	0	4	0	0
Grammitidaceae	<i>Cochlidium serrulatum</i> (Sw.) L.E.Bishop	0	4	0	0
Orchidaceae	<i>Acianthera hamosa</i> (Barb.Rodr.) Pridgeon & M.W.Chase	0	4	0	0
Velloziaceae	<i>Barbacenia</i> sp. nov.	0	3	0	0
Fabaceae s.l.	<i>Calliandra viscidula</i> Benth.	0	0	5	0
Xyridaceae	<i>Xyris</i> sp.	0	0	3	0
Bromeliaceae	<i>Orthophytum albopictum</i> Philcox	0	0	0	6
Lamiaceae	<i>Hyptis argyrophylla</i> Harley	0	0	0	6
Orchidaceae	<i>Sophronitis pfiesteri</i> (Pabst & Senghas) Van den Berg & M.W.Chase	0	0	0	5
Asteraceae	<i>Richteraigo discoidea</i> (Less.) Kuntze	0	0	0	3
Fabaceae s.l.	<i>Calliandra mucugeana</i> Renvoize	0	0	0	3
Orchidaceae	<i>Epidendrum saxatile</i> Lindl.	0	0	0	3
Orchidaceae	<i>Veyretia sincorensis</i> (Schltr.) Schltr.	0	0	0	3

Poaceae, Velloziaceae, Cyperaceae, Asteraceae, Melastomataceae, Orchidaceae, Bromeliaceae, Clusiaceae, Fabaceae s.l., Euphorbiaceae, Verbenaceae e Lythraceae são as mais abundantes nos afloramentos rochosos nos campos rupestres da Cadeia do Espinhaço (Pereira 1994; Meguro *et al.* 1994; Vitta 1995; Conceição & Giuliatti 2002; Conceição & Pirani 2005; Conceição *et al.* 2005).

Esta grande afinidade florística deve-se principalmente ao substrato rochoso, que implica em severas restrições à sobrevivência das plantas (Burrows 1990; Ware 1990; Kluge & Brulfert 2000). Estudos fitossociológicos direcionados aos afloramentos rochosos nos campos rupestres revelaram grande importância da família Velloziaceae, dada principalmente por apenas uma espécie (Pereira 1994; Conceição & Giuliatti 2002;

Conceição & Pirani 2005) (Tabs. 1 e 2). Esta família inclui a maior porcentagem de espécies especialistas de *inselbergs* (Barthlott & Porembski 2000), possuindo grande número de espécies tolerantes à dessecação (Gaff 1977; Meguro *et al.* 1977; Meirelles *et al.* 1997; Biedinger *et al.* 2000; Conceição 2003). A elevada cobertura de espécies de Velloziaceae e Cyperaceae tolerantes à dessecação nos afloramentos rochosos de topos de serras na Chapada Diamantina (Conceição & Giuliatti 2002; Conceição & Pirani 2005) comprovam a importância desta estratégia para ocupação da rocha. No caso de Velloziaceae, o centro de diversidade é na Cadeia do Espinhaço (Mello-Silva 1996), sendo a ocorrência de suas espécies vinculada, essencialmente, ao substrato rochoso (Menezes 1984; Mello-Silva 1996).

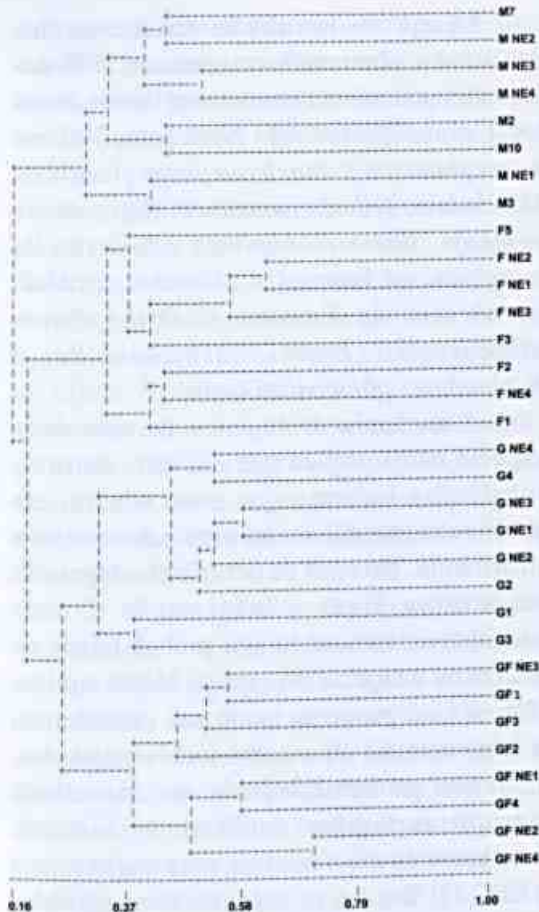


Figura 6 - Dendrograma de similaridade de Jaccard entre 32 unidades de 10 x 10 m na Mãe Inácia (M), Fumaça (F), Gerais da Fumaça (GF) e Guiné (G) na Chapada Diamantina, Bahia, Brasil. NE: parcela não-estratificada. Ligação dos grupos pela média não-ponderada (UPGMA).

O número indistinto de espécies e famílias entre os locais indica a ocorrência de um padrão similar na proporção de táxons nas áreas, independentemente das características próprias de cada local e das misturas dos habitats. Isso sugere que o ambiente rochoso de topo de morro na Chapada Diamantina seja determinante de processos similares, comportando número de espécies relativamente previsível. Tendências a um número maior ou menor sugerem processos reguladores locais. As comunidades são dominadas por quantidades distintas de determinadas espécies (Conceição & Pirani 2005; Conceição *et al.* 2005), podendo ser

analisado pela dinâmica de manchas, na qual manchas individuais tendem a diferir em número e/ou espécies, enquanto essa distinção no conjunto de manchas tende a ser menor (Simberloff 1976; Ribeiro & Medina 2002; Townsend *et al.* 2006).

A maior riqueza de criptógamas vasculares que foi detectada na Fumaça pode estar relacionada à existência de uma cachoeira nesse local umedecendo periodicamente a vegetação com água levada pelo vento. Esse grupo de organismos possui a maioria de suas espécies em montanhas úmidas (Tryon & Tryon 1982). Apesar da variação do número de espécies eudicotiledôneas e monocotiledôneas não ser significativa, as monocotiledôneas predominam em cobertura, principalmente devido às famílias Velloziaceae e Poaceae (Conceição & Giulietti 2002; Conceição & Pirani 2005). Na Mãe Inácia, a tendência ao maior número de eudicotiledôneas em relação às monocotiledôneas deve estar associada à sua elevada proporção de entremeio nas unidades não-estratificadas (Conceição & Pirani 2005), sendo que a menor altitude a coloca mais próxima do cerrado circundante, facilitando a chegada de espécies arbustivas e arbóreas vinculadas ao cerrado, como *Emmotum nitens* (Benth.) Miers. Esse mesmo fator também pode estar relacionado à menor área de líquen na Mãe Inácia, colocando-a mais distante do domínio dos campos rupestres, onde há grande abundância de líquens (Conceição & Giulietti 2002; Conceição & Pirani 2005).

O aumento do número de espécies conforme a área da vegetação aumenta é significativo (Fig. 5), assim como na maioria dos sistemas biológicos (MacArthur & Wilson, 1967; Rosenzweig 1995). Entretanto, no habitat entremeio estudado na Mãe Inácia e Fumaça, o número de espécies não cresce conforme o aumento da área, diferentemente do que ocorre nos habitats afloramento e vala (Conceição 2003), sugerindo que a maior extensão e conectividade do entremeio leve a uma diminuição da relação entre número de

espécies e área, quando comparados ao afloramento e vala, mais restritos e insulares, onde há mais espécies por área.

A correlação positiva entre número de espécies e a inclinação do terreno sugere maior heterogeneidade nos locais mais inclinados, que poderiam incluir degraus na rocha, condicionando habitats distintos, maximizando a diversidade (Conceição 2003). Tal padrão pode ser esperado para a faixa de inclinação amostrada (até cerca de 13°), porém deve diferir bastante em locais muito inclinados, onde a ocupação é restrita a poucas espécies, como em encostas íngremes do Rio de Janeiro (Meirelles *et al.* 1999).

Ao considerar o conjunto das unidades não-estratificadas e em afloramento, o número elevado de espécies no Guiné (124) pode ser decorrente de alguns fatores, como maiores altitudes e distâncias entre as unidades, além de misturas de habitats. O número reduzido de espécies amostradas exclusivamente no Gerais da Fumaça em relação aos demais locais (Tab. 2), sugere que o menor grau de isolamento deste local facilite a chegada de espécies, como apontado pela biogeografia de ilhas (MacArthur & Wilson 1967), conferindo maior particularidade florística aos locais com maior isolamento.

Outro fator que também pode estar associado a esse pequeno número de espécies exclusivas é o maior grau de perturbação por fogo observado no Gerais da Fumaça, onde rebrotavam rizomas de *Vriesea atra* queimados, além da existência de porções de superfície rochosa recentemente expostas, originadas pela lixiviação de parte do fino solo queimado. A proteção contra o fogo conferida pela ausência de combustível na rocha exposta faz com que os afloramentos sejam locais propícios ao abrigo de espécies mais sensíveis ao fogo (Biedinger *et al.* 2000), porém no caso do lajedo do Gerais da Fumaça, essa proteção não é tão efetiva devido à continuidade da vegetação que o circunda e se estende por quilômetros na Serra da Larginha.

As espécies amostradas em apenas uma das áreas e ocorrentes em mais de 50% das unidades podem ser consideradas típicas de um local, como *Barbacenia blanchetii*, *Vellozia hemisphaerica* e *Stachytarpheta froesii* na Mãe Inácia; *Vellozia punctulata*, *Zygopetalum mackayi*, *Borreria capitata* e *Selaginella marginata* na Fumaça; *Calliandra viscidula* no Gerais da Fumaça e *Orthophytum albopictum*, *Hyptis argyrophylla* e *Sophronitis pfiesteri* no Guiné.

A ausência de registro de uma dada espécie não significa que ela não ocorra no local, mas informa que caso ocorra, ela provavelmente não estará espacialmente bem distribuída. No caso de ocorrências repetidas na mesma área, a informação é mais elucidativa, indicando alta probabilidade de encontrar a espécie no espaço. Neste sentido, *Tibouchina pereirae* pode ser considerada a espécie mais típica dos locais estudados, com alta probabilidade de ser encontrada em outras regiões da Serra do Sincorá, nos habitats afloramento, entremeio e vala (Tab. 1). Dentre as espécies com elevadas ocorrências nas três áreas, *Clusia obdeltifolia* é a única a não ocorrer em um dos locais. Sua ausência na Fumaça é curiosa, visto que ocorre em 100% das unidades nos outros três locais, além de ser comum em várias áreas da Serra do Sincorá. Outra espécie que também se enquadra neste contexto é *Vriesea atra*.

De uma maneira geral, as espécies muito freqüentes em mais de um local e ocorrentes em todos os locais são espécies muito comuns nas áreas de campo rupestre dominadas por afloramentos rochosos, como *T. pereirae*, *Abildgaardia* sp., *Baccharis* cf. *salzmanii*, *Lychnophora triflora*, *Epidendrum secundum*, *Schizachyrium sanguineum*, *Lasiolaena duartei* e *Hippeastrum solandriflorum*. As Velloziaceae *Barbacenia blanchetii*, *Vellozia punctulata* e *V. jolyi* são muito freqüentes onde ocorrem, ao mesmo tempo

em que ausentes em outros. Essa é uma tendência comum observada em outras áreas, onde geralmente há domínio de uma ou duas espécies de Velloziaceae, que variam entre as áreas (Conceição & Giulietti 2002; Conceição & Pirani 2005). A grande abundância da família Velloziaceae nos afloramentos rochosos estudados pode ser consequência de um ajuste de suas espécies com a irregularidade do clima. No período seco elas tendem a se desidratarem, tornando ao estado hidratado com as chuvas (Conceição 2003). Além dessa habilidade, elas possuem florações sincronizadas com as chuvas (Ayensu 1973; Conceição 2003).

O dendrograma de similaridade demonstra a grande variação na composição de espécies entre as áreas estudadas, fator relacionado à elevada diversidade de espécies (Whittaker 1977), particularmente importante em sistemas insulares, que aliam isolamento, fatores históricos e estocásticos e particularidades ambientais (Whittaker *et al.* 2001). O fato das unidades da Mãe Inácia constituírem o grupo mais distinto pode estar relacionado ao seu maior isolamento na paisagem.

O fato do Gerais da Fumaça ser mais similar com o Guiné ao invés de com a Fumaça, indica complexidade de fatores relacionados à composição de espécies. Esperava-se que o Gerais da Fumaça e a Fumaça seriam os locais mais similares, já que são bem mais próximos entre si (Fig. 1), onde os fatores edáficos e climáticos seriam mais parecidos, além da maior facilidade de dispersão das espécies para áreas próximas. As elevadas similaridades entre unidades do Gerais da Fumaça podem ser relacionadas à tendência ao menor número de espécies nesse local, aumentando a probabilidade de co-ocorrências de espécies.

CONCLUSÃO

A existência de padrões de diversidade similares em locais distintos, relacionados aos números de espécies e famílias, assim como número de espécies eudicotiledôneas e monocotiledôneas, além das áreas de vegetação, sugerem que os fatores vinculados à vegetação dos afloramentos rochosos determinem processos similares, mesmo que em áreas distintas. Entretanto, diferenças quanto aos números de criptógamas vasculares e áreas de líquens são provavelmente relacionadas às peculiaridades locais, que aliadas à grande variação na composição de espécies entre os locais (diversidade regional ou epsilon, *sensu* Whittaker 1977), constituem fatores determinantes à elevada diversidade desse tipo de vegetação.

AGRADECIMENTOS

À Fapesp pela bolsa de doutorado, ao Ibama pela permissão de coleta no Parque Nacional e às sugestões de J. A. N. Conceição.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alves, R. J. V. & Kolbek, J. 1993. Penumbral rock communities in campo rupestre sites in Brazil. *Journal of Vegetation Science* 4: 357-366.
- Andrade, P. M.; Gontijo, T. A. & Grandi, T. S. M. 1986. Composição florística e aspectos estruturais de uma área de "campo rupestre" do Morro do Chapéu, Nova Lima, Minas Gerais. *Revista Brasileira de Botânica* 9: 13-21.
- Ayensu, E. S. 1973. Biological and morphological aspects of the Velloziaceae. *Biotropica* 5(3): 135-149.
- Barthlott, W. & Porembski, S. 2000. Vascular plants on inselbergs: systematic overview. *In*: Porembski, S. & Barthlott, W. *Inselbergs. Ecological Studies*. Vol. 146. Springer-Verlag, Heidelberg. Pp. 103-116.

- Biedinger, N.; Porembski, S. & Barthlott, W. 2000. Vascular plants on inselbergs: vegetative and reproductive strategies. *In*: Porembski, S. & Barthlott, W. *Inselbergs. Ecological Studies*. Vol. 146. Springer-Verlag, Heidelberg. Pp. 117-142.
- Burrows, C. J. 1990. Processes of vegetation change. Urwin Hyman, London, 551p.
- Callegari-Jacques, S. M. 2003. Bioestatística: princípios e aplicações. Artmed, Porto Alegre, 255p.
- Conceição, A. A. 2000. Alerta para a conservação da biota na Chapada Diamantina. *Revista Ciência Hoje* 27(159): 54-56.
- _____. 2003. Ecologia da vegetação em afloramentos rochosos na Chapada Diamantina, Bahia, Brasil. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo.
- _____. 2006. Plant ecology in 'campos rupestres' of the Chapada Diamantina, Bahia. *In*: Queiroz, L. P.; Rapini, A. & Giuliatti, A. M. *Towards greater knowledge of the brazilian semi-arid biodiversity*. Ministério da Ciência e Tecnologia, Brasília. Pp. 63-67.
- _____. & Giuliatti, A. M. 2002. Composição florística e aspectos estruturais de campo rupestre em dois platôs do Morro do Pai Inácio, Chapada Diamantina, Bahia, Brasil. *Hoehnea* 29(1): 37-48.
- _____. & Pirani, J. R. 2005. Delimitação de habitats em campos rupestres na Chapada Diamantina: substratos, composição florística e aspectos estruturais. *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo* 23(1): 85-111.
- _____.; Rapini, A.; Pirani, J. R.; Giuliatti, A. M.; Harley, R. M.; Silva, T. R.; Santos, A. K.; Correia, C.; Andrade, I. M.; Costa, J. A. S.; Souza, L. R. S.; Andrade, M. J. G.; Funch, R. R.; Freitas, T. A.; Freitas, A. M. M. & Oliveira, A. A. 2005. Campos Rupestres. *In*: Juncá, F. A.; Funch, L. & Rocha, W. *Biodiversidade e Conservação da Chapada Diamantina*. Ministério do Meio Ambiente, Brasília. Pp. 153-180.
- Gaff, D. F. 1977. Desiccation tolerant vascular plants of Southern Africa. *Oecologia* 31: 95-109.
- Giulietti, A. M.; Menezes, N. L.; Pirani, J. R.; Meguro, M. & Wanderley, M. G. L. 1987. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: caracterização e lista das espécies. *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo* 9: 1-151.
- _____. & Pirani, J. R. 1988. Patterns of geographic distribution of some plant species from the Espinhaço Range, Minas Gerais and Bahia, Brazil. *In*: Vanzolini, P. E. & Heyer, W. R. *Proceedings of a workshop on neotropical distribution patterns*. Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro. Pp. 39-69.
- _____.; Pirani, J. R. & Harley, R. M. 1997. Espinhaço Range Region, Eastern Brazil. *In*: Davis, S. D.; Heywood, V. H.; Herrera-Macbryde, O.; Villa-Lobos, J. & Hamilton, A. C. *Centres of plant diversity. A guide and strategy for their conservation*. Vol. 3. The Americas. IUCN Publication Unity, Cambridge. Pp. 397-404.
- _____.; Queiroz, L. P. & Harley, R. M. 1996. Vegetação e flora da Chapada Diamantina, Bahia. *Anais 4ª reunião especial da SBPC, Feira de Santana*. Pp. 144-156.
- Gröger, A. 2000. Flora and vegetation of inselbergs of venezuelan guayana. *In*: Porembski, S. & Barthlott, W. *Inselbergs. Ecological Studies*. Vol. 146. Springer-Verlag, Heidelberg. Pp. 291-314.
- Guedes, M. L. S. & Orge, M. D. R. 1998. Check-list das espécies vasculares do Morro do Pai Inácio (Palmeiras) e da Serra da Chapadinha (Lençóis), Chapada Diamantina, Bahia, Brasil. Universidade Federal da Bahia, Salvador, 69p.

- Harley, R. M. 1995. Introduction. In: Stannard, B. L. Flora of the Pico das Almas, Chapada Diamantina, Brazil. Royal Botanic Gardens, Kew. Pp. 1-42.
- _____ & Simmons, N. A. 1986. Florula of Mucugê, Chapada Diamantina - Bahia, Brazil. Royal Botanic Gardens, Kew, 227p.
- Kluge, M. & Brulfert, J. 2000. Ecophysiology of vascular plants on inselbergs. In: Porembski, S. & Barthlott, W. Inselbergs. Ecological Studies. Vol. 146. Springer-Verlag, Heidelberg. Pp. 143-174.
- MacArthur, R. H. & Wilson, E. O. 1967. The theory of island biogeography. Princeton University Press, Princeton, 203p.
- Meguro, M.; Joly, C. A. & Bittencourt, M. M. 1977. Stress hídrico e alguns aspectos do comportamento fisiológico em *Xerophyta plicata* Spreng. - Velloziaceae. Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo 5: 27-42.
- _____ ; Pirani, J. R.; Giuliatti, A. M. & Mello-Silva, R. 1994. Phytophysiognomy and composition of the vegetation of Serra do Ambrósio, Minas Gerais, Brazil. Revista Brasileira de Botânica 17(2): 149-166.
- Meirelles, S. T.; Mattos, E. A. & Silva, A. C. 1997. Potential desiccation tolerant vascular plants from Southeastern Brazil. Polish Journal of Environmental Studies 6(4): 17-21.
- _____ ; 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.
- Mello-Silva, R. 1996. Revisão das *Vellozia* tubifloras (*Vellozia* sect. *Radia*) e caracteres para o aprimoramento da filogenia de Velloziaceae. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Menezes, N. L. 1984. Características anatômicas e a filogenia, na família Velloziaceae. Tese Livre de Docência, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Moreira, A. A. N. & Camelier, C. 1977. Relevo. In: Geografia do Brasil: Região Nordeste. Vol.2. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro, 454p.
- Nimer, N. 1989. Climatologia do Brasil. 2ª ed. IBGE, Rio de Janeiro, 421p.
- Pereira, M. C. 1994. Estrutura das comunidades vegetais de afloramentos rochosos dos campos rupestres do Parque Nacional da Serra do Cipó, MG. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- Pinto, G. C.; Bautista, H. P. & Lima, J. C. 1990. A Chapada Diamantina, sua fitofisionomia e peculiaridades florísticas. In: Anais do 35º Congresso Nacional de Botânica. Sociedade Botânica do Brasil, Brasília. Pp. 256-295.
- Pirani, J. R.; Giuliatti, A. M.; Mello-Silva, R. & Meguro, M. 1994. Checklist and patterns of geographic distribution of the vegetation of Serra do Ambrósio, Minas Gerais, Brazil. Revista Brasileira de Botânica 17(2): 133-147.
- Prance, G. T. 1994. The use of phytogeographic data for conservation planning. In: Forey, P. I.; Humphries, C. J. & Vane-Wright, R. I. Systematics and Conservation Evaluation. Systematics Association Special. Vol. 50. Clarendon Press, Oxford. Pp. 145-163.
- 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: 11-82.
- Rosenzweig, M. L. 1995. Species diversity in space and time. Cambridge University Press, Cambridge, 436p.
- Simberloff, D. 1976. Species turnover and equilibrium island biogeography. Science 194: 572-578.
- Stannard, B. L. 1995. Flora of the Pico das Almas, Chapada Diamantina, Brazil. Royal Botanic Gardens, Kew, 853p.

- Torquato, J. R. & Fogaça, A. C. C. 1981. Correlação entre o supergrupo Espinhaço no Brasil, o grupo Chela em Angola e as formações Nasib e Khoabendus da Namíbia. *In: Anais do simpósio sobre o Craton do São Francisco e suas faixas marginais*. Sociedade Brasileira de Geologia, Núcleo da Bahia, Coordenação da Produção Mineral. Pp.87-99.
- Townsend, C. R.; Begon, M & Harper, J. L. 2006. Fundamentos em Ecologia. Artmed, Porto Alegre, 592p.
- Tryon, R. M. & Tryon, A. F. 1982. Ferns and allied plants with special reference to Tropical America. Springer-Verlag, New York, 857p.
- Vitta, F. A. 1995. Composição florística e ecologia de comunidades campestres na Serra do Cipó, Minas Gerais. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Ware, S. 1990. Adaptation to substrate-and lack of it-in rock outcrop plants: *Sedum* and *Arenaria*. *American Journal of Botany* 77(8): 1095-1100.
- Westhoff, V. & Maarel, E. van der. 1978. The Braun-Branquet Approach. *In: Whittaker, R. H. Classification of plant communities*. Dr W. Junk, Boston. Pp. 287-399.
- Whittaker, R. H. 1977. Evolution of species diversity in land communities. *In: Hecht, M. K.; Steere, W. C. & Wallace, B. Evolutionary biology*. Vol. 10. Plenum Press, New York. Pp. 1-67.
- Whittaker, R. J.; Willis, K.J. & Field, R. 2001. Scale and species richness: towards a general hierarchical theory of species diversity. *Journal of Biogeography* 28: 453-470.
- Zappi, D. C.; Lucas, E.; Stannard, B. L.; Niclughadha, E.; Pirani, J. R.; Queiroz, L. P.; Atkins, S.; Hind, D. J. N.; Giulietti, A. M.; Harley, R. M. & Carvalho, A. M. 2003. Lista das plantas vasculares de Catolés, Chapada Diamantina, Bahia, Brasil. *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo* 21(2): 345-398.

PTERIDÓFITAS EM FRAGMENTOS FLORESTAIS DA APA FERNÃO DIAS, MINAS GERAIS, BRASIL¹

Luciana Cláudia Neves Melo^{2,3} & Alexandre Salino²

Resumo

(Pteridófitas em fragmentos florestais da APA Fernão Dias, Minas Gerais, Brasil) Foi realizado o estudo das pteridófitas ocorrentes na APA Fernão Dias, situada no extremo sul do estado de Minas Gerais, na Serra da Mantiqueira, abrangendo áreas dos municípios de Camanducaia, Gonçalves, Extrema e Itapeva. Esta região encontra-se entre 1.000 e 2.068 metros de altitude, em zona de tensão ecológica entre as florestas tropicais montanas e submontanas. Constatou-se a ocorrência de 173 espécies de pteridófitas, distribuídas em 23 famílias e 55 gêneros. As famílias mais representativas foram Polypodiaceae (21 spp.), Thelypteridaceae (18 spp.), Lomariopsidaceae (17 spp.), Pteridaceae e Aspleniaceae (13 spp. cada), Blechnaceae e Hymenophyllaceae (12 spp. cada), Grammitidaceae (10 spp.) e Lycopodiaceae (8 spp.). Os gêneros com maior número de espécies foram *Thelypteris* e *Elaphoglossum* (17 spp. cada), *Asplenium* (13 spp.), *Blechnum* (12 spp.), *Trichomanes* (7 spp.), *Campyloneurum* (6 spp.), *Pecluma*, *Polypodium*, *Huperzia* e *Hymenophyllum* (5 spp. cada). A maioria das espécies é terrestre com distribuição neotropical. *Athyrium filix-femina* (L.) Roth. consiste na primeira referência para Minas Gerais. Este estudo revelou a presença de uma espécie ameaçada de extinção (*Dicksonia sellowiana* Hook.) e três presumivelmente ameaçadas (*Alsophila capensis* (L.f.) J. Sm., *Dryopteris patula* (Sw.) Underw. e *Botrychium virginianum* (L.) Sw.), constantes da Lista Vermelha das Espécies Ameaçadas de Extinção da Flora de Minas Gerais.

Palavras-chave: Pteridófitas, florística, floresta estacional semidecidual, floresta ombrófila.

Abstract

(Pteridophytes from APA Fernão Dias, Minas Gerais, Brazil) A floristic inventory of pteridophytes was carried out in the APA Fernão Dias, located in Serra da Mantiqueira, on the southern of Minas Gerais State, including the municipalities of Camanducaia, Gonçalves, Extrema and Itapeva. This region is situated between 1.000 and 2.068 meters of altitude, in a zone of Tropical seasonal semideciduous and Tropical rain forests. A total of 173 pteridophyte species were identified, distributed in 23 families and 55 genera. The most representative families were Polypodiaceae (21 spp.), Thelypteridaceae (18 spp.), Lomariopsidaceae (17 spp.), Pteridaceae and Aspleniaceae (13 spp. each), Blechnaceae and Hymenophyllaceae (12 spp. each), Grammitidaceae (10 spp.) and Lycopodiaceae (8 spp.). The genera with the highest numbers of species were *Thelypteris* and *Elaphoglossum* (17 spp. each), *Asplenium* (13 spp.), *Blechnum* (12 spp.), *Trichomanes* (7 spp.), *Campyloneurum* (6 spp.), *Pecluma*, *Polypodium*, *Huperzia* and *Hymenophyllum* (5 spp. each). Most of the species were terrestrial and has a Neotropical distribution. *Athyrium filix-femina* (L.) Roth. is the first record for the Minas Gerais State. This study has also identified the presence of a species threatened with extinction, *Dicksonia sellowiana* Hook., and of three species presumably threatened: *Alsophila capensis* (Sw.) Conant, *Dryopteris patula* (Sw.) Underw. and *Botrychium virginianum* (L.) Sw., included in the Red List of Threatened Species of the Flora of Minas Gerais State.

Key words: Pteridophytes, floristic, Tropical seasonal semideciduous forest, Tropical rain forest.

INTRODUÇÃO

As pteridófitas ocorrem nos mais variados ecossistemas, em uma grande variedade de ambientes: do nível do mar a elevadas altitudes, de regiões árticas-alpinas ao interior de florestas tropicais úmidas, de áreas subdesérticas no interior dos continentes até regiões rochosas costeiras e mangues (Page 1979). No entanto, sua maior diversidade

encontra-se nos trópicos úmidos e nas montanhas subtropicais (Tryon & Tryon 1982). Este grupo forma um importante componente da flora de florestas tropicais úmidas, compreendendo geralmente cerca de 10% do total do número de espécies de plantas vasculares (Grayum & Churchill 1987; Melo & Salino 2002). Estima-se que haja entre 10.000 e 11.300 espécies de pteridófitas (Ross

Artigo recebido em 04/2006. Aceito para publicação em 01/2007.

¹Parte da Dissertação de Mestrado da primeira autora desenvolvida no Curso de Pós-Graduação em Biologia Vegetal da Universidade Federal de Minas Gerais.

²Departamento de Botânica, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Cx. Postal 486, 30123-970, Belo Horizonte, MG, Brasil.

³Autor para correspondência: lucianamelo@ufmg.br

1996). Conforme estimativa de Moran (1995a), há na América do Sul aproximadamente 3.000 espécies, sendo que no Brasil estima-se a ocorrência de 1.200 a 1.300 (Prado 1998) e Minas Gerais abriga pelo menos 50% desse total (Salino 2000).

Os estudos da pteridoflora no estado de Minas Gerais são fragmentados. Alguns trabalhos apresentam apenas listas de espécies (Brade 1942a, 1949; Lisboa 1954; Giuletta *et al.* 1987; Krieger & Camargo 1990; Graçano *et al.* 1998; Melo & Salino 2002 e Figueiredo & Salino 2005). Há trabalhos florísticos que apresentam chaves de identificação, descrições e ilustrações, que são geralmente restritos a uma família, sendo quase todos realizados na Cadeia do Espinhaço (*e.g.* Carvalho 1982; Camargo 1987; Windisch & Prado 1990; Prado 1992; Windisch 1992; Prado & Windisch 1996; Prado 1997 e Prado & Labiak 2003).

Os estudos para a região da Serra da Mantiqueira, onde se insere a área objeto deste trabalho, resumem-se aos de Brade (1937) na determinação de material colecionado durante uma excursão de Campos Porto à região de Campos do Jordão (SP); Brade (1949) relatório de excursão à Passa Quatro (MG) e Brade (1942b) composição da flora de pteridófitas do Itatiaia.

No sul de Minas a cobertura vegetal original era constituída por extensas formações florestais (Azevedo 1962), que têm sido nas últimas décadas reduzida a fragmentos, que sofrem constantes pressões agropastoris. Este trabalho teve como objetivo documentar a riqueza de pteridófitas em formações florestais da Área de Proteção Ambiental (APA) Fernão Dias, Minas Gerais, subsidiando o conhecimento da composição florística da região sul do estado.

MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização da área de estudo

A Área de Proteção Ambiental (APA) Fernão Dias, criada como medida compensatória aos danos ambientais

causados pela duplicação da BR 381 (Fernão Dias) situa-se no extremo sul do estado de Minas Gerais, na Serra da Mantiqueira e abrange seis municípios integralmente (Camanducaia, Extrema, Gonçalves, Itapeva, Sapucaí-Mirim e Toledo) e dois parcialmente (Paraisópolis e Brasópolis).

A APA inclui toda a bacia hidrográfica do rio Jaguari em Minas Gerais, da qual se destaca o rio Camanducaia como o maior e principal afluente. Formador do rio Piracicaba, já no estado de São Paulo, o rio Jaguari recebe em território paulista confluência de outros cursos d'água nascentes em Minas Gerais (DER/MG 1998).

A APA encontra-se entre 1.000 e 2.068 metros de altitude, em zona de tensão ecológica entre as formações de Floresta Ombrófila Densa, Ombrófila Mista e Estacional Semidecidual. Dependendo das condições climáticas, muitas vezes relacionadas a gradientes topográficos e ao relevo, predomina uma ou outra tipologia vegetal ou, em alguns casos, misturam-se aspectos de mais de um tipo (DER/MG 1998). Segundo a classificação de Köeppen (Ayoade 1998), o clima é temperado chuvoso (Cwb), com verão fresco. As temperaturas variam entre as médias de 14°C e 19°C, podendo atingir, no inverno, temperaturas mínimas absolutas inferiores a 4°C (DER/MG 1998). No espaço geográfico da APA, o pluviômetro da fazenda Levantina registra as médias anuais de chuvas superiores a 1.500 mm. Os excedentes hídricos ocorrem nos meses de outubro a abril, com a altura média anual das chuvas variando entre 1.600 a 1.800 mm, e a evaporação potencial anual entre 650 e 800 mm (DER/MG 1998).

Amostragem e análise dos dados

As atividades de campo para coleta e registro dos dados foram desenvolvidas no período de dezembro de 2000 a fevereiro de 2002, realizando coletas nos diferentes períodos climáticos na APA Fernão Dias. Foram coletadas todas as pteridófitas através de

caminhadas pelas bordas e interior de fragmentos florestais, em fundos de vale com cursos d'água, além de outros ambientes como barrancos de estradas, manchas ciliares e afloramentos rochosos, abrangendo áreas dos municípios de Camanducaia, Gonçalves, Extrema e Itapeva. Dados sobre o hábito das espécies foram registrados como epífita, hemiepífita, terrestre e rupícola. Para alguns táxons considerou-se como hábito variado aqueles que apresentaram mais de um hábito específico, muitas vezes acidental, i.e., epífita, rupícola e terrestre; rupícola e epífita; terrestre e epífita; hemiepífita, epífita e terrestre. As amostras foram coletadas e herborizadas segundo as técnicas usuais para as pteridófitas (Silva 1989). Os espécimes testemunhos foram depositados no Herbário do Departamento de Botânica, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais (BHCB) e duplicatas foram enviadas a especialistas. A identificação das espécies foi realizada com auxílio de literatura especializada e por comparação com material já determinado por especialistas existentes nos herbários BHCB, HB, R e RB (acrônimos segundo Holmgren *et al.* 1990).

Os táxons são apresentados em ordem alfabética de família de acordo com a Flora Mesoamericana (Moran 1995b). Para a família Vittariaceae utilizou-se a classificação genérica de Crane (1997). Para as abreviações dos nomes dos autores das espécies adotou-se Pichi-Sermolli (1996). O sistema de classificação da vegetação usado foi o de Veloso *et al.* (1991).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontradas nos fragmentos florestais, além de outros ambientes como barrancos de estradas e afloramentos rochosos, 173 espécies de pteridófitas, distribuídas em 23 famílias e 55 gêneros (Tab. 1). As famílias mais representativas foram Polypodiaceae com 21 espécies; Thelypteridaceae, com 18; Lomariopsidaceae, com 17; Pteridaceae e Aspleniaceae, com 13

cada; Blechnaceae e Hymenophyllaceae com 12 cada; Grammitidaceae com 10; e Lycopodiaceae, com oito espécies. Estas nove famílias representam 71,7% do total das espécies. Os gêneros com maior número de espécies foram *Thelypteris* e *Elaphoglossum*, com 17 cada; *Asplenium*, com 13; *Blechnum*, com 12; *Trichomanes*, com sete; *Campyloneurum*, com seis; *Pecluma*, *Polypodium*, *Huperzia* e *Hymenophyllum*, com cinco espécies cada. Estes 10 gêneros representam 53,2% do total das espécies determinadas.

As pteridófitas nos fragmentos estudados são predominantemente herbáceas, mas também podem ser arborescentes a subarborescentes como *Blechnum brasiliense*. As arborescentes estão representadas pelos gêneros *Cyathea*, *Sphaeropteris*, *Dicksonia* e *Alsophila*. Dentre as herbáceas, 95 (57,9%) são terrestres, 38 (23,2%) epífitas, 18 (11%) de hábito variado e 13 (7,9%) rupícolas. Algumas espécies de hábito epífita, eventualmente ocorrem como terrestres na região estudada: *Elaphoglossum erinaceum*, *E. tamandarei*, *E. burchellii*, *Pecluma recurvata*, *Asplenium auritum*, *A. harpeodes* e *A. wacketii*. Como constatado por Dittrich *et al.* (2005), *Blechnum binervatum* ssp. *acutum* apresenta-se epífita no Parque Estadual do Pico do Marumbi e terrestre ou hemiepífita em outras áreas. Esses dados demonstram que este táxon possui hábito bastante variado, como constatado também na APA, onde se apresentou nos diferentes fragmentos como hemiepífita, epífita e terrestre.

A maioria das pteridófitas encontradas na área ocorre no interior das florestas, especialmente nas áreas mais úmidas, sendo que as espécies mais comuns foram: *Asplenium harpeodes*, *A. auritum*, *Campyloneurum nitidum*, *Dicksonia sellowiana*, *Hypolepis rugulosa*, *Microgramma squamulosa*, *Pecluma pectinatiformis*, *Polypodium catharinae*, *P. hirsutissimum* e *Polystichum montevidense*. Ao longo das áreas mais

alteradas, principalmente nas margens das estradas e bordas de florestas, é comum a ocorrência de espécies como *Blechnum occidentale*, *B. binervatum*, *Lycopodium clavatum*, *Dicranopteris flexuosa*, *Sticherus pruinosus* e *S. bifidus*.

A especificidade quanto ao forófito foi observada apenas em algumas espécies como *Pecluma truncorum* e *Trichomanes polypodioides* que ocorrem apenas em caule de Cyatheaceae e Dicksoniaceae, como já ressaltado por Evans (1968) e Lellinger (1994). Muitas espécies coletadas foram observadas em locais com diferentes perturbações antrópicas, como *Polypodium catharinae*, *P. hirsutissimum* e *Microgramma squamulosa*, ao passo que outras de Hymenophyllaceae e Grammitidaceae foram observadas em áreas mais preservadas. Algumas espécies ocorrem preferencialmente em áreas bastante alteradas, como trilhas de gado e bordas de mata como *Hypolepis rugulosa*, que é abundante nestes ambientes, apesar de ter sido também registrada no interior de mata preservada. Na área estudada observa-se que *Alsophila sternbergii* ocorre com frequência, em agrupamentos densos de indivíduos, principalmente, em ambientes alterados. Este padrão é citado por Tryon & Tryon (1982) para a família Cyatheaceae, que pode formar populações densas em regiões montanhosas, sendo dominantes na vegetação. Padrão semelhante é observado em *Alsophila setosa* por Sylvestre & Kurtz (1994), que apresentou importância moderada na estrutura da floresta, em função de sua elevada densidade relativa. Comentam ainda nesse estudo que *A. setosa* foi encontrada em agrupamentos de até 10 indivíduos, crescendo, especialmente, em formações secundárias. Schmitt & Windisch (2005) também discutem o adensamento encontrado para *A. setosa*.

As espécies de Grammitidaceae geralmente ocorrem em áreas superiores a 1.000 m, estando a ocorrência em altitudes inferiores restrita a táxons de ampla distribuição altitudinal, ou àqueles que ocorrem nos limites

meridionais de distribuição da família (Labiak & Prado 2003). Este padrão foi observado na área estudada, onde a família ocorre apenas nos fragmentos situados acima de 1.300 m de altitude. Estas observações de distribuição e arranjo das espécies foram feitas no campo, sem qualquer tipo de quantificação, porém refletem padrões já verificados em outros estudos (e.g. Dittrich *et al.* 2005; Poulsen 1996).

A ocorrência de espécies de pteridófitas epífitas na área estudada é consideravelmente baixa (23,03%), quando comparada a outros estudos já realizados (e.g. Sylvestre 1997a e Dittrich *et al.* 2005). Geralmente as áreas de floresta atlântica da costa sudeste e sul do Brasil possuem grande quantidade de pteridófitas epífitas (Sylvestre 1997a; Dittrich *et al.* 2005 e Labiak & Prado 1998). No entanto, dentre as áreas já inventariadas no estado de Minas Gerais, esta é a que registrou a maior ocorrência de epífitas. Figueiredo & Salino (2005) registraram 26 (13,7%) espécies epífitas em quatro Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN's) da Região Metropolitana de Belo Horizonte, Melo & Salino (2002) registraram nove (8,25%) epífitas no Parque Estadual do Rio Doce e oito (8,42%) na Estação Biológica de Caratinga. A APA Fernão Dias revela uma mistura de elementos de florestas ombrófilas e de florestas estacionais, a qual poderia ser atribuído o baixo percentual de ocorrência de epífitas, já que aquelas semidecíduas contribuem com uma riqueza bem menor de espécies epífitas.

Ressalta-se que os gêneros *Huperzia*, *Elaphoglossum* e *Hymenophyllum* e a família Grammitidaceae, que são comuns nas áreas de floresta atlântica litorânea, estão bem representados na área de estudo.

O número de espécies registradas na APA Fernão Dias (173) demonstra uma grande riqueza de pteridófitas, quando comparado a outras áreas estudadas (e.g. Sylvestre 1997a; Sylvestre 1997b; Salino & Joly 2001; Melo & Salino 2002; Prado & Labiak 2003; Bueno & Senna 1992; Brack *et al.* 1985; Paciencia &

Prado 2004). Se considerados os trabalhos similares publicados para o estado de Minas Gerais (Graçano *et al.* 1998; Melo & Salino 2002; Figueiredo & Salino 2005) a área da APA Fernão Dias apresentou a segunda maior riqueza de espécies de pteridófitas, contribuindo para o incremento de novos registros para o estado, além de abrigar espécies raras e ameaçadas de extinção.

No que se refere à distribuição geográfica das espécies, a grande maioria (57%) é neotropical, corroborando com dados da literatura (Salino & Joly 2001; Dittrich *et al.* 2005; Labiak & Prado 1998), ou de ocorrência restrita ao Brasil (30%). No que se refere às espécies brasileiras, 80,4% (41) são restritas às Regiões Sul e Sudeste; as outras 10 são de ampla distribuição. Constatou-se ainda que do total de espécies registradas na região, 27 possuem distribuição ampla nas Américas do Sul e Central; duas são paleotropicais: *Macrothelypteris torresiana* e *Diplazium petersenii*; e quatro são pantropicais: *Lycopodiella cernua*; *Osmunda regalis*; *Cochlidium serrulatum* e *Pleopeltis macrocarpa*. A maioria das espécies de *Elaphoglossum* apresentou distribuição restrita ao Brasil, exceto *E. burchellii*; *E. gayanum*; *E. langsdorffii*; *E. ornatum* e *E. sellowianum*.

O estudo na APA Fernão Dias apresentou importantes registros para a flora do estado, como *Athyrium filix-femina*, que apesar de ter distribuição ampla na América tropical, no Brasil é considerada rara, sendo aqui registrada como primeira referência para Minas Gerais. De acordo com Sehnem (1979) e Brade (1937), esta espécie ocorre no México, Peru, Colômbia e Brasil, nos estados do Rio de Janeiro, São Paulo, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

O levantamento florístico realizado em fragmentos da APA Fernão Dias revelou a presença de uma espécie ameaçada de extinção, *Dicksonia sellowiana*, e três presumivelmente ameaçadas, *Alsophila capensis*, *Dryopteris patula* e *Botrychium*

virginianum, constantes da Lista Vermelha das Espécies Ameaçadas de Extinção da Flora de Minas Gerais (Mendonça & Lins 2000).

Dicksonia sellowiana é um elemento característico da Floresta Ombrófila Mista e ocorre numa faixa de 1.600-2.300 m de altitude (Fernandes 1997). Na região, esta espécie se encontra bastante representada. As principais ameaças às espécies de pteridófitas na região são o desmatamento e alteração da cobertura vegetal, em especial pela agricultura, com conseqüente fragmentação e exposição das comunidades pteridofíticas a diferenças microclimáticas e edáficas, daquelas originais.

Alsophila capensis ocorre no sudeste do Brasil, em altitudes que variam entre 1.000 – 2.000 m, crescendo preferencialmente junto a rochas úmidas ou beira de córregos no interior das matas. Segundo Fernandes (1997), *A. capensis* é citada como espécie típica da região de Araucárias no sul do Brasil e nos estados de Minas Gerais, São Paulo e Rio de Janeiro, em formações cuja ocorrência está associada a *Dicksonia sellowiana* e *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze, espécies típicas da Floresta Ombrófila Mista. *Dryopteris patula* ocorre desde o México, Antilhas até sul da Argentina e no sudeste do Brasil. Apesar de sua ampla distribuição nas Américas Central e Sul, no Brasil ela é bastante restrita, com ocorrência apenas no Mato Grosso e Minas Gerais. Ressalta-se, que em Minas Gerais somente se tem conhecimento de coletas na Serra da Piedade e em um fragmento da APA Fernão Dias. Dessa forma, foi incluída como uma espécie presumivelmente ameaçada de extinção, com suas populações expostas a alta pressão dos desmatamentos e ações humanas. *Botrychium virginianum* é uma espécie rara, única representante do gênero no Brasil, ocorrendo em poucos fragmentos da região. No Brasil, *B. virginianum* ocorre nos estados de Santa Catarina, Rio de Janeiro e Minas Gerais. Em Minas Gerais esta espécie está registrada apenas para a região da Serra da Mantiqueira.

Muito embora alguns fragmentos florestais aqui estudados estejam em bom estado de conservação, a área da APA está sujeita a um elevado grau de pressão para formação de pastos e lavouras. Diversas espécies ainda resistem à movimentação antrópica e outras sucumbem à degradação. As particularidades

da região da APA Fernão Dias, com uma elevada riqueza de pteridófitas (173) ocorrentes em poucos fragmentos florestais, corroboram com esforços de implantação de políticas de preservação e do plano de manejo da APA, possibilitando a manutenção da preservação dessa diversidade remanescente.

Tabela 1 - Lista das espécies de pteridófitas ocorrentes na APA Fernão Dias, Minas Gerais, Brasil. EP: epífita; HE: hemiepífita; RU: rupícola; TR: terrestre.

Taxa	Hábito	Material examinado
ASPLENIACEAE		
<i>Asplenium abscissum</i> Willd.	TR	Mota 1285
<i>A. auriculatum</i> Sw.	EP/RU	Melo 148; Salino 5611, 5769, 6406, 6927
<i>A. auritum</i> Sw.	EP/RU/TR	Melo 125, 145; Salino 5580, 5785, 6869, 6883, 6407; Mota 1283; Torres 1242
<i>A. claussenii</i> Hieron.	TR	Melo 212; Salino 5625, 6394
<i>A. harpeodes</i> Kunze	EP/TR	Melo 32, 74, 115; Salino 5573, 5774, 5620, 5626, 6393
<i>A. incurvatum</i> Fée	EP/RU	Melo 60; Salino 6415, 6936; Mota 1284
<i>A. kunzeanum</i> Klotzsch ex Rosenst.	TR	Salino 4930
<i>A. scandicinum</i> Kaulf.	EP	Melo 192
<i>A. praemorsum</i> Sw. var. <i>praemorsum</i>	EP	Melo 187
<i>A. radicans</i> var. <i>uniseriale</i> (Raddi) L.D. Gómez	TR	Melo 117, 173; Salino 6429
<i>A. serra</i> Langsd. & Fisch.	RU	Salino 5600, 5770, 6411, 6937; Melo 33; Meireles 419
<i>A. triquetrum</i> N. Murak. & R.C. Moran	RU	Melo 119
<i>A. wacketii</i> Rosenst.	EP/TR	Melo 44, 166; Salino 6414, 6939
BLECHNACEAE		
<i>Blechnum austrobrasilianum</i> de la Sota	TR	Melo 213, 105; Salino 5632
<i>B. binervatum</i> ssp. <i>acutum</i> (Desv.) R.M. Tryon & Stolze	HE/EP/TR	Melo 141, 169, 208, 211; Salino 5780, 5790, 6917
<i>B. brasiliense</i> Desv.	TR	Salino 6891
<i>B. x caudatum</i> Cav.	TR	Melo 97, 197
<i>B. cordatum</i> (Desv.) Hieron.	TR	Melo 79, 203, 142; Salino 6896
<i>B. gracile</i> Kaulf.	TR	Melo 207; Salino 6898
<i>B. occidentale</i> L.	TR	Salino 5568, 6905
<i>B. polypodioides</i> Raddi	TR	Melo 85; Salino 6904, 6886, 5639
<i>B. pteropus</i> (Kunze) Mett.	TR	Melo 169; Salino 5780, 6917
<i>B. schomburgkii</i> Klotzsch	TR	Melo 75; Salino 6416
<i>B. spannagelii</i> Rosenst.	TR	Melo 78, 99; Salino 6397, 5623
<i>B. usterianum</i> (Christ) C. Chr.	TR	Melo 111; Salino 5627
CYATHEACEAE		
<i>Alsophila capensis</i> subsp. <i>polypodioides</i> (Sw.) D.S. Conant	TR	Melo 116, 171; Meireles 421

Taxa	Hábito	Material examinado
<i>A. setosa</i> Kaulf.	TR	Melo 172; Salino 5624, 5778, 6427
<i>A. sternbergii</i> (Sternb.) D.S. Conant	TR	Melo 177
<i>Cyathea corcovadensis</i> (Raddi) Domin	TR	Salino 5599, 6430, 6916
<i>C. delgadii</i> Sternb.	TR	Salino 6873
<i>C. phalerata</i> Mart.	TR	Melo 120
<i>Sphaeropteris gardneri</i> (Hook.) R.M. Tryon	TR	Salino 6893
DENNSTAEDTIACEAE		
<i>Dennstaedtia dissecta</i> (Sw.) T. Moore	TR	Melo 112, 183; Salino 5612
<i>D. globulifera</i> (Poir.) Hieron.	TR	Melo 202
<i>Hypolepis rugulosa</i> (Labill.) J. Sm.	TR	Salino 5596, 6432
<i>Histiopteris incisa</i> (Thunb.) J. Sm.	TR	Salino 5619, 6396
<i>Lindsaea stricta</i> (Sw.) Dryand.	TR	Salino 6887
<i>Pteridium arachnoideum</i> (Kaulf.) Maxon	TR	Salino 6900
DICKSONIACEAE		
<i>Dicksonia sellowiana</i> Hook.	TR	Melo 70; Salino 5598, 5622, 6874
DRYOPTERIDACEAE		
<i>Dryopteris patula</i> (Sw.) Underw.	TR	Melo 86
<i>D. wallichiana</i> (Spring) Hyl.	TR	Melo 72; Meireles 368; Salino 5610, 5783, 6940
<i>Polystichum montevidense</i> (Spreng.) Rosenst.	TR	Melo 31, 101; Mota 1292; Salino 5569, 5576, 6878
<i>Rumohra adiantiformis</i> (Forst.) Ching	TR	Melo 66; Salino 6880
GLEICHENIACEAE		
<i>Dicranopteris flexuosa</i> (Schrad.) Underw.	TR	Salino 5556, 6889, 6921
<i>D. nervosa</i> (Kaulf.) Ching	TR	Melo 135; Salino 6399, 5641
<i>Sticherus bifidus</i> (Willd.) Ching	TR	Melo 80; Salino 6890
<i>S. pruinosus</i> (Mart.) Ching	TR	Salino 6400, 6903
<i>S. lanuginosus</i> (Fée) Nakai	TR	Salino 5640, 6892
<i>S. revolutus</i> (Kunth) Ching	TR	Salino 6913
GRAMMITIDACEAE		
<i>Ceradenia albidula</i> (Baker) L.E. Bishop	EP	Melo 154
<i>Cochlidium punctatum</i> (Raddi) L.E. Bishop	EP/RU	Melo 47, 88; Salino 5638
<i>C. serrulatum</i> (Sw.) L.E. Bishop	EP	Mota 1305
<i>Grammitis fluminensis</i> Fée	EP	Melo 94
<i>Lellingeria apiculata</i> (Kunze ex Klotszsch) A.R. Sm. & R.C. Moran	TR	Mota 1304
<i>L. organensis</i> (Gardner) A.R. Sm. & R.C. Moran	EP	Melo 24; Salino 5607, 6405, 6933
<i>Melpomene flabelliformis</i> (Poir.) A.R. Sm. & R.C. Moran	EP	Melo 89
<i>M. peruviana</i> (Desv.) A.R. Sm. & R.C. Moran	RU	Salino 5637
<i>M. pilosissima</i> (M. Martens & Galeotti) A.R. Sm. & R.C. Moran	EP	Melo 23, 67
<i>Terpsichore gradata</i> (Baker) A.R. Sm.	EP/RU	Melo 35; Salino 6934

Taxa	Hábito	Material examinado
HYMENOPHYLLACEAE		
<i>Hymenophyllum caudiculatum</i> Mart.	TR	Melo 134
<i>H. elegans</i> Spreng.	RU	Melo 162
<i>H. fucooides</i> Sw.	EP	Melo 90
<i>H. polyanthos</i> (Sw.) Sw.	EP	Melo 55, 155; Salino 5606, 6423, 6424; Mota 1286
<i>H. rufum</i> Fée	EP	Melo 54, 144; Salino 6422; 6930
<i>Trichomanes anadromum</i> Rosenst.	EP	Melo 127; Salino 6870
<i>T. angustatum</i> Carm.	EP	Melo 130; Salino 5592, 6863
<i>T. diaphanum</i> Humb. & Bonpl. ex Kunth	EP	Salino 6914
<i>T. hymenoides</i> L.	EP	Melo 131
<i>T. polypodioides</i> L.	EP	Mota 1303
<i>T. reptans</i> Sw.	RU	Salino 6420, 6931
<i>T. rigidum</i> Sw.	TR	Salino 6428
LOMARIOPSIDACEAE		
<i>Elaphoglossum acrocarpum</i> (Mart.) T. Moore	TR	Meireles 420
<i>E. eximium</i> (Mett.) Christ	RU	Melo 69; Salino 6410, 5618
<i>E. blanchetii</i> (Mett.) C. Chr.	TR	Mota 1281
<i>E. burchellii</i> (Baker) Christ	EP/TR	Melo 113, 139; Salino 6871
<i>E. erinaceum</i> (Fée) T. Moore	RU/TR	Melo 140, 156
<i>E. gayanum</i> (Fée) T. Moore	EP/RU	Melo 73, 68, 147, 176; Salino 6431
<i>E. hymenodiarum</i> (Fée) Brade	EP	Melo 193
<i>E. langsdorffii</i> (Hook. & Grev.) T. Moore	TR	Mota 1302
<i>E. macahense</i> (Fée) Rosenst.	TR	Melo 157
<i>E. minutum</i> (Pohl ex Fée) T. Moore	EP	Melo 143
<i>E. organense</i> Brade	RU	Salino 6410b
<i>E. ornatum</i> (Mett.) Christ	TR	Melo 137
<i>E. pachydermum</i> (Fée) T. Moore	EP	Melo 30, 138
<i>E. paulistanum</i> Rosenst.	RU	Melo 168
<i>E. sellowianum</i> (Kaulf.) T. Moore	EP	Salino 5604
<i>E. tamandarei</i> Brade	RU/TR	Salino 6872
<i>E. vagans</i> (Mett.) Hieron.	EP/RU	Melo 29, 71, 185; Salino 5605, 5617, 6402; Mota 1282; Torres 1146, 1241
LOPHOSORIACEAE		
<i>Lophosoria quadripinnata</i> (G. F. Gmel.) C. Chr.	TR	Melo 133; Mota 1306
LYCOPODIACEAE		
<i>Huperzia biformis</i> (Hook.) Holub.	RU/EP	Melo 91; Salino 5767, 5609; Meireles 508
<i>H. christii</i> (Silveira) Holub.	RU	Melo 63
<i>H. pungentifolia</i> (Silveira) B. Øllg.	EP	Salino 5784
<i>H. hexasticha</i> B. Øllg. & P.G. Windisch	EP/RU	Melo 62, 87, 132; Meireles 507; Salino 5575, 5616
<i>H. reflexa</i> (Lam.) Trevis.	TR	Melo 82; Salino 5590, 6944
<i>Lycopodiella cernua</i> (L.) Pic.Serm.	TR	Melo 84; Mota 1291; Salino 6909

Taxa	Hábito	Material examinado
<i>Lycopodium clavatum</i> L.	TR	Melo 41; Salino 5571, 6918
<i>L. thyooides</i> Willd.	TR	Melo 83; Salino 5630
MARATTIACEAE		
<i>Marattia laevis</i> J. Sm.	TR	Melo 98; Salino 6398, 6941
OSMUNDACEAE		
<i>Osmunda regalis</i> L.	TR	Melo 95
OPHIOGLOSSACEAE		
<i>Botrychium virginianum</i> (L.) Sw.	TR	Melo 52; Salino 5629
POLYPODIACEAE		
<i>Campyloneurum acrocarpon</i> Fée	EP	Salino 5490, 5773
<i>C. aglaolepis</i> (Alston) de la Sota	EP	Salino 5589, 6895
<i>C. cf. angustifolium</i> (Sw.) Fée	EP	Melo 186
<i>C. austrobrasillianum</i> (Alston) de la Sota	EP	Melo 191; Salino 5781, 5779; Mota 1288
<i>C. minus</i> Fée	RU	Melo 209
<i>C. nitidum</i> (Kaulf.) C. Presl	EP/RU	Melo 36, 59; Salino 5582, 5583, 6865, 6926; Mota 1295; Torres 1238; Meireles 412
<i>Microgramma squamulosa</i> (Kaulf.) de la Sota	EP	Melo 37, 122; Salino 5782, 5570, 6899;
<i>Niphidium crassifolium</i> (L.) Lellinger	EP	Melo 206; Mota 1301
<i>Pecluma pectinatiformis</i> (Lindm.) M.G. Price	EP	Melo 25, 121, 150; Mota 1297; Salino 5574
<i>P. robusta</i> (Fée) M. Kessler & A.R. Sm.	EP	Melo 108
<i>P. recurvata</i> (Kaulf.) M.G. Price	EP/RU/TR	Melo 107, 151; Salino 5594, 5776, 6413, 6907
<i>P. singerii</i> (de la Sota) M.G. Price	EP	Mota 1299
<i>P. truncorum</i> (Lindm.) M.G. Price	EP	Melo 126; Salino 6938
<i>Phlebodium pseudoaureum</i> (Cav.) Lellinger	TR	Melo 178
<i>Pleopeltis astrolepis</i> (Liebm.) Fourn.	EP	Salino 6881
<i>P. macrocarpa</i> (Willd.) Kaulf.	EP	Melo 57, 149; Salino 5608, 6418
<i>Polypodium catharinae</i> Langsd. & Fisch.	EP	Melo 27, 77, 136; Mota 1296; Salino 5480, 5636, 6419, 6876; Torres 1107
<i>P. hirsutissimum</i> Raddi	EP	Melo 21, 64; Salino 5581, 6879
<i>P. latipes</i> Langsd. & Fisch	TR	Melo 163, 165, 181, 184
<i>P. pleopeltidis</i> Fée	EP	Melo 28, 146; Salino 5587, 5593
<i>P. vacillans</i> Link	TR	Melo 190
PTERIDACEAE		
<i>Adiantopsis chlorophylla</i> (Sw.) Fée	TR	Melo 65, 114; Salino 6877
<i>A. radiata</i> (L.) Fée	TR	Melo 161; Salino 6882
<i>A. regularis</i> (Kunze) T. Moore	TR	Melo 46
<i>Adiantum lorentzii</i> Hieron.	TR	Melo 205; Salino 6901
<i>A. raddianum</i> C. Presl.	TR	Melo 92, 123, 201; Mota 1298
<i>A. subcordatum</i> Sw.	TR	Salino 6908
<i>Doryopteris crenulans</i> (Fée) Christ	RU	Melo 68; Salino 6902
<i>D. nobilis</i> (T. Moore) C. Chr.	RU	Mota 1300

Taxa	Hábito	Material examinado
<i>Eriosorus myriophyllus</i> (Sw.) Copel.	TR	Melo 20; Salino 6392, 6920
<i>Pteris decurrens</i> C. Presl	TR	Salino 5635
<i>P. deflexa</i> Link	TR	Melo 110, 96; Salino 6403, 5771
<i>P. lechleri</i> Mett.	TR	Melo 159, 167
<i>P. splendens</i> Kaulf.	TR	Melo 158, 194
SCHIZAEACEAE		
<i>Anemia imbricata</i> Sturm.	TR	Mota 1287
<i>A. phyllitidis</i> (L.) Sw.	TR	Salino 5621, 6884; Torres 1305
<i>A. raddiana</i> Link	TR	Melo 128, 199
<i>A. warmingii</i> Prantl	TR	Melo 160
SELAGINELLACEAE		
<i>Selaginella marginata</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Spring	TR	Melo 129
<i>S. muscosa</i> Spring	TR	Melo 188; Salino 6425, 6875, 6928; Mota 1290
<i>S. tenuissima</i> Fée	RU	Melo 93
TECTARIACEAE		
<i>Ctenitis submarginalis</i> (Langsd. & Fisch.) Ching	TR	Melo 102; Salino 5572, 6885
<i>Lastreopsis amplissima</i> (C. Presl) Tindale	TR	Salino 5631, 6395
<i>L. effusa</i> (Sw.) Tindale	TR	Melo 196
<i>Megalastrum crenulans</i> (Fée) A.R. Sm. & R.C. Moran	TR	Melo 174; Salino 5615
<i>M. umbrinum</i> (C. Chr) A.R. Sm. & R.C. Moran	TR	Melo 210; Salino 6932
<i>Megalastrum</i> sp.	TR	Melo 124
THELYPTERIDACEAE		
<i>Macrothelypteris torresiana</i> (Gaudich.) Ching	TR	Salino 6897
<i>Thelypteris amambayensis</i> (Christ) Ponce	TR	Melo 106; Mota 1289; Salino 5585, 6911, 6924
<i>T. araucariensis</i> Ponce	TR	Salino 6922
<i>T. conspersa</i> (Schrad.) A.R. Sm.	TR	Melo 200; Salino 5586
<i>T. decurtata</i> (Link) de la Sota	TR	Salino 5584
<i>T. eriosora</i> (Fée) Ponce	TR	Melo 34, 179; Salino 5601, 6942
<i>T. lugubris</i> (Kunze ex Mett.) Ponce	TR	Melo 189; Salino 5628, 6888
<i>T. metteniana</i> Ching	TR	Salino 6925
<i>T. oligocarpa</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Ching	TR	Melo 40, Salino 6935
<i>T. opposita</i> (Vahl) Ching	TR	Melo 81; Salino 5578
<i>T. pachyrhachis</i> (Mett.) Ching	TR	Melo 103; Salino 5602
<i>T. ptarmica</i> (Mett.) C.F. Reed	TR	Salino 6915
<i>T. patens</i> (Sw.) Small	TR	Salino 6912
<i>T. raddii</i> (Rosenst.) Ponce	TR	Melo 39, 76; Salino 5577, 5579, 5597, 5614, 5633, 5765, 6866, 6867, 6868
<i>T. retusa</i> (Sw.) C.F. Reed	TR	Melo 49, 109; Salino 6919
<i>T. riograndensis</i> (Lindm.) C.F. Reed	TR	Salino 6910
<i>T. tamandarei</i> (Rosenst.) Ponce	TR	Salino 5613

Taxa	Hábito	Material examinado
<i>T. tenerrima</i> (Fée) C.F. Reed	TR	Salino 6417
VITTARIACEAE		
<i>Polytaenium lineatum</i> (Sw.) J. Sm.	EP/RU	Melo 22, 104; Salino 5588, 5777, 6404, 6906, 6923, 6929
<i>Vittaria graminifolia</i> Kaulf.	EP	Melo 45, 153, 152; Salino 5591, 5791, 5768, 6408b
<i>V. lineata</i> (L.) J. Sm.	EP	Melo 53, 58; Salino 5786, 5764, 6408; Mota 1293
WOODSIACEAE		
<i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth.	TR	Salino 6412, 5766, 5789
<i>Diplazium leptocarpon</i> Fée	TR	Melo 100
<i>D. lindbergii</i> (Mett.) Christ	TR	Melo 175
<i>D. petersenii</i> (Kunze) Christ	TR	Melo 198; Salino 6894
<i>D. turgidum</i> Rosenst.	TR	Melo 118, 182; Salino 6943

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao MMA/PROBIO pela concessão de bolsa e equipamento para os trabalhos de campo. À Prof^ª. Dra. Edivani Villaron Franceschinelli, coordenadora do PROBIO/Camanducaia. À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão de bolsa de Mestrado. Aos proprietários das matas estudadas, por nos permitirem caminhar e coletar os dados necessários. Ao Toninho, João Batista, Fernanda Carvalho, Zé Maria, Sueli, Cristina, Lia Teixeira, Noella Markstein, Lionel Van Rees, Ana Oliveira e Felipe Leite pelo auxílio nos trabalhos de campo. Ao Prof. Dr. Júlio Lombardi pela colaboração no herbário BHCB, e ao pteridólogo Vinícius Dittrich pela identificação de material botânico e auxílio nos trabalhos de campo. Aos revisores e editores pelas importantes sugestões para a melhoria do manuscrito.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Azevedo, L. G. 1962. Tipos de vegetação do sul de Minas e campos da Mantiqueira (Brasil). Anais da Academia Brasileira de Ciências 34(2).
- Ayoade, J. O. 1998. Introdução a climatologia para os trópicos. 5^a ed. Bertrand Brasil, Rio de Janeiro, 332p.
- Brack, P.; Bueno, R. M.; Flakenberg, D. B.; Paiva, M. R. C.; Sobral, M. & Stehmann, J. R. 1985. Levantamento florístico do Parque Estadual do Turvo, Tenente Portela, Rio Grande do Sul, Brasil. Roessléria 7: 69-94.
- Brade, A. C. 1937. Pteridophytas coletadas em Campos do Jordão, em 1937 pelo Dr. Campos Porto e determinadas por A. C. Brade. Rodriguésia 9: 113-116.
- _____. 1942a. Excursão à Serra do Caparaó. Rodriguésia 15: 87-92.
- _____. 1942b. A composição da flora pteridofítica do Itatiaia. Rodriguésia 6(15): 29-43.
- _____. 1949. Relatório de uma excursão ao município de Passa Quatro, estado de Minas Gerais. Rodriguésia 23: 133-142.
- Bueno, R. M. & Senna, R. M. 1992. Pteridófitas do Parque Nacional dos Aparados da Serra I. Região do Paradoro. Caderno de Pesquisa Serie Botânica 4(1): 5-12.
- Camargo, R. F. N. 1987. Pteridófitas rupícolas e saxícolas do sudeste de Minas Gerais

- (Brasil). Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- Carvalho, I. R. 1982. O gênero *Anemia* Sw. nos campos rupestres da Cadeia do Espinhaço no estado de Minas Gerais. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de São Paulo, Rio Claro.
- Crane, E. H. 1997. A revised circumscription of the genera of the fern family Vittariaceae. *Systematic Botany* 22(3): 509-517.
- DER/MG. 1998. APA Fernão Dias. Plano de Gestão Ambiental. Vol.1. Belo Horizonte, 225p.
- Dittrich, V. A. O.; Waechter, J. L. & Salino, A. 2005. Species richness of pteridophytes in a montane Atlantic rain forest plot of southern Brazil. *Acta Botanica Brasilica* 19(3): 519-525.
- Evans, A. M. 1968. Interspecific relationships in the *Polypodium pectinatum-plumula* complex. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 55(3): 193-293.
- Fernandes, I. 1997. Taxonomia e fitogeografia de Cyatheaceae e Dicksoniaceae nas Regiões Sul e Sudeste do Brasil. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Figueiredo, J. B. & Salino, A. 2005. Pteridófitas de quatro reservas particulares do patrimônio natural ao sul da região metropolitana de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. *Lundiana* 6(2): 83-94.
- Giulietti, A. M.; Menezes, N. L.; Pirani, J. R.; Meguro, M. & Wanderley, M. G. L. 1987. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: Caracterização e lista de espécies. *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo* 9: 1-151.
- Graçano, D.; Prado, J. & Azevedo, A. A. 1998. Levantamento preliminar de Pteridophyta do Parque Estadual do Rio Doce (MG). *Acta Botanica Brasilica* 12(2): 165-181.
- Grayum, M. H. & Churchill, H. W. 1987. An introduction to the pteridophyte flora of Finca La Selva, Costa Rica. *American Fern Journal* 77: 73-89.
- Holmgren, P. K.; Holmgren, N. H. & Barnett, L. 1990. *Index herbariorum*. Part 1: The Herbaria of the world. 8ed. New York Botanical Garden, New York, 693p.
- Krieger, L. & Camargo, R. F. N. 1990. Pteridófitas da Zona da Mata de Minas Gerais encontrados no Herbário da Universidade Federal de Juiz de Fora. *Anais do 36º Congresso Nacional de Botânica, Curitiba*. Pp. 287-306.
- Labiak, P. H. & Prado, J. 1998. Pteridófitas epífitas da Reserva Volta Velha, Itapoá – Santa Catarina, Brasil. *Boletim do Instituto de Botânica* 11: 1-79.
- Labiak, P. H. & Prado, J. 2003. Grammitidaceae (Pteridophyta) no Brasil, com ênfase nos gêneros *Ceradonia*, *Cochlidium* e *Grammitis*. *Hoehnea* 30(3): 243-283.
- Lellinger, D. B. 1994. *Trichomanes polypodioides* and its allies. *American Fern Journal* 81(1): 24-37.
- Lisboa, M. A. 1954. Pteridophytes de Ouro Preto. *Anais da Escola de Minas de Ouro Preto* 29: 21-76.
- Melo, L. C. N. & Salino, A. 2002. Pteridófitas de duas áreas de floresta da bacia do Rio Doce no estado de Minas Gerais. *Lundiana* 3(2): 129-139.
- Mendonça, M. P. & Lins, L. V. (orgs.). 2000. Lista Vermelha das Espécies Ameaçadas de Extinção da Flora de Minas Gerais. Biodiversitas & Fundação Zôo-Botânica de Belo Horizonte, Belo Horizonte, 157p.
- Moran, R. C. 1995a. The importance of mountains to pteridophytes, with emphasis on neotropical montane Forests. *In*: Churchill, S. P.; Balslev, H.; Forero, E. & Luteyn, J. L. (eds.). *Biodiversity and Conservation of Neotropical Montane Forests*. The New York Botanical Garden, New York. Pp. 359-363.

- _____. 1995b. Clave para las familias de Pteridofitas. In: Davidse, G.; Souza, M. S. & Knapp, S. (eds.). Flora Mesoamericana. Vol. 1. Psilotaceae a Salviniaceae. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. Pp. 1-2
- Paciencia, M. L. B. & Prado, J. 2004. Efeitos de borda sobre a comunidade de pteridófitas na Mata Atlântica da Região de Una, sul da Bahia, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 27(4): 641-653.
- Page, C. N. 1979. The diversity of ferns. An ecological perspective. In: Dyer, A. F. (ed.). *The experimental biology of the ferns*. Academic Press, London. Pp. 10-56.
- Pichi-Sermolli, R. E. G. 1996. Authors of scientific names in Pteridophyta. *Royal Botanic Gardens, Kew*, 78p.
- Poulsen, A. D. 1996. Species richness and density of ground herbs within a plot of lowland rainforest in north-west Borneo. *Journal Tropical of Ecology* 12(2): 177-190.
- Prado, J. 1992. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais. Pteridaceae-Cheilantheoideae. *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo* 13: 141-159.
- _____. 1997. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: Pteridaceae – Adiantoideae e Taenitoideae. *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo* 16: 115-118.
- _____. 1998. Pteridófitas do Estado de São Paulo. In: Bicudo, C. E. M. & Shepherd, G. J. (eds.). *Biodiversidade do Estado de São Paulo: Síntese do Conhecimento ao Final do século XX – Fungos Macroscópicos e Plantas*. FAPESP, São Paulo. Pp. 49-61.
- Prado, J. & Labiak, P. H. 2003. Flora de Grão Mogol, Minas Gerais: Pteridófitas. *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo* 21: 25-47.
- Prado, J. & Windisch, P. G. 1996. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: Dennstaedtiaceae. *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo* 15: 83-88.
- Ross, M. 1996. Mapping the world's pteridophyte diversity – systematics and floras. In: Camus, J. M.; Gibby, M. & Johns, R. J. (eds.). *Pteridology in Perspective*. Royal Botanic Gardens, Kew. Pp. 29-42.
- Salino, A. 2000. Pteridófitas. In: Mendonça, M. P. & Lins, L. V. (orgs.). *Lista Vermelha das Espécies Ameaçadas de Extinção da Flora de Minas Gerais*. Biodiversitas & Fundação Zoo-Botânica de Belo Horizonte, Belo Horizonte. Pp. 113-157.
- Salino, A. & Joly, C. A. 2001. Pteridophytes of Three remnants of gallery forest in the Jacaré-Pepira River Basin, São Paulo State, Brazil. *Boletim Herbário Ezechias Paulo Heringer* 8: 5-15.
- Schmitt, J. L. & Windisch, P. G. 2005. Aspectos ecológicos da *Alsophila setosa* Kaulf. (Cyatheaceae, Pteridophyta) no Rio Grande do Sul, Brasil. *Acta Botânica Brasilica* 19(4): 859-865.
- Sehnm, A. 1979. Aspidiáceas. In: Reitz, R. (ed.). *Flora Ilustrada Catarinense*. Herbario Barbosa Rodrigues, Itajaí.
- Silva, A. T. 1989. Pteridófitas. In: Bovoni, V. L. R. & Fidalgo, O. (eds.). *Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico*. Instituto de Botânica, São Paulo. Pp. 33-34
- Sylvestre, L. S. 1997a. Pteridófitas da Reserva Ecológica de Macaé de Cima. In: Lima, H. C. & Guedes-Bruni, R. R. (orgs.). *Serra de Macaé de Cima: diversidade florística e conservação em Mata Atlântica*. Ministério do Meio Ambiente e da Amazônia Legal/IBAMA. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. Pp. 41-52.
- _____. 1997b. Pteridophyta. In: Marques, M. C. M.; Vaz, A. S. F. & Marquete, R. (eds.). *Mapeamento da cobertura vegetal e listagem das espécies ocorrentes na Área de Proteção Ambiental de Cairuçu, Município de Parati, Rio de Janeiro*. Jardim

- Botânico do Rio de Janeiro/Ministério do Meio Ambiente, Rio de Janeiro. Pp. 44-49.
- Sylvestre, L. S. & Kurtz, B. C. 1994. Cyatheaceae. In: Lima, M. P. M. & Guedes-Bruni, R. R. (orgs.). Reserva Ecológica de Macaé de Cima, Nova Friburgo-RJ. Aspectos florísticos das espécies vasculares. Vol.1. Ministério do Meio Ambiente e da Amazônia Legal/IBAMA. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. Pp. 139-152.
- Tryon, R. M. & Tryon, A. F. 1982. Ferns and allied plants, with special reference to tropical America. Springer Verlag, 857p.
- Veloso, H. P.; Rangel Filho, A. L. & Lima, J. C. 1991. Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal. IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, Rio de Janeiro, 124p.
- Windisch, P. G. & Prado, J. 1990. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais. Cyatheaceae. Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo 12: 7-13.
- Windisch, P. G. 1992. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais, Hymenophyllaceae. Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo 13: 133-139.

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 com-pletos (gênero, espécie e autor) na primeira menção, abreviando o nome genérico subsequente-mente, 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 Internacional 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 y 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 citaciones 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 alfabética, 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 e 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 or 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 Editorial 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 or more recent). 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.