

ISSN 0370-6583



# RODRIGUÉSIA

Revista do Jardim Botânico do Rio de Janeiro

Volume 56

Número 87

2005



# RODRIGUÉSIA

Revista do Jardim Botânico do Rio de Janeiro

Volume 56

Número 87

2005



JARDIM BOTÂNICO  
DO RIO DE JANEIRO

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

Rua Jardim Botânico 1008 - Jardim Botânico - Rio de Janeiro - RJ - Tel.: 2294-6012 - CEP 22460-180

© JBRJ  
ISSN 0370-6583

**Indexação:**

Referativnyi Zhurnal, do All Russian Institute of Scientific and Technical Information

**Edição eletrônica:**

[www.jbrj.gov.br](http://www.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

LEANDRO FREITAS

Gestor do Corpo Editorial

**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.

Quadrimestral

Inclui resumos em português e inglês

ISSN 0370-6583

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

CDD - 580

CDU - 58(01)

---

**Corpo Editorial**

**Editora-chefe**

Rafaela Campostrini Forzza, JBRJ

**Editor-assistente**

Vidal de Freitas Mansano, JBRJ

**Editores de Área**

Ary Teixeira de Oliveira Filho, UFLA

Gilberto Menezes Amado Filho, JBRJ

Lana da Silva Sylvestre, UFRRJ

Marcia de Fatima Inacio Freire, JBRJ

Montserrat Rios Almeida, FOMRENA, Equador

Ricardo Cardoso Vieira, UFRJ

Tania Sampaio Pereira, JBRJ

**Editoração**

Carla M. M. Molinari

**Edição on-line**

Renato M. A. Pizarro Drummond

**Secretária**

Georgina M. Macedo

## SUMÁRIO EDITORIAL

Este número corresponde a uma edição comemorativa dos 70 anos de publicação da *Rodriguésia*. Para tanto, o Corpo Editorial convidou os pesquisadores do Jardim Botânico do Rio de Janeiro a participar desta edição através da submissão de manuscritos para apreciação, de modo que as linhas de pesquisa desenvolvidas na Instituição pudessem estar bem representadas. Como resultado, foi reunida uma série de dez artigos que tratam de anatomia, sistemática, florística, ecologia, conservação e etnobotânica. O fascículo é aberto com uma contribuição que resgata a história dos primeiros anos de publicação da *Rodriguésia* e prossegue com a série de artigos de autoria de pesquisadores e alunos do Jardim Botânico com colaboradores de diversas instituições do país. Além desses, quatro artigos tratando de sistemática, florística e fitogeografia completam este número.

Os artigos aqui publicados representam áreas importantes da Botânica, ampliando o conhecimento sobre a biodiversidade brasileira através de diversos enfoques. São apresentados estudos bastante completos que fornecem embasamento para discussões sobre estratégias de conservação de espécies vegetais, particularmente da Mata Atlântica. A abrangência e qualidade dos trabalhos deste número resgatam a importante trajetória da revista. Mais além, este momento de comemoração certamente renovará o entusiasmo que o Corpo Editorial, os revisores *ad hoc* e o corpo funcional do Jardim Botânico têm empregado na busca da condução da *Rodriguésia* a um nível de excelência no cenário da Botânica nacional.

Leandro Freitas  
Gestor do Corpo Editorial

Rafaela Campostrini Forzza  
Editora-chefe



## SUMÁRIO/CONTENTS

OS PRIMEIROS ANOS DA RODRIGUÉSIA – 1935-1938: EM BUSCA DE UMA NOVA COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA THE FIRST YEARS OF RODRIGUÉSIA – 1935-1938: SEARCHING FOR A NEW SCIENCE COMMUNICATION Begonha Bediaga .....	1
DIVERSIDADE E IMPORTÂNCIA DAS ESPÉCIES DE BRIÓFITAS NA CONSERVAÇÃO DOS ECOSISTEMAS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO / DIVERSITY AND IMPORTANCE OF THE BRYOPHYTE TAXA IN THE CONSERVATION OF THE ECOSYSTEMS OF THE RIO DE JANEIRO STATE Denise Pinheiro da Costa, Caio A. A. Imbassahy & Victor Paulo A. V. da Silva .....	13
ESTUDO ANATÔMICO DA FLOR DE <i>MARSDENIA LONICEROIDES</i> E. FOURNIER (ASCLEPIADOIDEAE – APOCYNACEAE) ANATOMICAL STUDY OF THE FLOWER OF <i>MARSDENIA LONICEROIDES</i> E. FOURNIER (ASCLEPIADOIDEAE – APOCYNACEAE) Maria da Conceição Valente & Cecília Gonçalves Costa .....	51
NOVAS ESPÉCIES DE <i>MYRSINE</i> L. (MYRSINACEAE) PARA O BRASIL NEW SPECIES OF <i>MYRSINE</i> L. (MYRSINACEAE) FROM BRAZIL Maria de Fátima Freitas & Luiza Sumiko Kinoshita .....	67
QUANDO APARECE A PRIMEIRA ESCAMA? ESTUDO COMPARATIVO SOBRE O SURGIMENTO DE ESCAMAS DE ABSORÇÃO EM TRÊS ESPÉCIES DE BROMÉLIAS TERRESTRES DE RESTINGA / WHEN DOES THE FIRST ABSORPTIVE TRICHOME APPEAR? COMPARATIVE ANALYSIS OF THE OCCURRENCE OF ABSORPTIVE TRICHOMES IN THREE TERRESTRIAL SPECIES OF BROMELIADS FROM BRAZILIAN SANDY COASTAL PLAINS (RESTINGA) André Mantovani & Ricardo Rios Iglesias .....	73
ANNONACEAE DAS RESTINGAS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, BRASIL ANNONACEAE OF THE RESTINGAS OF RIO DE JANEIRO STATE, BRAZIL Adriana Quintella Lobão, Dorothy Sue Dunn de Araujo & Bruno Coutinho Kurtz .....	85
O ENSINO ACADÊMICO DA ETNOBOTÂNICA NO BRASIL ETHNOBOTANY ACADEMIC TEACHING IN BRAZILIAN UNIVERSITIES Viviane Stern da Fonseca-Kruel, Inês Machline Silva & Cláudio Urbano B. Pinheiro .....	97
ANATOMIA E VASCULARIZAÇÃO DAS FLORES ESTAMINADAS E PISTILADAS DE <i>SMILAX FLUMINENSIS</i> STEUDEL (SMILACACEAE) FLORAL ANATOMY AND VASCULAR TISSUE IN <i>SMILAX FLUMINENSIS</i> STEUDEL (SMILACACEAE) Rosângela Cristina Occhi Sampaio de Souza, Karen Lucia Gama De Toni, Regina Helena Potsch Andreatta & Cecília Gonçalves Costa .....	107
DISTRIBUIÇÃO DAS ALGAS CALCÁRIAS INCRUSTANTES (CORALLINALES, RHODOPHYTA) EM DIFERENTES HABITATS NA PRAIA DO FORNO, ARMAÇÃO DOS BÚZIOS, RIO DE JANEIRO / DISTRIBUTION OF THE CRUSTOSE CORALLINE ALGAE (CORALLINALES, RHODOPHYTA) IN DIFFERENT HABITATS AT PRAIA DO FORNO, ARMAÇÃO DOS BÚZIOS, RIO DE JANEIRO Frederico Tapajós de Souza Tâmega & Marcia Abreu de Oliveira Figueiredo .....	123
RESERVA ECOLÓGICA DO IBGE – OPILIACEAE / ECOLOGICAL RESERVE OF IBGE - OPILIACEAE Ronaldo Marquete .....	133
LISTAGEM, DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA E CONSERVAÇÃO DAS ESPÉCIES DE CACTACEAE NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO / CHECKLIST, GEOGRAFIC DISTRIBUTION AND CONSERVATION OF THE CACTACEAE SPECIES OF RIO DE JANEIRO STATE, BRAZIL Alice de Moraes Calvente, Maria de Fátima Freitas & Regina Helena Potsch Andreatta .....	141

COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E ESPECTRO BIOLÓGICO DE UM CAMPO DE ALTITUDE NO PARQUE ESTADUAL DA SERRA DO BRIGADEIRO, MINAS GERAIS – BRASIL / FLORISTIC COMPOSITION OF A “CAMPO DE ALTITUDE” IN THE SERRA DO BRIGADEIRO STATE PARK, MINAS GERAIS – BRAZIL Alessandra Nasser Caiafa & Alexandre Francisco da Silva .....	163
<i>HETEROPTERYS JARDIMII</i> (MALPIGHIACEAE), UMA NOVA ESPÉCIE PARA A BAHIA, BRASIL <i>HETEROPTERYS JARDIMII</i> (MALPIGHIACEAE), A NEW SPECIES FROM BAHIA, BRAZIL André M. Amorim .....	175
PTERIDACEAE DA RESERVA ECOLÓGICA DE MACAÉ DE CIMA, NOVA FRIBURGO, RIO DE JANEIRO, BRASIL PTERIDACEAE OF RESERVA ECOLÓGICA DE MACAÉ DE CIMA, NOVA FRIBURGO, RIO DE JANEIRO, BRAZIL Jefferson Prado .....	179
ANÁLISE FLORÍSTICA DO COMPARTIMENTO ARBÓREO DE ÁREAS DE FLORESTA ATLÂNTICA <i>SENSU LATO</i> NA REGIÃO DAS BACIAS DO LESTE (BAHIA, MINAS GERAIS, ESPÍRITO SANTO E RIO DE JANEIRO) FLORISTIC ANALYSIS OF THE TREE COMPONENT OF ATLANTIC FOREST AREAS IN CENTRAL EASTERN BRAZIL Ary T. Oliveira-Filho, Eugênio Tameirão-Neto, Warley A. C. Carvalho, Márcia Werneck, Ana Elisa Brina, Cristiano V. Vidal, Saulo C. Rezende & José Aldo Alves Pereira .....	185
ÍNDICE CUMULATIVO DE ARTIGOS PUBLICADOS NA RODRIGUÉSIA 2001-2005: SUPLEMENTO AO ÍNDICE CUMULATIVO 1935-2000 / CUMULATIVE INDEX OF PUBLISHED MANUSCRIPTS IN RODRIGUESIA 2001-2005: SUPPLEMENT FOR THE CUMULATIVE INDEX 1935-2000 .....	237



# OS PRIMEIROS ANOS DA RODRIGUÉSIA — 1935-1938: EM BUSCA DE UMA NOVA COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA

Begonha Bediaga\*

## RESUMO

(Os primeiros anos da *Rodriguésia* — 1935-1938: Em busca de uma nova comunicação científica) Buscamos analisar os três primeiros anos do periódico científico *Rodriguésia*, publicado desde 1935. Essa primeira fase refere-se ao período em que a revista foi editada pelo Instituto de Biologia Vegetal, Jardim Botânico e Estação Biológica de Itatiaia e tinha uma proposta de alcançar um público mais amplo que a divulgação entre pares e abranger um escopo além da taxonomia botânica, como a entomologia agrícola, fitopatologia, genética e ecologia agrícola.

**Palavras-chave:** *Rodriguésia*, história de periódico científico, história das ciências naturais, história do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, disseminação científica, difusão científica.

## ABSTRACT

(The first years of *Rodriguésia* — 1935-1938: Searching for a new science communication) We analyzed the first three years of the scientific journal *Rodriguésia* that is being published since 1935. During this period, the journal was edited by the Instituto de Biologia Vegetal, Jardim Botânico and Estação Biológica de Itatiaia. It had the purpose to reach other people over the scientific community including areas other than the Taxonomic Botany, such as Agricultural Entomology, Phytopatology, Genetics, and Agricultural Ecology.

**Key-words:** *Rodriguésia*, history of Botanical Garden of Rio de Janeiro, scientific periodical, natural science, science dissemination, science communication.

## INTRODUÇÃO

A *Rodriguésia* completa 70 anos neste ano. São poucos os periódicos científicos brasileiros que conseguiram resistir durante “longo” período, o que, naturalmente, nos instiga a refletir sobre sua trajetória. Entretanto, iremos analisar apenas os três primeiros anos da *Rodriguésia* — 1935 a 1938 —, os quais correspondem aos onze primeiros números editados.

A escolha desse tempo histórico em que iremos nos deter se justifica por ter sido o período da primeira fase da revista. Nessa época, a *Rodriguésia* era uma publicação do Instituto de Biologia Vegetal, Jardim Botânico e Estação Biológica de Itatiaia. O escopo editorial da revista era mais abrangente, pois buscava também atingir o público leigo. Além de artigos de botânica também abrangia outras áreas, como entomologia, fitopatologia, genética e ecologia agrícola.

Em 1938, mudanças administrativas no Ministério da Agricultura ocasionaram a extinção do Instituto de Biologia Vegetal e o Jardim Botânico do Rio de Janeiro passou a ser subordinado ao Serviço Florestal, o que veio

a interferir diretamente na *Rodriguésia*. Isto ocasionou a primeira suspensão na sua periodicidade dentre as inúmeras que ocorreram em épocas distintas e por motivos diversos ao longo de sua existência.<sup>1</sup>

Para nos auxiliar a compreender a inserção da *Rodriguésia* na comunidade científica botânica, procuramos identificar quais foram os principais periódicos científicos brasileiros que publicavam resultados de pesquisas botânicas no período anterior a 1935. Além disso, buscamos inserir a criação da *Rodriguésia* no contexto político de então, através de uma breve análise da década de 1930 no Brasil e das possíveis influências no escopo editorial da revista decorrentes das mudanças administrativas efetuadas na estrutura do Jardim Botânico.

Adotamos as definições fornecidas pela área da ciência da informação para *disseminação científica e divulgação científica*. A

<sup>1</sup>Segundo levantamento da Biblioteca Barbosa Rodrigues do JBRJ, nos 70 anos de existência da *Rodriguésia* não houve publicação em 17 anos intercalados, sendo que as décadas de 1960 e 1970 foram as com maior interrupção.



primeira é colocada como a difusão para especialistas da mesma área de conhecimento científico ou áreas afins. A segunda busca atingir um público não especialista, sendo também denominada vulgarização e popularização científica (Loureiro 2000). Utilizaremos as expressões *revistas científicas* e *periódicos científicos* como tendo significados idênticos.

### Publicação na área da botânica antes da Rodriguésia

Os primeiros periódicos científicos datam do século XVII na Europa. No entanto, somente no século XIX passaram a ter uma importância maior para a comunidade científica. O prestígio adquirido deveu-se, primeiramente, à necessidade de reivindicar a prioridade da descoberta, da observação ou do experimento, fundamental para garantir o reconhecimento da autoria e evitar plágio. As revistas tinham a vantagem de serem editadas com mais rapidez e com custo bem menor que os livros (Stumpf 1996).

Os periódicos vieram a possibilitar uma publicação parcial das pesquisas, sem exigir a obra completa, como ocorria com os livros. Essa publicação em partes ocasionou a quase inevitável exigência em se manter a periodicidade, de maneira que se pudesse acompanhar a evolução das pesquisas e que as contribuições ou críticas se fizessem de forma mais rápida, através de novos fascículos. O não cumprimento dessa condição não excluía uma publicação de ser um periódico científico. No entanto, as revistas que logravam manter periodicidade com prazo predeterminado passaram a gozar de maior credibilidade junto aos cientistas.

O trabalho científico se caracteriza pelo acúmulo de conhecimentos, por meio das informações derivadas das pesquisas elaboradas por outros cientistas. Desde o século XIX, os autores e leitores das publicações científicas buscaram o reconhecimento pelos pares e também exerceram uma vigilância constante sobre a contribuição de cada pesquisa para os trabalhos científicos, assim ampliando a importância da citação da fonte de onde foram retiradas as informações, para que não fossem omitidos ou desfigurados trabalhos alheios. As

revistas que publicavam artigos com essa exigência completa ganhavam notoriedade e ampliavam seu número de leitores (Martins 2003).

Nos periódicos do século XIX e início do XX os responsáveis pelas revistas (hoje chamados editores) não exigiam ineditismo. Era comum a prática de publicação simultânea em várias revistas, das quais inclusive constavam traduções de artigos publicados em outras revistas (Meadows 1999). Essa era uma forma encontrada para ampliar o número de leitores, devido às dificuldades que existiam para se ter acesso às publicações. Com o crescimento das permutas entre os periódicos e ampliação das bibliotecas e do número de assinantes de periódicos, algumas exigências foram criadas, entre as quais a de se publicar apenas artigos originais estabelecendo-se um diferencial que reve-lava maior qualidade entre os periódicos científicos.

Segundo estudos feitos para conhecer as formas de comunicação entre os botânicos, as revistas científicas nacionais aparecem "como o principal canal de comunicação dos botânicos brasileiros, com predominância em periódicos editados no Brasil" (Nogueira 2000).

Do universo de 80 periódicos científicos brasileiros atualmente indexados na área de botânica,<sup>2</sup> para análise neste artigo selecionamos as revistas, de acordo com o seguinte critério: serem publicações anteriores a 1935, com sobrevida maior do que cinco anos e conterem artigos de botânica com regularidade. Resultaram três publicações:<sup>3</sup> Arquivos do Museu Nacional, Boletim do Museu Paraense

<sup>2</sup>Segundo o Catálogo Coletivo Nacional de Publicações Seriadas (CCN), coordenado pelo Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT) em julho de 2005. Ressaltamos que essa listagem é considerada a mais completa e contém periódicos que não são mais publicados.

<sup>3</sup>A revista do Museu Paulista teve seu primeiro número publicado em 1895. Apesar de ser considerado pela CCN como periódico da área de botânica, verificamos que sua publicação esteve muito mais voltada para a zoologia. A botânica teve inexpressiva participação na totalidade dos artigos. Em estudo elaborado por M. M. Lopes (*ibidem*) entre os 23 primeiros volumes, a autora mostra que, de um total de 304 artigos, nove eram de botânica e 236 de zoologia. Para fins do estudo proposto, não iremos analisar esse periódico.



de História Natural e Etnografia e Archivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro.

No Brasil, o início do processo de publicação de revistas científicas, na área das ciências naturais, somente ocorreu de forma sistemática a partir da criação do Archivos do Museu Nacional em 1876. Era dividido inicialmente em três seções: a primeira de antropologia, zoologia geral e aplicada e paleontologia animal; a segunda estava voltada para botânica geral e aplicada e paleontologia vegetal; a terceira tratava de assuntos de ciências físicas, como mineralogia, geologia e paleontologia. Sobre os primeiros 24 anos do Archivos do Museu Nacional — 1876 a 1930 —, a antropóloga L. M. Schwarcz (1993) afirma que o periódico, apesar da ampla gama de pesquisas que eram desenvolvidas no Museu Nacional, tinha uma preponderância maior de artigos referentes às ciências naturais, com cerca de 78%, sendo que a zoologia contava com o dobro dos demais artigos publicados. Entre 1901 e 1915, apenas três artigos da área da botânica foram publicados, contra 23 da zoologia (Schwarcz 1993). Essa ausência de artigos em botânica na principal revista científica do Rio de Janeiro revelava parte da motivação que levou o Jardim Botânico a criar sua própria revista em 1915, Archivos do Jardim Botânico.

Cerca de 800 exemplares do Archivos do Museu Nacional eram enviados para instituições congêneres, museus e bibliotecas que, por sua vez, enviavam, em troca, muitos dos periódicos que auxiliaram no engrandecimento do atual acervo da biblioteca do Museu Nacional. O então diretor do Museu Nacional, Ladislau Neto, compreendia a necessidade de entrar nesse circuito de permutas de periódicos como forma de inserir as pesquisas brasileiras no cenário internacional (Lopes 1997).

O grande desafio naquele momento, para Ladislau Neto, foi manter a periodicidade do Archivos do Museu Nacional principalmente devido à exigência dos meios acadêmicos da Europa e dos EUA. Os empecilhos para um

periódico científico cumprir seus compromissos eram muito grandes. Em geral, giravam em torno da falta de verbas e da carência de pessoal. Ladislau Neto, cientista com inúmeros trabalhos publicados, confirmava esses problemas e dizia que “entre todos seus afazeres no Museu Nacional, a revista do Museu era o que lhe tinha exigido maior atenção e cuidados” (Lopes 1995).

Outro periódico relevante na publicação de artigos referentes à botânica no período anterior a 1935 foi o Boletim do Museu Paraense de História Natural e Etnografia.<sup>4</sup> A publicação foi iniciada com a posse de Emílio Goeldi na direção do Museu. O cientista, tendo se demitido do Museu Nacional, buscou imprimir na nova casa um caráter diferente daquele da instituição que deixara. Seguindo as instituições congêneres européias, mostrava claro empenho em acompanhar as pesquisas e os interesses dos naturalistas europeus e norte-americanos, o que se traduziu em contratações de estrangeiros para trabalhar no museu paraense, como Jacques Hubert e Adolpho Ducke, ambos com destaque na história botânica brasileira do século XX.

O primeiro número do Boletim foi editado em 1896 e correspondia aos anos de 1894 a 1896, englobando os fascículos de 1 a 4. No editorial do primeiro volume, a revista explicava que: “Não toma compromisso algum com a periodicidade de seu aparecimento... Os intervalos serão logicamente determinados pelo tempo que nos deixarem as outras ocupações museares [*sic*] e pelo material que nos afluir.”<sup>5</sup> A necessidade de se justificar revela a importância dada no século XIX à periodicidade das revistas científicas.

Mais adiante, esse mesmo editorial expressava a intenção de publicar, principalmente, ensaios referentes a pesquisas na região da Amazônia, o que acarretou uma

<sup>4</sup>A publicação apenas mudou de nome para Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi a partir de 1933, mantendo até hoje o mesmo título.

<sup>5</sup>Boletim do Museu Paraense de História Natural e Etnografia. Tomo I — fascículo I.



restrição de espaço para os botânicos que estudavam outras formações vegetacionais brasileiras.

Assim como ocorria no Archivos do Museu Nacional, o Boletim do Museu Paraense teve nos estudos dos naturalistas a origem de grande parte dos artigos publicados nos cinqüenta primeiros anos, com a zoologia representando o maior número de artigos (48%), seguido da botânica (36%) e da geologia (10%) (Schwarcz 1993).

O Boletim do Museu Paraense introduziu uma inovação ao publicar no mesmo periódico as partes administrativa e científica da instituição. Na primeira, eram tratados os assuntos de ordem interna do Museu, como notícias, regulamentos, necrológicos e relatórios de atividades. Na segunda parte encontravam-se os relatos de excursões científicas, biografias de naturalistas e os artigos científicos produzidos pelos pesquisadores. Anos depois, a *Rodriguésia* assumiu um formato semelhante ao publicar as atividades do Jardim Botânico do Rio de Janeiro juntamente com os trabalhos científicos.

O Archivos do Jardim Botânico foi criado em 1915, no primeiro ano da gestão de Pacheco Leão.<sup>6</sup> No breve editorial de apresentação da revista, o diretor do Jardim Botânico justificou sua criação como forma de dar "publicidade" aos trabalhos executados nos laboratórios e ao desenvolvimento do arboreto e do herbário da instituição. Acrescentou que a taxonomia deveria ser o assunto "primordial" da revista, que se encontrava aberta para receber artigos de especialistas externos à instituição.

Chama atenção a excelente qualidade gráfica da apresentação do Archivos do Jardim Botânico, desde sua criação até 1935, materializada pela alta definição na reprodução

das estampas, que eram impressas em papel-cartão com tamanho maior do papel utilizado para o texto em si. Esse apuro no acabamento confirma a importância dada à taxonomia, uma vez que as ilustrações botânicas sempre foram fundamentais para a diagnose e descrição de forma a subsidiar a identificação dos táxons.

Compreender o escopo editorial do Archivos do Jardim Botânico nos leva a entender parte das motivações que resultaram na criação da *Rodriguésia*. Apesar de ter sido o primeiro periódico com artigos exclusivamente de botânica no Brasil, não encontramos em nossas pesquisas nenhuma referência à criação do Archivos do Jardim Botânico. A ênfase dada na sistemática possivelmente restringiu a busca de parte da comunidade botânica pelo Archivos do Jardim Botânico e indica um dos motivos para ausência de estudos e menções ao periódico em trabalhos de outras áreas do conhecimento.

Desde sua criação, o Archivos do Jardim Botânico enfrentou problemas para manter a periodicidade.<sup>7</sup> No segundo número, em 1917, Löefgren,<sup>8</sup> ao justificar a razão pela qual no seu artigo constassem os dois últimos anos das observações meteorológicas no Jardim Botânico, manifestou seu descontentamento por "não ter sido possível a publicação no último ano" sem indicar as causas, destarte afirmando indiretamente que a publicação deveria ter sido feita. A partir do terceiro volume, publicado em 1922, informou o editorial que "O Archivos

<sup>7</sup>Foram publicados oito volumes do Archivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro até 1935, a saber: 1915, 1917, 1922, 1925, 1930, 1933, 1934 e 1935. Os volumes de 1934 e 1935 foram publicados com o título de Archivos do Instituto de Biologia Vegetal.

<sup>8</sup>Alberto Löefgren, 1854-1918. Sueco, veio trabalhar no Brasil em 1874 executando diversas pesquisas no Museu Goeldi. Em 1913, foi contratado para exercer a função de chefe da seção de Botânica e Fisiologia Vegetal no Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Apesar de não termos a informação do papel dos membros do conselho editorial do Archivos, percebe-se através da leitura dos primeiros números, percebe-se que Löefgren exerceu um papel no Archivos semelhante ao que hoje chamamos de editor.

<sup>6</sup>Antonio Pacheco Leão (1872-1931) foi sócio efetivo da seção de Ciências Biológicas da Academia Brasileira de Ciências desde 1916 (ano de sua fundação) e diretor do Jardim Botânico do Rio de Janeiro entre 1915 e 1931. Lutou pela obrigatoriedade da vacinação com o sanitariaista Oswaldo Cruz no início do século 20.



serão publicados em época não determinada...”. A partir de então essa determinação se perpetuou até os dias de hoje, quando constatamos que o último número publicado foi o volume XXXIII, em 1995.

Até 1933 o *Archivos do Jardim Botânico* seguiu os objetivos definidos pelo primeiro editorial, de proporcionar publicações principalmente na área da taxonomia. Os naturalistas que pertenciam ao quadro funcional do Jardim Botânico, como A. Ducke, A. Löefgren, M. Kulhman, P. Campos Porto e F. Silveira, contribuíram com 27 artigos, dentre os 34 referentes aos seis primeiros volumes (1915-1933) assim corroborando ter esse periódico servido, principalmente, como repositório dos trabalhos realizados pelos pesquisadores da instituição.

A comunicação do *Archivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro* era claramente direcionada para um público muito específico de botânicos. Um dos indicadores dessa afirmação é a apresentação de diversos artigos publicados em alemão e francês, além de um conteúdo muito específico na área da sistemática. Além disso, era bastante comum que os artigos fossem muito extensos e ocupassem quase todo o conteúdo de uma publicação como exemplo, o artigo de A. Ducke: “Plantes nouvelles ou peu connues de la région amazonienne – II parte”, com 281 páginas.

Em 1934, houve uma mudança administrativa no Ministério da Agricultura, com a criação do Instituto de Biologia Vegetal. Dessa mudança decorreu a fusão do *Archivos do Jardim Botânico* com o *Boletim do Instituto Biológico de Defesa Agrícola* para formar o *Archivos do Instituto de Biologia Vegetal*. As principais modificações verificaram-se no escopo editorial, ampliando-se a área de abrangência para além da sistemática. O editorial desse primeiro número informava que ao Instituto de Biologia Vegetal “compete, de modo precípua, investigar os fenômenos pertinentes à biologia, orientando, na medida do possível, suas pesquisas para assuntos

mediata ou diretamente relacionados com a expansão, defesa e racionalização da agricultura brasileira”. No entanto, essa nova orientação não resultou em mudanças significativas para a constituição do *Archivos*, possivelmente pela curta duração do Instituto de Biologia Vegetal.

### O Jardim Botânico do Rio de Janeiro na década de 1930

Na década em análise, o JBRJ era subordinado ao Ministério da Agricultura e fazia parte do Instituto de Biologia Vegetal, órgão que funcionava nas dependências do próprio Jardim juntamente com a administração da Estação Biológica de Itatiaia.

No seu primeiro número, a *Rodriguésia* se apresentou como uma revista do Instituto de Biologia Vegetal, do Jardim Botânico e da Estação Biológica de Itatiaia (Fig. 1). Da



**Figura 1** - Ilustração utilizada na antiga capa da *Rodriguésia* elaborada para o lançamento da revista. A estilização da carnaubeira — *Copernicia prunifera* (Mill.) H. E. Moore —, do artista C. Lacerda, revela o traçado modernista da época, em concordância com o movimento cultural que estava em curso no Brasil.



sua leitura podemos perceber que o Jardim Botânico foi o principal e quase único assunto das seções de Noticiários e Biblioteca. Paulo Campos Porto na *Rodriguésia* 1(3), 1936, então diretor do Instituto de Biologia Vegetal, comentando sobre o falecimento de um Ministro da Agricultura que havia ajudado muito o Jardim Botânico, referiu-se: “aos importantes melhoramentos que introduziu no Jardim Botânico (construção da sua sede), hoje Instituto de Biologia Vegetal...”. Essa observação nos indica que o Instituto de Biologia Vegetal englobava o Jardim Botânico e a Estação Biológica de Itatiaia. No entanto, a capa da *Rodriguésia* daquela época ao estampar os três “órgãos” separadamente, indicando que os três “órgãos”, confundem-se nos objetivos e subordinações institucionais.

Contudo, o que mais importa ressaltar na criação do Instituto de Biologia Vegetal foi a extensão das pesquisas para as novas áreas pelas quais a recém-criada instituição, sob o comando de P. Campos Porto, passou a se responsabilizar. Na estrutura organizacional que identificamos ao pesquisar os relatórios ministeriais, consta que o Departamento Nacional da Produção Vegetal do Ministério da Agricultura tinha como subordinado o Instituto de Biologia Vegetal, no qual estava incluído o Jardim Botânico — nele, por sua vez, incluída a Estação Biológica de Itatiaia. Além do Jardim Botânico, o Instituto de Biologia Vegetal contava com as seções de botânica, entomologia agrícola, fitopatologia, genética e ecologia agrícola.

Em 1938, mudanças administrativas ocorreram no Ministério da Agricultura: o Instituto de Biologia Vegetal foi extinto e tanto o Jardim Botânico quanto o recém-criado Parque Nacional do Itatiaia, passaram a ser subordinados ao novo Serviço Florestal. Esse novo órgão integrou as seções de botânica do antigo Instituto de Biologia Vegetal — da qual o Jardim Botânico ficou responsável —, além das áreas de silvicultura, tecnologia de

produtos florestais e de parques nacionais. Percebe-se a grande mudança dos rumos adotados, o que ocasionou, nesse mesmo ano, a interrupção da publicação da *Rodriguésia*. Tal interrupção persistiu até a revista ser assumida pelo novo órgão, que manteve o seu nome original mas mudou a sua orientação editorial, passando a atribuir com maior ênfase à anatomia vegetal, silvicultura e dendrologia e orientação da produção agrícola.

As mudanças ocorridas no Jardim Botânico, do período da criação da *Rodriguésia* até sua incorporação pelo Serviço Florestal, teve o importante papel do diretor do Instituto de Biologia Vegetal e editor-chefe da *Rodriguésia*, Paulo Campos Porto. Nomeado naturalista do Jardim Botânico em 1914, foi superintendente da Estação Biológica de Itatiaia de 1929 a 1933 e dirigente do Instituto de Biologia Vegetal, de 1934 a 1938. Teve uma atuação decisiva na elaboração do projeto de criação do Parque Nacional de Itatiaia e, posteriormente, foi responsável pela criação do Parque Nacional do Monte Pascoal, na Bahia. Na sua trajetória profissional, demonstrou especial interesse na conservação da natureza, além de uma expressiva produção de artigos científicos e, principalmente, uma especial habilidade e competência ao ocupar cargos político-administrativos, o que lhe conferiu autoridade e liderança entre os profissionais da área. Estabeleceu uma aproximação com Getúlio Vargas, então Presidente da República, demonstrada pelas suas diversas visitas à instituição e pelo apoio recebido para a criação do Parque Nacional do Itatiaia. Ademais, circulou com muita aceitação na elite social, angariando patrocinadores para o Jardim Botânico. Confirmando sua confiança em Campos Porto, Getúlio o nomeou novamente quando assumiu a Presidência da República, em 1950. Além dos méritos pessoais de Campos Porto, um dado na sua biografia o auxiliou tanto nos contatos políticos como na respeitabilidade obtida juntamente à comu-



nidade científica: era neto<sup>9</sup> de Barbosa Rodrigues, que, como veremos mais adiante, teve uma importante atuação científica e administrativa e foi homenageado ao ter o nome escolhido para a *Rodriguésia*.

### Rodriguésia

Para melhor entendimento do projeto que conduziu a criação da *Rodriguésia*, é necessário entender as circunstâncias que estavam em jogo no país no período e que influenciaram tanto o escopo editorial como no conteúdo dos artigos.

A *Rodriguésia* foi criada em 1935, cinco anos após início do governo de Getúlio Vargas. O novo governo, inspirado pela ideologia anti-liberal, orientou-se por um projeto político nacionalista e centralizador empolgando grande parte dos segmentos sociais e inaugurando uma nova era no Brasil. Novos espaços foram abertos para a reestruturação e o controle do Estado. Diversos intelectuais, de diferentes matizes ideológicas, deram apoio, inicialmente, ao novo projeto. Com a ampliação da burocracia estatal, ocuparam cargos na administração pública e influenciaram no sentido de buscar mudanças governamentais. Com apoio da imprensa, formaram uma corrente de opinião favorável a esse “novo” projeto para o Brasil.

A divulgação científica fazia parte dessa “nova” concepção de relações entre o governo e a população que “deveria ser educada”. Um exemplo que elucida o investimento do estado para efetivação dessa política foi a criação da *Revista Nacional de Educação*. Editada entre 1932 e 1934 pelo

Museu Nacional, sob direção de Edgar Roquette-Pinto, financiada pelo Ministério da Educação e Saúde, teve uma importante repercussão na sociedade, com a expressiva tiragem, para a época, de 12.500 exemplares (Duarte, 2004). Tendo como proposta ser um “gesto educativo rigorosamente popular”, contou com artigos assinados por diversos intelectuais e com a ativa colaboração dos cientistas do Museu Nacional, tanto na sua direção quanto na autoria de artigos. Tinha como objetivo popularizar o conhecimento científico em diversas áreas, como genética, zoologia, botânica, arqueologia, matemática. Na área das ciências naturais, a ênfase era na flora e fauna do Brasil, pois, argumentavam os editores da *Revista Nacional de Educação*, os livros didáticos não utilizavam exemplos da natureza brasileira e, por conseguinte, “nossas crianças” tinham referências somente da natureza européia. Havia a preocupação de marcar um discurso nacionalista, exaltando as nossas riquezas naturais.

A trajetória do Jardim Botânico e do Museu Nacional foi marcada por vínculos históricos que podem ser explicados, de forma sucinta, pelo fato de as duas instituições terem participado da política cultural e científica implantada por d. João VI e inauguradas em épocas muito próximas, com objetivos semelhantes em algumas áreas. Além disso, apesar do Jardim Botânico não ter sido criado com a proposta de ser um museu, tem em seu arboreto um espaço de museu,<sup>10</sup> pois expõe o resultado de parte da sua atividade científica ao público com objetivos de pesquisa e de lazer desde 1819.

O Museu Nacional e o Jardim Botânico do Rio de Janeiro encontram nas ciências naturais, especialmente na botânica, a área de

<sup>9</sup>Existem controvérsias se Paulo Campos Porto era ou não neto de Barbosa Rodrigues. Entretanto um recorte de jornal encontrado na biblioteca do JB parece colocar um ponto final nessa polêmica. Na reprodução do discurso de Campos Porto por ocasião de sua posse, em 1951, ao falar sobre a instituição que passaria a dirigir novamente, afirmou: “...Confunde-se no meu espírito a sua história, desde 1890, com a da minha própria família, pois já então o meu ilustre avô, Barbosa Rodrigues e Joaquim Campos Porto, meu pai...”. *Jornal do Brasil*, 01/05/1951.

<sup>10</sup>O conceito de Museu é bastante complexo para discutirmos neste espaço. No entanto, a definição do dicionário Aurélio nos auxilia a compreender: “Qualquer estabelecimento permanente criado para conservar, estudar, valorizar pelos mais diversos modos, e sobretudo expor para deleite e educação do público, coleções de interesse artístico, histórico e técnico.”



interseção mais forte, sendo usual os cientistas dessas instituições trabalharem em pesquisas análogas e desenvolverem projetos em conjunto, de forma que é marcante a recíproca influência. A criação da Revista Nacional de Educação bem como o sucesso da sua linha editorial nos indicam ter havido uma influência dessa revista na criação e nos objetivos da *Rodriguésia*. Percebem-se semelhanças entre as duas, ao fazerem ambas um forte apelo para a importância de se conhecer a flora do Brasil e ao buscarem atingir um público leigo, através da difusão científica, além da comunicação entre os pares. Essa foi uma importante novidade para as duas instituições centenárias que, até então, buscavam em relação a seus respectivos periódicos científicos, principalmente serem aceitas pela comunidade científica internacional.

A *Rodriguésia* ao ser criada, apresentava uma estrutura editorial com cinco seções: a primeira chamava-se *Trabalhos de Divulgação e Notas Prévias* e era constituída por trabalhos em etapas iniciais de desenvolvimento, oferecendo a oportunidade de serem publicadas observações, hipóteses de pesquisa e pequenas notas, em um linguajar acessível ao leigo. Buscava dessa maneira incentivar os pesquisadores a tornarem públicos os resultados parciais de seus trabalhos, de maneira a iniciar um aprendizado para futuras publicações de artigos científicos mais elaborados. A segunda seção, chamada *Nótulas Botânicas*, apresentava curiosidades da botânica que eram de interesse geral como: florações da estação, identificações de árvores utilizadas em praças e ruas das cidades e, discorriam sobre assuntos considerados mais fastidiosos como as controvérsias na classificação de algumas espécies, utilizando um linguajar simples e de forma bastante abreviada. Percebe-se a preocupação que havia em dar transparência às atividades do Jardim Botânico do Rio de Janeiro na parte de *Noticiários e Atividades Várias*. Aqui os diversos cursos oferecidos, assim como breves resumos das atividades de cada seção da

instituição, notas sobre as visitas ilustres ao Jardim Botânico e outros, eram divulgados traduzindo a orientação de oferecer à população condições de acompanhar e participar das atividades do JBRJ. A seção de *Biblioteca* era reservada para notícias sobre a inclusão de novas aquisições do acervo promovidas pelo médico e bibliotecário Pedro Vasco dos Santos, além das obras comentadas por especialistas. A seção de *Relatórios* era utilizada geralmente para a narrativa pormenorizada das atividades dos pesquisadores em excursão científica para documentação da flora brasileira através das coletas, buscando assim demonstrar que as atribuições do Jardim Botânico eram mais amplas, não se limitando ao que a população tinha conhecimento ao passear no arboreto.

Ao analisarmos os primeiros números da *Rodriguésia*, é possível perceber que foi criada com objetivos ambiciosos, ao se propor publicar quatro números por ano e atingir um público além da comunidade científica. Também existia a preocupação em prestar contas à sociedade, como forma de justificar a existência de uma instituição dedicada a conhecer e divulgar a flora brasileira. Buscava ainda angariar recursos da sociedade civil, como podemos constatar ao ler essa frase que consta nos primeiros números: "O Jardim Botânico receberá em espécie, plantas, sementes, material para laboratório, livros, a fim de aumentar a sua eficiência" ou na palestra publicada na *Rodriguésia*:<sup>11</sup> "Em todos os países civilizados, a construção e conservação de obras tão formosas e bonitas como o Jardim Botânico, contam mais com a iniciativa generosa de particulares do que com a atenção e os auxílios oficiais".

O primeiro editorial deixa claro a preocupação em atingir um novo público ao discorrer sobre os trabalhos científicos que a

<sup>11</sup>Palestra (sem autoria) sobre a inundação que provocou uma tragédia nas instalações do Jardim Botânico, pronunciada na "Hora do Brasil", do Departamento de Propaganda do Ministério da Justiça e Negócios Interiores (*Rodriguésia* 1(4): 1).



instituição produz e que são publicados em brochuras ou na outra revista científica, *Archivos do Jardim Botânico*. No entanto, ressalta, "(...) nem por isso as demais atividades do Instituto [refere-se ao Instituto de Biologia Vegetal] devem ficar desconhecidas dos interessados, apenas porque não se enquadram em publicações do tipo dos 'Archivos'". A nova publicação deveria conter "tudo quanto não couber nos moldes dos *Archivos*" ou seja, artigos científicos "mais leves" e, principalmente, divulgação das atividades dos órgãos que faziam parte da revista, além de levar conhecimento ao público leigo. Para fins da comunidade científica, o *Archivos* deveria continuar existindo com a sua antiga estrutura e escopo editorial.

A *Rodriguésia* apresentava frases em destaques localizadas entre as seções e repetidas, de forma idêntica, a cada novo número. Apesar de não conhecermos os autores, a leitura atenta das frases nos auxilia a compreender a linha editorial da revista, assim como qual era o público que almejava alcançar. Essas expressões deixavam transparecer a intenção de exaltar o Jardim Botânico como "único" depositário da flora brasileira, além de valorizar a natureza do país. Podemos perceber também o propósito de uma comunicação direta com o público:

"O Brasil possui a maior flora e, por isto, espera que todos concorram para o desenvolvimento do Jardim Botânico."

"O Brasil possui o melhor Jardim tropical do mundo. A colaboração do público contribuirá para conservar esse conceito."

"O Jardim Botânico do Rio de Janeiro aguarda o auxílio de todos os brasileiros, a fim de que possa constantemente elevar o nome que vem mantendo no mundo entre os estabelecimentos congêneres."

"O Jardim Botânico receberá qualquer contribuição em espécie, plantas, sementes, material para laboratório, livros, a fim de aumentar a sua eficiência."

A valorização e difusão do Jardim Botânico do Rio de Janeiro como depositário da diversidade vegetal brasileira e sua importância científica podem ser destacadas em uma das frases que separam seções do periódico:

"O Jardim Botânico do Rio de Janeiro é um mostruário vivo e permanente da inigualável flora brasileira, exposto aos olhos maravilhados de nacionais e estrangeiros que nos visitam. A contribuição do público fará conhecida a flora regional dos Estados."

A missão institucional parecia estar contemplada em uma dessas frases: "O Jardim Botânico é um instituto para a ciência e para o povo." Verifica-se o compromisso da instituição com a ciência, imprimindo, contudo, o propósito de vincular o conhecimento científico ao serviço da população. Possivelmente, essa postura perante a sociedade tenha sido adotada pela primeira vez na história do Jardim Botânico, então com 127 anos de existência.

Outro elemento que nos auxilia a elucidar a história da Revista é o nome escolhido pelos seus idealizadores. Tratava-se de uma homenagem ao cientista que foi diretor do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, João Barbosa Rodrigues. Os dados biográficos disponíveis mostram episódios da sua trajetória profissional que revelam a preocupação em marcar uma posição de defesa intransigente do desenvolvimento científico do país, ao expor, claramente, os obstáculos de se "fazer" ciência no Brasil, as dificuldades em pesquisar herbários, livros de referências etc. Divergia, de forma corajosa, da prioridade científica obtida por alguns cientistas estrangeiros enviados por países da Europa, acusando-os de usurpação na autoria de espécies novas (Sá 2001).

Barbosa Rodrigues talvez tenha sido o botânico do século XIX que mais enfrentou preconceitos de estrangeiros e brasileiros e não se poupou em divulgar a sua discordância, mostrando-se bastante polêmico. Na publi-



cação anexa à sua obra *Sertum Palmarum*, Barbosa Rodrigues (1879) reivindicou a autoria da descrição de algumas palmeiras que estavam sendo publicadas como descritas pelo botânico inglês James Trail:

“O fato de o brasileiro viver longe dos focos da luzes, não implica ser ele besta de carga para os felizes que legislam na Europa. É novo, aceitem como aceitamos o que de lá nos vem, sem ser acompanhado de herbário”.

Homenagear Barbosa Rodrigues revela uma forma encontrada pelos editores da *Rodriguésia* de laurear o trabalho científico e a postura política do pesquisador, que orientou sua carreira em busca da independência de pensamento. Produziu conhecimento além das ciências naturais, versando sobre diversos assuntos. Estudou geografia para entendimento da região e dos locais em que coletava as plantas e enfatizou a importância de se pesquisar os vegetais nas localidades de origem. No contato com os índios, estudou o idioma para compreender a nomenclatura indígena na classificação da flora, desenvolvendo pesquisas sobre a origem do nativo brasileiro, sempre buscando compreender e valorizar o saber indígena (Rodrigues 1905). Por essa postura, considerada de vanguarda para sua época, a *Rodriguésia* buscou reverenciar e, também, immortalizar o nome de Barbosa Rodrigues para a história das ciências no Brasil.

Consta do primeiro número da *Rodriguésia* um artigo de Fernando Rodrigues da Silveira sobre a história do Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Podemos verificar que o texto é uma compilação do que Barbosa Rodrigues havia escrito em diversos trabalhos, principalmente no livro de comemoração do centenário da instituição (Rodrigues 1908). O autor afirma ser Barbosa Rodrigues “o verdadeiro criador do Jardim [Botânico do Rio de Janeiro]” (*Rodriguésia* 1(1) 1935), evitando discorrer sobre quase um século de existência da instituição, 1808-1889. Aliás, essa análise da história do Jardim Botânico foi corroborada

por diversos autores, como o já citado Paulo Campos Porto, que, concordando, afirmou: “O Jardim Botânico, digam o que disserem, é uma obra da República, exclusivamente, do Marechal Deodoro da Fonseca, embora tenha sido fundada pelo rei d. João VI...” (*Rodriguésia* 2(5) 1936). Entretanto devemos levar em conta que Barbosa Rodrigues foi o representante da recém proclamada república no Jardim Botânico e buscou desaproveitar publicamente a administração anterior, ao assumir em 1890. Segundo suas próprias palavras: “Assim, era impossível considerar-se o Jardim um estabelecimento científico sério, a contrastar com o título que levou de: Jardim Botânico” (Rodrigues 1908).

Para o legado da memória coletiva, Barbosa Rodrigues se apresenta até os dias atuais, de certa maneira como “o verdadeiro criador do Jardim Botânico”. Essa memória muito bem criada e esculpida pelo próprio Barbosa Rodrigues, foi confirmada pelo seu neto, Campos Porto, ao identificar seu avô como o “pioneiro” da ciência no Jardim Botânico do Rio de Janeiro. De certa forma, o neto objetivou também ser “pioneiro” na comunicação científica ao buscar dar publicidade ao que se produzia no Jardim Botânico, e para tanto utilizou como principal canal de propaganda institucional a *Rodriguésia*.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto editorial da *Rodriguésia* passou por diversas modificações ao longo do tempo, excluindo-se algumas seções e enfatizando-se outras. A idéia original não teve continuidade e a *Rodriguésia* seguiu o caminho da maioria das revistas científicas, a comunicação exclusivamente entre os pares, ou, para utilizar o termo correto: a disseminação científica. Apenas a seção Noticiários resistiu durante longo tempo e tornou-se, atualmente, uma das principais fontes para subsídios àqueles que buscam informações sobre o passado do Jardim Botânico do Rio de Janeiro.

Interessante observar que em nenhum dos volumes analisados do Arquivos do Jardim



Botânico, depois chamados de Archivos do Instituto de Biologia Vegetal, foi mencionada a criação da *Rodriguésia*. Essa ausência corrobora, de certa forma, a análise que desenvolvemos neste artigo ao afirmar que a *Rodriguésia*, no período da sua criação, não tinha intersecção com o Archivos.

Para além do estudo empreendido, percebemos que a trajetória histórica da *Rodriguésia* durante seus 70 anos de existência, assumiu diferentes enfoques, com maior ou menor número de artigos nas áreas de botânica, dendrologia, agricultura, entomologia, genética, fitogeografia, ecologia e outros. Podemos assinalar paralelos na mudança dos escopos editoriais com a história administrativa do Jardim Botânico do Rio de Janeiro. A importância da análise dessas variações transforma o periódico em uma imprescindível fonte de informações para se compreender a história do Jardim Botânico, de 1935 aos dias atuais. O JBRJ tem uma trajetória de inúmeras oscilações na sua missão institucional, ocasionadas, dentre outras causas, pela subordinação a diversos órgãos da administração pública. Essas vinculações provocaram, em longo prazo, mudanças de linhas pesquisa, de acordo com os interesses do ministério do órgão a que estivesse atrelado, seja como diretoria, superintendência ou mesmo seção. E a *Rodriguésia* espelhou essas mudanças direta ou indiretamente. No entanto, não se deve estabelecer uma relação causal imediata, ou melhor, mudanças administrativas na instituição não produziram transformações instantâneas no escopo do periódico, foram processos de adaptações da revista com a instituição que a financiava.

Infelizmente, não houve preocupação em constituir um arquivo com o material gerado na confecção da *Rodriguésia*. Documentos de grande valia foram eliminados, como os pareceres de especialistas sobre os artigos publicados, trabalhos que foram recusados para publicação, atas de reuniões da Comissão Editorial e outros. Não nos foi possível ter informação, por exemplo, sobre a qual área

do conhecimento pertenciam os artigos recusados; se o número de trabalhos que afluíam para a revista era grande e outras questões mais, que poderiam ter auxiliado a elucidar melhor a análise do periódico. Com um olhar no futuro, vale lembrar que a guarda do acervo documental deve seguir as normas estipuladas pela Constituição brasileira, de forma a preservar a identidade dos autores no tempo necessário.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Duarte, R. H. 2004. Em todos os lares, o conforto moral da ciência e da arte: a revista Nacional de Educação e a divulgação científica no Brasil (1932-1934). *História, Ciências, Saúde: Manguinhos* 11(1): 33-56.
- Fausto, B. 2001. *História concisa do Brasil*. Ed. Universidade de São Paulo, Imprensa Oficial do Estado, São Paulo, 324p.
- Lopes, M. M. 1997. *O Brasil descobre a pesquisa científica: os museus e as ciências naturais no século XIX*. Ed. Hucitec, São Paulo, 369p.
- Loureiro, J. M. M. 2000. *Representação e museu científico: o instrutivo aparelho de hegemonia ou uma profana liturgia hegemônica*. Tese apresentada ao curso de Doutorado. IBICT-UFRJ/ECO. Rio de Janeiro, 179p.
- Martins, R. 2003. *Do papel ao digital: a trajetória de duas revistas científicas brasileiras*. Dissertação – IBICT-UFRJ/ECO, 175p.
- Meadows, A. J. 1999. *A comunicação científica*. Ed. Briquet de Lemos/livros, Brasília, 269p.
- Motoyama, S. 2004. *Prelúdio para uma história: ciência e tecnologia no Brasil*. Ed. Universidade de São Paulo, São Paulo, 518p.
- Nogueira, E. N. 2000. *Uma história brasileira da botânica*. Paralelo 15, São Paulo, 255p.
- Rodrigues, J. B. 1998. *O Jardim Botânico do Rio de Janeiro: Uma lembrança do 1º centenário*. Rio de Janeiro. Instituto de Pesqui-

- sas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Edição fac-similar da obra de 1908, 44p.
- \_\_\_\_\_. 1905. A Botânica: nomenclatura indígena e seringueiras. Rio de Janeiro, Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 86p.
- \_\_\_\_\_. 1998. *Hortus Fluminensis*. Rio de Janeiro: Expressão e Cultura, 51p.
- \_\_\_\_\_. 1879. Protesto-apêndice in *Sertum Palmarum*. Typografia Nacional, Rio de Janeiro, 54p.
- Sá, M. R. 2001. O botânico e o mecenas: João Barbosa Rodrigues e a ciência na segunda metade do século XIX. *História, Ciências, Saúde: Manguinhos*. 7(Supl.): 899-924.
- Schwarz, L. M. 1993. O espetáculo das raças: cientistas, instituições e a questão racial no Brasil — 1870-1930. São Paulo, Cia. das Letras, 287p.
- Stumpf, I. R. C. 1998. Reflexões sobre as revistas brasileiras. *Revista eletrônica Intexto Programa de pós-graduação, PPGCOM*, n. 3. Capturado na *internet* em 05/07/2005 <http://www.intexto.ufrgs.br/v1n3/av1n3a3.html>
- \_\_\_\_\_. 1996. Passado e futuro das revistas científicas. *Ciência da Informação*, 25(3). Capturado na *internet* em 5/07/2005. <http://www.ibict.br/cienciadainformacao/include/getdoc.php?id=846&article=504&mode=pdf>.
- Ziman, J. 1979. Comunidade e comunicação. *In: Em conhecimento público*. São Paulo, EDUSP, Belo Horizonte/Itatiaia, p. 115-38.



## DIVERSIDADE E IMPORTÂNCIA DAS ESPÉCIES DE BRIÓFITAS NA CONSERVAÇÃO DOS ECOSISTEMAS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Denise Pinheiro da Costa<sup>1</sup>, Caio A. A. Imbassahy<sup>2</sup> & Victor Paulo A. V. da Silva<sup>2</sup>

### RESUMO

(Diversidade e importância das espécies de briófitas na conservação dos ecossistemas do estado do Rio de Janeiro) Este trabalho representa uma contribuição ao "Projeto Flora do Estado do Rio de Janeiro" e objetiva: apresentar lista de táxons de briófitas para o estado; elaborar diagnóstico da diversidade e importância destes na conservação dos ecossistemas; criar banco de dados para os táxons. No total são reconhecidos 1.039 táxons, em 308 gêneros e 95 famílias de briófitas para o estado, das quais 11 são novas ocorrências. As 10 famílias com maior riqueza compreendem 50% do total de táxons. Para as hepáticas, predomina o padrão neotropical e, para os musgos, o endêmico do Brasil. Em relação à variação altitudinal, as hepáticas ocorrem desde a terra baixa até a montana, enquanto os musgos predominam nas faixas montana e altomontana. Dos 91 municípios levantados apenas 34 apresentam registros de briófitas. Quanto ao *status* de conservação, 125 táxons são consideradas vulneráveis (VU), 25 ameaçadas (EN) e 147 com dados deficientes (DD), as restantes incluídas na categoria de baixo risco (LR). Das 38 Unidades de Conservação do estado, nove são consideradas prioritárias para levantamentos florísticos de briófitas e 13 importantes centros de diversidade no estado. Dezoito áreas são indicadas como prioritárias para a implantação de novas Unidades de Conservação ou ampliação das já existentes.

**Palavras-chave:** Briófitas, conservação, estado do Rio de Janeiro, Brasil.

### ABSTRACT

(Diversity and importance of the bryophyte taxa in the conservation of the ecosystems of the Rio de Janeiro state) This work is a contribution to the "Projeto Flora do Estado do Rio de Janeiro" and its objectives are: to present a checklist of the bryophyte taxa to the state; to make a diagnosis of the diversity and importance of the bryophyte taxa in the conservation of the ecosystems; to create a data base for the bryophyte taxa. In total are recognized 1,039 taxa in 308 genera and 95 families of bryophytes to the state, of which 11 are new records. The 10 largest families account for 50% of the total diversity. For the hepatics, the neotropical distribution pattern predominate and for the mosses, the endemic to Brazil. In relation to the altitude variation, the hepatics show the highest diversity in the lowland to montane areas, while the mosses in the montane and uppermontane ones. There are 91 counties in the state, and only 34 present records of the bryophytes. One hundred and twenty five taxa are considered vulnerable (VU), 25 endangered (EN) and 147 with deficient data (DD), the remains had been enclosed in the low risk (LR). There are 38 Units of Conservation in the state, 9 are considered priorities for floristic surveys of bryophytes and 13 are important centers of diversity in the state. Eighteen areas are indicated as priorities for implantation of new Conservation Units or enlargement of already the existing ones.

**Key-words:** Bryophytes, conservation, Rio de Janeiro state, Brazil.

### INTRODUÇÃO

Brasil, México, Colômbia e Indonésia são considerados países detentores da megadiversidade. Estima-se que o Brasil abrigue entre 15-20% de cerca de um milhão e meio das espécies do planeta (microorganismos a angiospermas e mamíferos). É o país com a maior diversidade de angiospermas (20-22% das 50-56 mil espécies), o segundo em número de espécies de mamíferos (10% das 525 espécies) e anfíbios (10% das 520 espécies), e o terceiro em aves (17% de 1670 espécies), (Projeto Flora do

Estado do Rio de Janeiro 2002). Em relação às briófitas, o Brasil apresenta ca. 18% (Yano 1996a) das 18000 espécies ocorrentes no mundo (Shaw & Goffinet 2000).

Estudos recentes afirmam que os valores da diversidade biológica brasileira e dos serviços dela oriundos situam-se na casa dos trilhões de dólares anuais, assim, a prospecção da diversidade biológica é um componente relevante na estratégia de desenvolvimento econômico do país e do estado (Projeto Flora do Estado do Rio de Janeiro 2002).

Artigo recebido em 08/2004. Aceito para publicação em 02/2005.

<sup>1</sup>Pesquisadora - Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Programa Diversidade Taxonômica, Rua Pacheco Leão 915, 22460-030, Rio de Janeiro, RJ, dcosta@jbrj.gov.br

<sup>2</sup>Bolsistas de Iniciação Científica - Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro (PIBIC/CNPq).



Dada a sua localização e imensa diversidade de formações geográficas, estendendo-se da montanha ao mar, o estado do Rio de Janeiro, caracteriza-se não só por uma significativa diversidade biológica, como também pelo alto grau de endemismos, demonstrando a importância da sua flora e fauna, sendo considerado centro de diversidade para espécies da mata atlântica (Projeto Flora do Estado do Rio de Janeiro 2002).

Esta diversidade biológica relaciona-se intimamente com a grande variedade de habitats existentes no estado, desde os campos de altitude (Itatiaia), descendo pela montanha com a Mata Atlântica (altomontana, montana e terra baixa), passando pelas restingas com formações florestais, inundadas ou não, e formações arbustivas, nas quais se inserem cerca de 60 lagoas ao longo do litoral (doces, salinas e hipersalinas), chegando aos prados salinos, manguezais e praias (Projeto Flora do Estado do Rio de Janeiro 2002).

É urgente que o estado do Rio de Janeiro tenha sua flora o mais completamente conhecida e disponível para a comunidade científica e para a sociedade, em particular, os tomadores de decisão, com vistas a um manejo adequado do seu imenso patrimônio natural. A elaboração de uma flora não só contribui para a identificação de plantas, determinando quais nomes podem ser usados e informando sobre caracteres morfológicos, distribuição e habitats de espécies, como também subsidia o gerenciamento ambiental na administração de Unidades de Conservação, servindo como base para estudos de prospecção no que diz respeito a seus usos potenciais pela sociedade (Projeto Flora do Estado do Rio de Janeiro 2002).

Grande parte do conhecimento dos táxons de musgos do Brasil, ainda se restringe aos catálogos de Yano (1981, 1989, 1995, 1996a), enquanto para as hepáticas e antóceros, recentemente foi elaborada uma flora por Gradstein & Costa (2003). O estado do Rio de Janeiro conta com uma brioflora rica, porém este conhecimento encontra-se disperso em poucas publicações e flóruas, não existindo uma lista de táxons de briófitas para o estado,

tampouco um diagnóstico ambiental com os táxons de briófitas. Os objetivos deste trabalho são: contribuir com o "Projeto Flora do Estado do Rio de Janeiro" gerando uma lista de táxons de briófitas e elaborando um diagnóstico da diversidade e importância destes na conservação dos ecossistemas e gerar um banco de dados de táxons para o estado.

## HISTÓRICO

A flora de briófitas do Rio de Janeiro é considerada bem conhecida quando comparada a outros estados do país. Os trabalhos clássicos que incluem a brioflora do Rio de Janeiro foram realizados por Hornschuch (1840), Hampe (1870, 1872, 1874a, 1874b, 1877, 1879), Müller (1898, 1900, 1901), Stephani (1905-1912), Dusén (1903), Brothier (1924) e Herzog (1925), que basearam-se em coleções históricas feitas por Glaziou, Hampe, Ule, entre outros, no século XIX.

Após 1925 pouco foi publicado a respeito da brioflora do estado do Rio de Janeiro, até que, a partir de 1988, diversos trabalhos foram realizados por Costa (1988, 1992, 1994), Costa & Yano (1988, 1995), Oliveira e Silva (1998), Molinaro & Costa (2001), entre outros. Yano (1981, 1984, 1989, 1995) resumiu o conhecimento das espécies de briófitas do Brasil, e a informação contida em seus catálogos tornou-se uma obra referencial para a briologia no país, assim como a recente flora de hepáticas realizada por Gradstein & Costa (2003).

Até o presente, o único diagnóstico realizado com táxons de briófitas para um estado do Brasil, é o de Pôrto & Germano (2002), para Pernambuco.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Lista de táxons

Objetivando realizar um diagnóstico da importância e diversidade de briófitas do estado do Rio de Janeiro, foi elaborada uma lista preliminar com os táxons de musgos citados para o estado com base nos catálogos de Yano (1981, 1989, 1995, 1996a), com adições de publicações mais recentes e das coleções dos herbários do Instituto de Pesquisas Jardim



Botânico do Rio de Janeiro (RB) e da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (HRJ). Para os táxons de hepáticas e antóceros, a lista foi baseada na recente flora elaborada por Gradstein & Costa (2003) para o Brasil. Os dados deste trabalho foram obtidos na bibliografia disponível até o ano de 2003.

A atualização nomenclatural da lista de táxons de musgos foi baseada, principalmente, nos trabalhos de Zander (1993), Sharp *et al.* (1994), Churchill & Linares (1995a,b), Delgadillo *et al.* (1995), Florschütz-de-Waard (1996), Buck (1998), Crosby *et al.* (1999), revisões da Flora Neotropica (Buck & Ireland 1989, Frahm 1991, Reese 1993, Ireland & Buck 1994, Hedenäs 2003), obras específicas para famílias e gêneros, como Schültze-Motel (1970), Zander (1972), Buck (1979), Ochi (1980, 1981a,b; 1982), Allen (1987), Fife (1987), Sastre-de-Jesus (1987), Tixier (1988), Crum (1990a,b,c; 1992, 1993), Pursell (1994), Spence (1996), Frahm (1996, 1997), LaFarge-England (1998), Muñoz (1999), Reiner-Drehwald & Goda (2000), Heinrichs *et al.* (2000), no banco de dados W<sup>3</sup>MOST (<http://mobot.mobot.org/W3T/Search/most.html>), e em consulta a especialistas. Para as hepáticas e antóceros, aceitou-se os dados contidos em Gradstein & Costa (2003). As classificações adotadas seguem aquelas encontradas em Shaw & Goffinet (2000).

### Organização dos dados

Os dados foram organizados em uma tabela com as seguintes informações para cada táxon: família, gênero, espécie, autor, municípios de ocorrência, distribuição no Brasil por estado e no mundo, variação altitudinal no Brasil, *status* de conservação. A análise dos dados gerou três tipos de resultados: 1) uma lista com a distribuição dos táxons de musgos, hepáticas e antóceros do estado do Rio de Janeiro (Costa *et al.* 2005); 2) uma análise do *status* de conservação dos táxons de briófitas do estado do Rio de Janeiro (Costa *et al.* inédito); 3) um diagnóstico sobre a diversidade e importância dos táxons de briófitas na conservação dos ecossistemas do estado do Rio de Janeiro (esta publicação).

As ocorrências para os municípios do estado do Rio de Janeiro foram extraídas dos catálogos de Yano (1981, 1989, 1995), das obras originais, dos trabalhos mais recentes de Costa & Yano (1995, 1998), Oliveira e Silva (1998), Molinaro & Costa (2001), Oliveira e Silva *et al.* (2002), Gradstein & Costa (2003), Costa & Lima (2005) e de coleções dos herbários RB e HRJ. Para as ocorrências nos demais estados do país, além dos trabalhos supracitados, foram consultadas as dissertações e teses de Sá (1995), Castro (1997), Santiago (1997), Oliveira e Silva (1998), Visnadi (1998), Bastos (1999), Lemos-Michel (1999), Câmara (2002), Germano (2003); os trabalhos de Sehnem (1969, 1970, 1972, 1976, 1978, 1979, 1980), Schäfer-Verwimp & Vital (1989), Schäfer-Verwimp (1989, 1991, 1992, 1996), Schäfer-Verwimp & Giancotti (1993), Vital & Visnadi (1994), Lisboa & Ilkiu-Borges (1995, 1997, 2001), Pôrto & Bezerra (1996), Yano (1996b), Yano & Oliveira e Silva (1997), Churchill (1998), Oliveira e Silva & Yano (1998), Bastos & Villas-Bôas-Bastos (1998), Villas-Bôas-Bastos & Bastos (1998), Lisboa *et al.* (1999), Yano & Mello (1999), Bastos *et al.* (1998a,b, 2000), Visnadi & Vital (2000), Yano & Colletes (2000), Yano & Costa (2000), Visnadi & Vital (2000, 2001), Pôrto & Germano (2002), Costa (2003), Costa & Silva (2003), Santos & Lisboa (2003), Gradstein & Costa (2003). A distribuição no mundo e a variação altitudinal no país, foram baseadas nos dados da literatura disponíveis para cada táxon.

### Análise da variação altitudinal

A classificação da vegetação adotada é a de Veloso *et al.* (1991), onde floresta de terra baixa = 0-200 m; floresta submontana = 200-500 m; floresta montana = 500-1.500 m; e floresta altomontana = >1.500 m.

### Mapa da riqueza de espécies por município

Com a finalidade de analisar a riqueza da brioflora por municípios e unidades de conservação no estado, os dados de distribuição de cada táxon foram plotados em um mapa do estado do Rio de Janeiro.



## Análise do status de conservação dos táxons

A caracterização do status de conservação dos táxons de briófitas do estado do Rio de Janeiro foi baseada nas diretrizes propostas pelo grupo de especialistas em briófitas IUCN SSC (Hallingbäck *et al.* 1996; Hallingbäck & Hodgetts 2000), e complementada com os primeiros trabalhos que contemplaram este tipo de análise no país, realizados por Costa (1999) e Pôrto & Germano (2002).

## Seleção de áreas prioritárias

O mapa de distribuição dos táxons por município foi comparado com os mapas de vegetação e de unidades de conservação do estado (Atlas das unidades de conservação da natureza do estado do Rio de Janeiro 2001; SOS Mata Atlântica/INPE 2002), com a finalidade de apontar áreas para futuros levantamentos da brioflora; identificar os centros de diversidade; indicar áreas a serem conservadas por meio de novas Unidades de Conservação e reforçar a importância das Unidades de Conservação existentes.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Composição florística

No total, são reconhecidos para o estado do Rio de Janeiro 1039 táxons, distribuídos em 308 gêneros e 95 famílias, sendo 5 de antóceros (2 famílias e 3 gêneros), 333 de hepáticas (30 famílias e 100 gêneros), e 701 de musgos (63 famílias e 205 gêneros). A brioflora do estado é considerada rica, apresentando 33% do total de táxons do país, 26% do neotrópico e 6% do mundo (Tabela 1).

Entre as 95 famílias de briófitas ocorrentes no estado, 10 apresentaram maior riqueza específica, a saber: Lejeuneaceae, Dicranaceae, Pilotrichaceae, Orthotrichaceae, Sematophyllaceae, Sphagnaceae, Pottiaceae, Hypnaceae, Bryaceae e Brachytecaceae, totalizando 50% das espécies do estado. Segundo Gradstein & Pócs (1989), estas famílias, com exceção de Sphagnaceae, Pottiaceae e Bryaceae, estão entre as 15 principais famílias encontradas em inventários florísticos no neotrópico (Figura 1).

**Tabela 1** - Comparação do número de táxons de briófitas do estado do Rio de Janeiro com outras regiões.

Regiões	Número de espécies	Referência
Rio de Janeiro	1.039	Esta publicação
Brasil	3.200	Costa & Pôrto (2003)
Neotrópico	4.000	Gradstein <i>et al.</i> (2001)
Mundo	18.000	Shaw & Goffinet (2000)

Com relação ao padrão de distribuição, predominaram o neotropical e o endêmico do Brasil, abrangendo 57% dos táxons. O restante dos táxons são cosmopolitas, pantropicais, afro-americanos ou ocorrem na América tropical e subtropical (Figura 2). Estes resultados demonstram um expressivo número de táxons endêmicos para o país que, de uma maneira geral, ocorrem no ecossistema mata atlântica.

Em relação à distribuição dos táxons, 228 estão amplamente distribuídos no país, ocorrendo em quatro ou cinco regiões geográficas; 261 distribuem-se de forma descontínua, possivelmente por falta de estudos e coletas; 260 ocorrem apenas nas Regiões Sul e Sudeste; e 290 exclusivos da Região Sudeste, dos quais 161 são exclusivos do estado do Rio de Janeiro, sendo 90 endêmicos, confirmando assim a Região Sudeste como um dos centros de diversidade do país (Figura 3).

De acordo com estes resultados, o Rio de Janeiro apresenta uma expressiva contribuição para a brioflora do país, relacionada, principalmente, com as diferentes formações do ecossistema mata atlântica que ocorrem no estado. O município de Itatiaia apresenta o maior número de táxons endêmicos, seguido pelos municípios que pertencem à Serra dos Órgãos, principalmente, Teresópolis e Petrópolis (Figura 4).

A análise da distribuição altitudinal dos táxons no país, demonstrou que a mais alta diversidade, em termos de números de táxons, ocorre na faixa montana, entre 500-1.500 m (Tabela 2). Esta faixa apresentou 822 táxons, dos quais 117 são exclusivos, não ocorrendo nas demais faixas. Foram encontradas na terra baixa (0-200 m) 598 táxons, na submontana (200-500 m) 590 e na altomontana (acima de 1.500 m) 442. A faixa altomontana apresentou 97 táxons



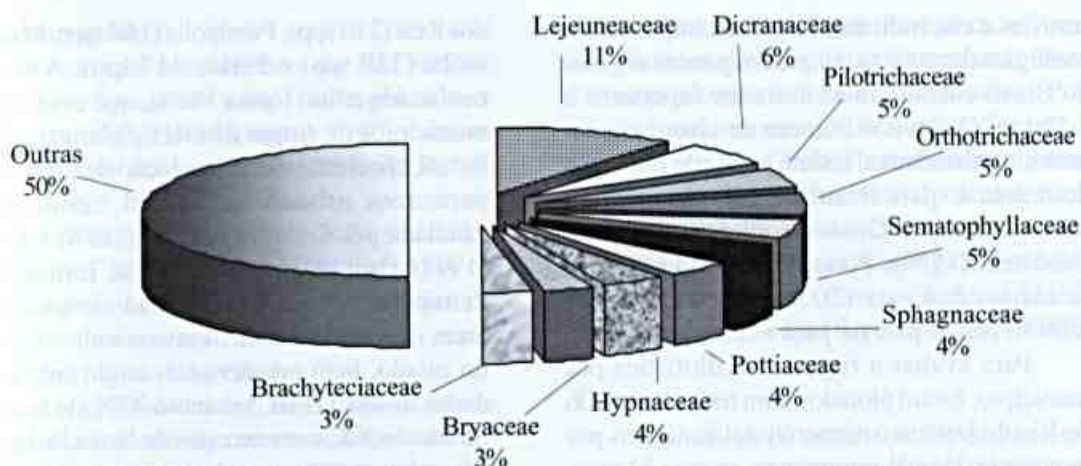


Figura 1 - Principais famílias de briófitas ocorrentes no estado do Rio de Janeiro.

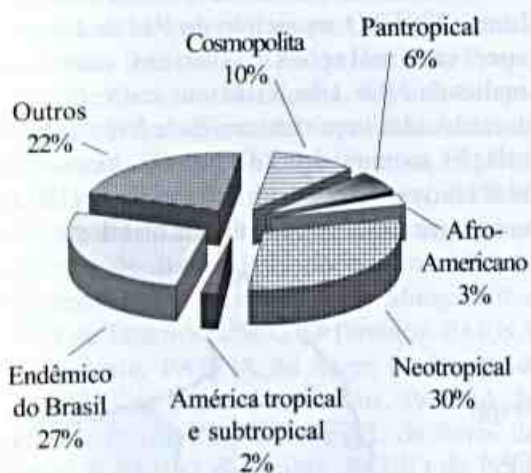


Figura 2 - Padrão de distribuição no mundo das espécies de briófitas do estado do Rio de Janeiro.

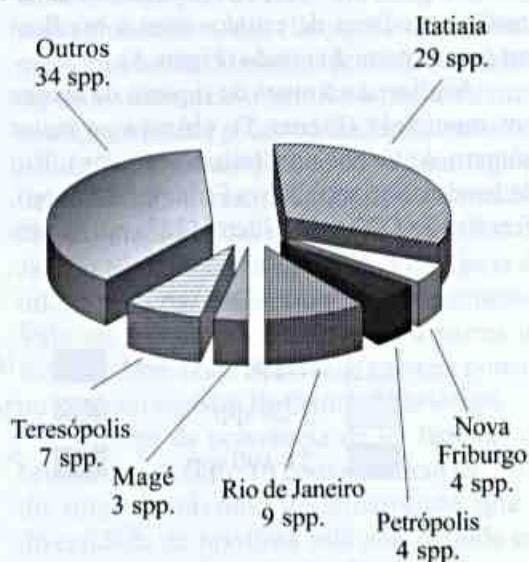


Figura 4 - Distribuição por município de ocorrência dos táxons endêmicos do estado do Rio de Janeiro.

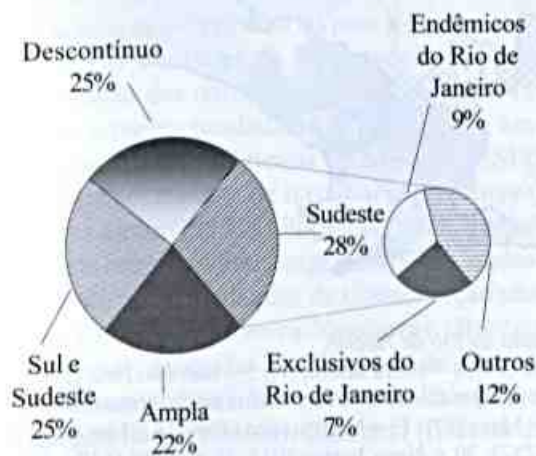


Figura 3 - Padrão de distribuição no país dos táxons de briófitas do estado do Rio de Janeiro.

Tabela 2 - Distribuição altitudinal dos táxons de briófitas do estado do Rio de Janeiro.

Faixa altitudinal	Número de táxons	Táxons restritos à faixa
0-200 m	598	40
200-500 m	590	2
500-1.500 m	822	117
> 1.500 m	442	97

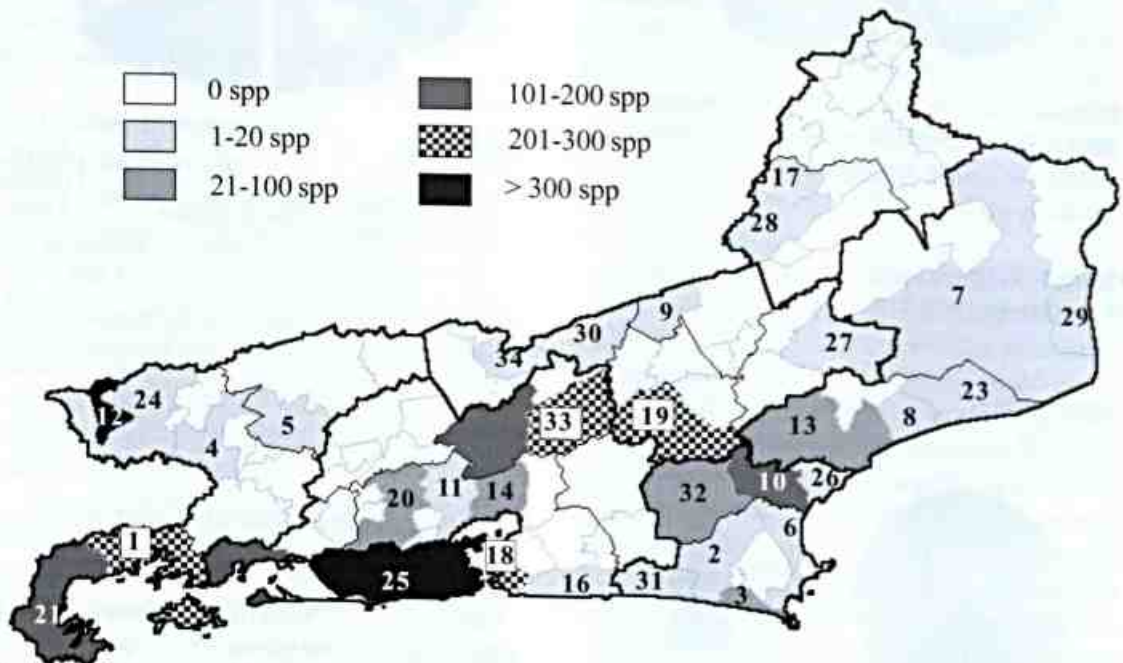


restritos a ela, indicando a grande importância ecológica desta faixa, já que em poucas regiões do Brasil encontram-se altitudes superiores a 1.500 m. O elevado número de táxons encontrados na terra baixa, reflete a grande extensão desta área no país. Resultados similares foram encontrados por Gradstein (1995), Uribe & Gradstein (1999), Pôrto & Germano (2002), Gradstein & Costa (2003) e Costa & Lima (2005), para o país ou para a América do Sul.

Para avaliar a riqueza brioflorística por município, foram plotados num mapa do estado do Rio de Janeiro o número total de táxons por município. Dos 91 municípios, apenas 34 apresentam registros de táxons de briófitas, demonstrando a carência de estudos com a brioflora em grande parte do estado (Figura 5).

Analisando o mapa de riqueza de táxons por município (Figura 5), observa-se maior número de táxons em Itatiaia (489 spp), Rio de Janeiro (346 spp), Nova Friburgo (282 spp), Teresópolis (272 spp), Niterói (227 spp), Angra

dos Reis (210 spp), Petrópolis (158 spp), Mangaratiba (139 spp) e Parati (117 spp). A região conhecida como Costa Verde, que engloba os municípios de Angra dos Reis, Mangaratiba e Parati, apresenta a maior relação de área verde para área urbana no estado, tendo sido estudada por Oliveira e Silva (1998) e Costa (1997). Os municípios de Itatiaia, Teresópolis, Petrópolis e Nova Friburgo, são importantes áreas de mata atlântica montana e altomontana do estado, bem preservadas, tendo sido estudadas desde o final do século XIX até o início do século XX, com exceção de Nova Friburgo. Recentemente alguns destes municípios vêm sendo estudados por Costa (1995), Costa & Lima (2005). O município do Rio de Janeiro apresenta coleções históricas como as realizadas por Ule, Glaziou, entre outros, consideradas importantes e de referência. Em relação ao município de Niterói, as coletas realizadas por Oliveira e Silva (HRJ) comprovaram a riqueza da sua brioflora.



**Figura 5** – Riqueza específica de briófitas por município do estado do Rio de Janeiro.

1 = Angra dos Reis (210); 2 = Araruama (8); 3 = Arraial do Cabo (22); 4 = Barra Mansa (1); 5 = Barra do Pirai (1); 6 = Cabo Frio (12); 7 = Campos dos Goytacazes (1); 8 = Carapebus (5); 9 = Carmo (1); 10 = Casimiro de Abreu (109); 11 = Duque de Caxias (1); 12 = Itatiaia (489); 13 = Macaé (49); 14 = Magé (87); 15 = Mangaratiba (139); 16 = Maricá (17); 17 = Miracema (1); 18 = Niterói (227); 19 = Nova Friburgo (282); 20 = Nova Iguaçu (92); 21 = Parati (117); 22 = Petrópolis (158); 23 = Quissamã (10); 24 = Resende (17); 25 = Rio de Janeiro (346); 26 = Rio das Ostras (12); 27 = Santa Maria Madalena (1); 28 = Santo Antônio de Pádua (1); 29 = São João da Barra (4); 30 = Sapucaia (1); 31 = Saquarema (14); 32 = Silva Jardim (45); 33 = Teresópolis (272); 34 = Três Rios (1).



## Conservação

Seguindo os critérios da IUCN/SSC Bryophyte Specialist Group (Hallingbäck *et al.* 1996, Hallingbäck & Hodgetts 2000), entre os 1.039 táxons ocorrentes no estado do Rio de Janeiro, 125 foram considerados vulneráveis (VU), 25 ameaçados (EN) e 147 com dados deficientes (DD), os restantes incluídos na categoria de baixo risco (LR). A análise do *status* de conservação dos táxons aqui realizada restringiu-se ao estado.

Das 38 Unidades de Conservação do estado (Atlas das unidades de conservação da natureza do estado do Rio de Janeiro 2001), nove têm sua brioflora praticamente desconhecida, sendo consideradas prioritárias para futuros levantamentos florísticos: APA da Bacia do Frade, APA de Gericinó-Mendanha, APA de Guapimirim, APA da Serra de Sapiatiba, ARIE da Floresta da Cicuta, ESEC do Paraíso, FLONA Mário Xavier, PE do Desengano, REBIO União, e 13 foram consideradas importantes centros de diversidade do estado: APA da Floresta do Jacarandá, APA de Mangaratiba, APA de Tamoiós, ESEC de Tamoiós, PARNA do Itatiaia, PARNA da Serra da Bocaina, PARNA da Serra dos Órgãos, PARNA da Tijuca, PE da Ilha Grande, PE da Serra de Tiririca, REBIO de Araras, REBIO da Praia do Sul e RESEC de Alcobaça.

Com base na representatividade das formações vegetais e ecossistemas, em termos de tamanho e estado de conservação, 18 áreas são indicadas como prioritárias para a implantação de novas unidades de conservação ou para ampliação das unidades já existentes. Em relação àquelas unidades que devem ser ampliadas estão: Cachoeiras de Macacu (ESEC do Paraíso, floresta de terra baixa a montana) e Silva Jardim (REBIO Poço das Antas, floresta de terra baixa). As áreas sugeridas para a implantação de novas Unidades de Conservação são: Barra do Pirai/Valença/Vassouras (floresta montana), Bom Jardim/Trajano de Moraes (floresta montana), Bom Jesus do Itabapoana (floresta de terra baixa), Cambuci (floresta de terra baixa), Campos (floresta de terra baixa), Itaperuna/Natividade (floresta de terra baixa), Miracema/Santo Antônio de Pádua (floresta

de terra baixa), Natividade/Porciúncula/Varre-Sai (floresta de terra baixa à montana), Nova Friburgo (floresta montana a altomontana), Pirai (floresta submontana), Rio Bonito (floresta de terra baixa), Rio Claro (floresta submontana a montana), São Francisco do Itabapoana (floresta de terra baixa), São João da Barra (floresta de terra baixa), Cantagalo/Cordeiro/Carmo/Duas Barras (floresta de terra baixa), Sumidouro/Sapucaia (floresta de terra baixa).

## CONCLUSÕES

A brioflora do estado do Rio de Janeiro é considerada rica, apresentando 33% do total de táxons do país e, com base nos resultados aqui apresentados, fica claro que o seu conhecimento ainda é incompleto. Apesar da quantidade de dados recentes, a brioflora nos diferentes municípios ainda é pouco conhecida. Os trabalhos realizados no estado concentram-se nas regiões de floresta montana, como Itatiaia e Serra dos Órgãos e nas regiões litorâneas, como Rio de Janeiro e Angra dos Reis, havendo carência de informação nas regiões do norte fluminense, Vale do Paraíba e em diferentes partes da Serra do Mar, onde ainda hoje existem poucos ou nenhum registro de táxons de briófitas.

Apesar da ocorrência de 95 famílias de briófitas no estado, 10 compreendem ca. 50% do total de táxons, demonstrando que a diversidade da brioflora está concentrada em um pequeno número de famílias, como ocorre na América tropical em geral.

A brioflora do estado do Rio de Janeiro conta com um número expressivo de espécies vulneráveis (VU) e ameaçadas de extinção (EN), (150 spp – 14,4%), pelo menos ao nível regional. Entre as espécies consideradas de baixo risco (LR), muitas estão na dependência da conservação de seus habitats. Uma grande parte destes táxons estão incluídos na categoria de dados deficientes (DD), dificultando a análise mais aprofundada da brioflora do estado. Muitos táxons que se encontram em áreas legalmente protegidas por unidades de conservação (PARNAs, RESECs etc), ainda são considerados como ameaçados ou vulneráveis, principalmente por ocorrerem habitats restritos e de considerável fragilidade.



### Lista dos táxons de briófitas do estado

Aqui estão incluídos, em ordem alfabética por divisão, família, gênero e espécie, 1039 táxons de briófitas. Entre parênteses, estão o número de famílias, gêneros e táxons encontradas no estado e, ao lado de cada táxon, a ocorrência nos municípios, a variação altitudinal no país, e o *status* de conservação do táxon no estado, cujos dados foram retirados de Costa *et al.* (inédito). A abreviação "s/alt." foi utilizada em casos de altitude indefinida e/ou ausência de dados na literatura.

Abreviaturas para os 34 municípios do estado com registros de táxons, estando entre parênteses o número total de táxons: ACA = Arraial do Cabo (22); ANG = Angra dos Reis (210); ARA = Araruama (8); BAM = Barra Mansa (1); BAP = Barra do Pirai (1); CAB = Casimiro de Abreu (109); CAF = Cabo Frio (12); CAM = Campos dos Goytacazes (1); CAP = Carapebus (5); CAR = Carmo (1); DQC = Duque de Caxias (1); ITA = Itatiaia (489); MAC = Macaé (49); MAG = Magé (87); MAN = Man-garatiba (139); MAR = Maricá (17); MIR = Mira-cema (1); NIT = Niterói (227); NVF = Nova Friburgo (282); NVI = Nova Iguaçu (92); PAR = Parati (117); PET = Petrópolis (158); QUI = Quissamã (10); RES = Resende (17); RJN = Rio de Janeiro (346); ROS = Rio das Ostras (12); SAP = Sapucaia (1); SAQ = Saquarema (14); SJB = São João da Barra (4); SMM = Santa Maria Madalena (1); STA = Santo Antônio de Pádua (1); SVJ = Silva Jardim (45); TER = Teresópolis (272); TRR = Três Rios (1); S/L = Sem localidade (89).

### DIVISÃO ANTHOCEROTOPHYTA (2/3/5)

#### Anthocerotaceae (2/4)

*Anthoceros lamellatus* Steph. - RJN; ca. 800 m; EN

*Anthoceros punctatus* L. - NIT, PAR, RJN, TER; 0-800 m

*Phaeoceros laevis* subsp. *carolinianus* (Michx.) Prosk. - PAR; 0-1000 m

*Phaeoceros laevis* (L.) Prosk. subsp. *laevis* - ANG, CAB, MAN, NIT, RJN, TER; 0-1250 m; VU

#### Dendrocerotaceae (1/1)

*Dendroceros crispus* (Sw.) Nees - CAB, ITA, TER; 500-1200 m

### DIVISÃO BRYOPHYTA (63/205/701)

#### Adelotheciaceae (1/1)

*Adelothecium bogotense* (Hampe) Mitt. - ITA, NVF, TER; 500-2300 m

#### Amblystegiaceae (5/5)

*Calliergonella cuspidata* (Hedw.) Loeske. - RJN; 0-1660 m

*Campyliadelphus chrysophyllus* (Brid.) Kanda. - RJN; s/alt; DD

*Drepanocladus perplicatus* (Dusén) G. Roth - ITA; 2140 m; VU

*Hygrohypnum laevigatum* (Herzog) J.-P. Frahm - PET; 2200 m; EN

*Warnstorfia eximulata* (Schimp.) Loeske - ITA; 2300-2400 m; VU

#### Andreaeaceae (1/6)

*Andreaea microphylla* Müll. Hal. - ITA; 2400 m; VU

*Andreaea rupestris* Hedw. - ITA, TER; 1200-2500 m; VU

*Andreaea spurioalpina* Müll. Hal. - ITA; 2300-2750 m; VU

*Andreaea squarrosopiliformis* Müll. Hal. - ITA; 2300 m; VU

*Andreaea striata* Mitt. - TER; ca. 2000 m; VU

*Andreaea subulata* Harv. - ITA, TER; 2000-2800 m; VU

#### Anomodontaceae (1/1)

*Herpertineuron toccocae* (Sull. & Lesq.) Cardot - MAG, MAN, NIT; ca. 500 m

#### Bartramiaceae (4/21)

*Bartramia halleriana* Hedw. - NVF; 990-2170 m

*Bartramia longifolia* Hook. - MAG; >1200 m; EN

*Bartramia mathewsii* subsp. *brasiliensis* Fransén - ITA; 2000-2600 m

*Breutelia grandis* (Hampe) Paris - ITA, NVF, PET, RJN, TER; 500-2000 m

*Breutelia microdonta* (Mitt.) Broth. - ITA; 1500-2100 m



- Breutelia subdisticha* (Hampe) A. Jaeger - ITA, NVF, PAR, PET, RJN, TER; 500-2500 m  
*Breutelia subtomentosa* (Hampe) A. Jaeger - ITA, NVF, PAR, RES, TER; 800-2500 m  
*Breutelia wainioi* Broth. - ITA, NVF; 500-2500 m  
*Leiomela bartramioides* (Hook.) Paris - S/L; s/alt.; DD  
*Leiomela piligera* (Hampe) Broth. - ITA, MAG, NVF, RJN, TER; 800-2000 m  
*Philonotis cernua* (Wilson) D.G. Griffin & W.R. Buck - ITA; 900-2500 m  
*Philonotis gardneri* (Müll. Hal.) A. Jaeger - ITA, MAG, NVF, PAR, RJN; 0-2000 m  
*Philonotis glaucescens* (Hornsch.) Broth. - ITA, NVF, PAR, PET, RJN, TER; 0-1600 m  
*Philonotis gracillima* Aongstr. - S/L; 0-1100 m  
*Philonotis hastata* (Duby) Wijk & Margad. - ANG, CAB, MAN, NIT; 0-600 m  
*Philonotis humilis* Brid. - TER; 0-1200 m  
*Philonotis pellucidiretis* (Müll. Hal.) Paris - ITA; 1350-1800 m; DD  
*Philonotis rufiflora* (Hornsch.) Reichardt - MAG, TER; 0-1200 m  
*Philonotis sphaerocarpa* (Hedw.) Brid. - S/L; 0-900 m  
*Philonotis spiralis* (Hampe) A. Jaeger - S/L; ?-600 m; DD  
*Philonotis uncinata* (Schwägr.) Brid. - ANG, CAB, ITA, MAG, MAN, NIT, NVF, PAR, RJN; 0-1350 m

**Brachytectiaceae (10/29)**

- Aerolindigia capillacea* (Hornsch.) M. Menzel - ANG, ITA, MAN, NIT, NVF, PAR, RJN; 0-1300 m  
*Brachythecium poadelphus* Müll. Hal. - PET; ca. 800 m; VU  
*Brachythecium ruderale* (Brid.) W.R. Buck - ITA; 500-1400 m  
*Brachythecium sulphureum* (Geh. & Hampe) Paris - PET; 0-800 m  
*Meteoridium remotifolium* (Müll. Hal.) Manuel - ITA, MAG, NVI, NVF, PAR, PET, RJN, TER; 0-2200 m  
*Palamocladium leskeoides* (Hook.) E. Britton - NVF; 0-1100 m  
*Platyhypnidium aquaticum* (A. Jaeger) M. Fleisch. - NVF; 0-900 m  
*Platyhypnidium intermedium* Herzog - TER; ca. 1200 m; DD  
*Puiggariopsis aurifolia* (Mitt.) M. Menzel - RJN; 0-1200 m  
*Rhynchostegium apophysatum* (Hornsch.) A. Jaeger - MAG, TER; 0-1200 m; DD  
*Rhynchostegium compridense* (Broth.) Paris - NVF, RJN; 0-2000 m; DD  
*Rhynchostegium finitimum* (Hampe) Aongstr. - S/L; 0-1100 m; DD  
*Rhynchostegium megapolitanum* (Web. & Mohr.) B.S.G. - TER; 800-1200 m; VU  
*Rhynchostegium microthamnioides* Müll. Hal. - ITA; 700-1300 m  
*Rhynchostegium pallidius* (Hampe) A. Jaeger - S/L; nível do mar; DD  
*Rhynchostegium rivale* (Hampe) A. Jaeger - ITA, NVF, RJN, TER; 0-2000 m; VU  
*Rhynchostegium sellowii* (Hornsch.) A. Jaeger - ITA, SVJ, TER; 0-2000 m  
*Squamidium brasiliense* (Hornsch.) Broth. - ITA, NVF, PET, RJN, SVJ, TER; 0-2000 m  
*Squamidium diversicoma* (Hampe) Broth. - RJN; 0-700 m  
*Squamidium isocladum* (Renauld & Cardot) Broth. - NIT, NVF; 500-1200 m  
*Squamidium leucotrichum* (J. Taylor) Broth. - ANG, CAB, ITA, MAN, NIT, NVF, PAR, RJN, SVJ, TER; 0-1600 m  
*Squamidium macrocarpum* (Spruce) Broth. - ITA, PET, RJN, TER; 0-900 m  
*Squamidium nigricans* (Hook.) Broth. - ANG, CAB, MAN, NIT; 0-900 m  
*Stereocleus beskeanus* (Müll. Hal.) H. Robinson - ITA, NVF, RJN, TER; 0-1350 m  
*Stereocleus scariosus* (J. Taylor) H. Robinson - ANG, CAB, MAN, NIT, RJN, TER; 0-800 m  
*Zelometeorium ambiguum* (Hornsch.) Manuel - ITA, NVF, RJN, TER; 0-1350 m  
*Zelometeorium patens* (Hook.) Manuel - ITA, NVF, TER; 0-1400 m  
*Zelometeorium patulum* (Hedw.) Manuel - ANG, CAB, ITA, MAG, MAN, NIT, NVF, PAR, PET, RJN, SVJ; 0-1400 m  
*Zelometeorium recurvifolium* (Hornsch.) Manuel - ANG, CAB, ITA, NIT, NVF, NVI, MAN, PAR, PET, RJN, TER; 0-1350 m

**Bruchiaceae (3/9)**

- Eobruchia bruchioides* (Müll. Hal.) W.R. Buck - ITA; 2000-2430 m; VU



- Pringleella subulata* (Müll. Hal.) Broth. - ITA; ca. 2300 m; VU  
*Trematodon ambiguus* (Hedw.) Hornsch. - RJN; 600-800 m; VU  
*Trematodon brevifolius* Broth. - ITA; 1100-2300 m; DD  
*Trematodon gymnostomus* Lindb. - ITA; 500-2000 m  
*Trematodon heterophyllus* Müll. Hal. - ITA; 1000-2000 m; DD  
*Trematodon longicollis* Michx. - ANG, MAN, NIT, NVF, PET, RJN, TER; 0-800 m  
*Trematodon pauperifolius* Müll. Hal. - ITA; 800-2000 m; VU  
*Trematodon vaginatus* Müll. Hal. - RJN; 500-900 m

### Bryaceae (5/36)

- Anomobryum conicum* (Hornsch.) Broth. - ITA, NVF; 800-1200 m  
*Brachymenium hornschurchianum* Mart. - ITA, NVF, PET, RJN, TER; 500-2000 m  
*Brachymenium morasicum* Besch. - ITA; 950-2300 m  
*Brachymenium radiculosum* (Schwägr.) Hampe - ITA, MAG, NVF, PET, RJN, TER; 800-2000 m  
*Brachymenium systylium* (Müll. Hal.) A. Jaeger - ANG, NIT; 0-1100 m  
*Bryum apiculatum* Schwägr. - S/L; 0-1100 m  
*Bryum argenteum* Hedw. - ACA, ANG, CAF, ITA, NIT, NVF, PET, RJN, SAQ, TER; 0- 2100 m  
*Bryum atrovirens* Brid. - TER; ca. 1200 m; DD  
*Bryum brasiliense* Hampe - S/L; 0-500 m; EN  
*Bryum brevicoma* Hampe - S/L; s/alt.; DD  
*Bryum caespiticium* L. - RJN, TER; 800-1200 m  
*Bryum clavatum* (Schimp.) Müll. Hal. - S/L; s/alt.; DD  
*Bryum coronatum* Schwägr. - S/L; 0-1100 m  
*Bryum densifolium* Brid. - ANG, CAB, ITA, MAG, MAN, NIT, NVF, RJN, TER; 0-1200 m  
*Bryum dichotomum* Hedw. - S/L; nível do mar; DD  
*Bryum gracilisetum* Hornsch. - ITA, NVF, PET; 0-2100 m  
*Bryum limbatum* Müll. Hal. - CAB, MAN, NIT, NVF, PAR, RJN, TER; 0-800 m  
*Bryum multiflorum* Müll. Hal. - RJN; ca. 1200 m; EN  
*Bryum oncophorum* Hampe - S/L; s/alt.; DD  
*Bryum pabstianum* Müll. Hal. - ANG, NIT, RJN, TER; 0-1250 m  
*Bryum paradoxum* Schwägr. - ANG, MAG, MAN, NIT, NVF, PET, RJN, TER; 0-1200 m  
*Bryum pseudocapillare* Besch. - RJN; nível do mar; VU  
*Bryum renauldii* Röhl - ANG, NIT, RJN; nível do mar; VU  
*Bryum subapiculatum* Hampe - NVF, RJN; 0-800 m  
*Bryum torquatum* Mohamed. - S/L; 0-200 m; DD  
*Rhodobryum aubertii* (Schwägr.) Thér. - NVF, RJN; 0-1200 m; DD  
*Rhodobryum beyrichianum* (Hornsch.) Müll. Hal. - MAG, NVF, NVI, PAR, PET, RJN, TER; 0-2200 m  
*Rhodobryum grandifolium* (J. Taylor) Schimp. - ITA, RJN; 700-2250 m  
*Rhodobryum horizontale* Hampe - NVF, RJN, TER; 800-1200 m; DD  
*Rhodobryum huillense* (Welw. & Duby) Touw - ITA, PET; 0-1400 m  
*Rhodobryum pseudomarginatum* (Geh. & Hampe) Paris - PAR, SVJ; 50-500 m  
*Rhodobryum roseolum* Müll. Hal. - ITA, NVF, TER; 100-2200 m  
*Rhodobryum roseum* (Hedw.) Limpr. - ITA; 440-2400 m; VU  
*Rhodobryum subverticillatum* Broth. - ITA, NVF, PAR, SVJ; 0-2000 m  
*Rosulabryum billardieri* (Schwägr.) Spence - ANG, CAB, ITA, MAN, NIT, NVF, PAR; 0- 2100 m  
*Rosulabryum capillare* (Hedw.) Spence - ITA, NIT, RJN; 0-1200 m

### Calympereaceae (3/26)

- Calymperes afzelii* Sw. - ANG, CAB, MAN, NIT, PAR; 0-600 m  
*Calymperes erosum* Müll. Hal. - ANG, MAN, NIT; 0-650 m  
*Calymperes lonchophyllum* Schwägr. - ANG, CAB, NIT, NVF, NVI, PAR, PET, RJN; 0-1200 m  
*Calymperes palisotii* Schwägr. - ACA, MAC, MAR, NIT; 0-500 m  
*Calymperes palisotii* subsp. *richardii* (Müll. Hal.) S. Edwards - ACA, ANG, MAN, RJN, TRR; 0-200 m



- Calymperes smithii* E.B. Bartram - PAR, SVJ; 0-900 m; DD  
*Calymperes tenerum* Müll. Hal. - CAF, MAC, PAR, RJN, SVJ; 0-200 m  
*Octoblepharum albidum* Hedw. - ANG, CAB, ITA, MAC, MAG, MAN, NIT, NVF, NVI, PAR, PET, QUI, RES, RJN, ROS, SVJ, TER; 0-1200 m  
*Octoblepharum cocuiense* Mitt. - ANG, MAN, NIT, PAR, RJN, SVJ; 0-1200 m  
*Octoblepharum pulvinatum* (Dozy & Molke.) Mitt. - ANG, NVI, PAR, RJN; 0-2000 m  
*Syrrhopydon elongatus* var. *glaziovii* (Hampe) W.D. Reese - S/L; 0-1100 m  
*Syrrhopydon gardneri* (Hook.) Schwägr. - NVF; 0-1200 m  
*Syrrhopydon gaudichaudii* Mont. - ANG, ITA, NIT, NVF, PAR, RJN, TER; 0-1200 m  
*Syrrhopydon incompletus* var. *berteroanum* Schwägr. - PAR; 0-1000 m  
*Syrrhopydon incompletus* var. *incompletus* Schwägr. - ANG, MAN, NIT, PAR, RJN, SVJ; 0-800 m  
*Syrrhopydon lanceolatus* (Hampe) W.D. Reese - RJN; 0-800 m  
*Syrrhopydon ligulatus* Mont. - RJN; 0-1000 m  
*Syrrhopydon lycopodioides* (Brid.) Müll. Hal. - ANG, NIT; 600-800 m  
*Syrrhopydon parasiticus* (Brid.) Paris - ACA, CAB, MAN, NIT, NVF, SVJ; 0-1000 m  
*Syrrhopydon prolifer* var. *acanthoneuros* (Müll. Hal.) Müll. Hal. - NIT, NVF, PET, RJN, TER; 0-2200 m  
*Syrrhopydon prolifer* var. *cincinnatus* Hampe - RJN; 500-1000 m  
*Syrrhopydon prolifer* var. *prolifer* Schwägr. - ANG, CAB, MAN, NIT, NVF, PET, RJN, SVJ, TER; 0-1500 m  
*Syrrhopydon prolifer* var. *scaber* (Mitt.) W.D. Reese - ANG, NIT; 0-800 m  
*Syrrhopydon prolifer* var. *tenuifolius* (Sull.) W.D. Reese - NVF, PET, RJN, TER; 0-1600 m  
*Syrrhopydon rigidus* Hook. & Grev. - ANG, MAN, NIT; 0-500 m  
*Syrrhopydon tortilis* Hampe - ITA, RJN; 800-1200 m

**Catagoniaceae (1/2)**

- Catagonium brevicaudatum* Müll. Hal. - ITA; 1500-2750 m  
*Catagonium emarginatum* S.H. Lin - ITA; 2200-2550 m

**Cryphaeaceae (2/3)**

- Cryphaea malmei* Broth. - ITA; 0-1200 m  
*Cryphaea raddiana* (Brid.) Hampe - MAG; ca. 800 m; DD  
*Schoenobryum concavifolium* (Griff.) Gangulee - ITA, NVF, PET, TER; 0-2000 m

**Daltoniaceae (4/7)**

- Calyptrochaeta albescens* (Hampe) W.R. Buck - S/L; s/alt; VU  
*Calyptrochaeta setigera* (Mitt.) W.R. Buck - NVF, PET, TER; 0-2200 m  
*Daltonia aristata* Geh. & Hampe - ITA; 0-2500 m  
*Daltonia brasiliensis* Mitt. - ITA; 800-2100 m  
*Distichophyllum gracile* Aongstr. - S/L; ca. 1100 m; DD  
*Distichophyllum minutum* Müll. Hal. - NVF, RJN; 0-1000 m; DD  
*Leskeodon aristatus* (Geh. & Hampe) Broth. - MAG, PET, RJN; 900-1700 m

**Dicranaceae (13/64)**

- Atractylocarpus brasiliensis* (Müll. Hal.) R.S. Williams - ITA, PET; 1900-2300 m; VU  
*Atractylocarpus longisetus* (Hook.) E.B. Bartram - ITA, TER; 1200-2700 m; VU  
*Bryohumbertia filifolia* (Hornsch.) J.-P. Frahm var. *filifolia* - ANG, CAB, ITA, MAG, MAN, NIT, NVF, NVI, PET, RJN, TER; 0-2000 m  
*Bryohumbertia filifolia* var. *humilis* (Mont.) J.-P. Frahm - ITA, PET, TER; 800-2500 m  
*Campylopus aemulans* (Hampe) A. Jaeger - ITA, RJN, TER; 800-2800 m  
*Campylopus albidovirens* Herzog - NVI; 1500 m; VU  
*Campylopus angustiretis* (Austin) Lesq. & James - ITA, RJN; 800-2250 m  
*Campylopus arctocarpus* (Hornsch.) Mitt. var. *arctocarpus* - ANG, ITA, NVF, NVI, PAR, PET, RJN, TER; 0-2000 m  
*Campylopus arctocarpus* var. *caldensis* (Aongstr.) J.-P. Frahm - ITA, NIT, NVF, PAR, PET, TER; 1000-2000 m



- Campylopus cryptopodioides* Broth. - ACA, ANG, ARA, MAC, MAG, MAR, NIT, NVF, PET, ROS, SAQ, SVJ, TER; 0-1500 m
- Campylopus cuspidatus* (Hornsch.) Mitt. var. *cuspidatus* - ITA; 800-1600 m
- Campylopus cuspidatus* var. *dicnemoides* (Müll. Hal.) J.-P. Frahm - ITA; 1500-2000 m; VU
- Campylopus densicoma* (Müll. Hal.) Paris - ITA; 1500-2600 m; VU
- Campylopus dichrostis* (Müll. Hal.) Paris - NVF, PAR, PET, RJN, TER; 0-800 m
- Campylopus flexuosus* (Hedw.) Brid. - RJN; ca. 800 m; DD
- Campylopus fragilis* subsp. *fragiliformis* (J.-P. Frahm) J.-P. Frahm - ITA, TER; 1500-2500 m
- Campylopus fuscocroceus* (Hampe) A. Jaeger - NVF; ca. 2000 m; VU
- Campylopus gardneri* (Müll. Hal.) Mitt. - NVF; 250-1900 m
- Campylopus gemmatus* (Müll. Hal.) Paris - ITA, NVF, PAR, RJN, TER; 800-2400 m
- Campylopus griseus* (Hornsch.) A. Jaeger - ITA, NVF, RJN; 200-2000 m
- Campylopus heterostachys* (Hampe) A. Jaeger - ANG, ITA, MAN, NIT, NVF; 200-1500 m
- Campylopus introflexus* (Hedw.) Brid. - NVF; 0-1200 m
- Campylopus jamesonii* (Hook.) A. Jaeger - ITA; 900-2700 m; VU
- Campylopus julaceus* A. Jaeger - ITA, NVF; 300-1500 m
- Campylopus julicaulis* Broth. - ITA, NVF, RJN; 0-2200 m
- Campylopus lamellinervis* (Müll. Hal.) Mitt. - ITA, NVF, NVI, RJN, TER; 0-2500 m
- Campylopus occultus* Mitt. - ITA, MAC, MAR, NVF, PAR, PET, QUI, ROS, RJN, SJB, TER; 0-2500 m
- Campylopus pilifer* Brid. - ANG, ITA, NIT, RJN, TER; 0-2500 m
- Campylopus reflexisetus* (Müll. Hal.) Broth. - ITA, NVF, NVI; 2500-2700 m
- Campylopus richardii* Brid. - ITA, NVF; 600-2700 m
- Campylopus savannarum* (Müll. Hal.) Mitt. - ACA, ANG, MAN, NIT, NVF; 0-1500 m
- Campylopus subcuspidatus* (Hampe) A. Jaeger - RJN; 0-800 m
- Campylopus surinamensis* Müll. Hal. - ITA, RJN; 0-1500 m
- Campylopus thwaitesii* (Mitt.) A. Jaeger - ANG, ITA, NVF, PAR, RJN, TER; 800-2500 m
- Campylopus trachyblepharon* (Müll. Hal.) Mitt. - ANG, MAC, MAG, MAN, MAR, NIT, PAR, PET, RJN, ROS; 0-800 m
- Campylopus uleanus* (Müll. Hal.) Broth. - NIT, PET, TER; 0-1900 m
- Campylopus widgrenii* (Müll. Hal.) Mitt. - RJN; ca. 800 m
- Dicranella exigua* (Schwägr.) Mitt. - MAG, NVF, RJN; 0-800 m
- Dicranella guillemiana* (Mont.) Mitt. - ITA, PET, RJN, TER; 800-1400 m
- Dicranella gymna* (Müll. Hal.) Broth. - ITA; 1700 m; DD
- Dicranella hilariana* (Mont.) Mitt. - ANG, CAB, NIT, NVF, PAR, PET, TER; 0-2000 m
- Dicranella itatiaiae* (Müll. Hal.) Broth. - ITA; 2000 m; DD
- Dicranella longirostris* (Schwägr.) Mitt. - MAG, RJN; 600-1200 m; DD
- Dicranella martiana* (Hampe) Hampe - ITA, RES, RJN; 700-1100 m
- Dicranella subsulcata* (Hampe) Hampe - S/L; s/alt; DD
- Dicranella ulei* (Müll. Hal.) Broth. - ITA; 1100-1500 m; DD
- Dicranodontium pulchroalare* subsp. *brasiliense* (Herzog) J.-P. Frahm - TER; ca. 1200 m; DD
- Dicranoloma brasiliense* Herzog - PET, TER; 1600-2200 m; DD
- Dicranoloma subenerve* Herzog - PET, TER; ca. 1200 m; DD
- Dicranum frigidum* Müll. Hal. - ITA, NVF; 1500-2200 m
- Holomitrium antennatum* Mitt. - PET, TER; 0-2200 m
- Holomitrium arboreum* Mitt. - ANG, NIT, NVF, NVI; 0-1200 m
- Holomitrium crispulum* Mart. - ANG, ITA, NIT, NVF, PET, RJN, TER; 0-2200 m
- Holomitrium glaziovii* Geh. & Hampe - S/L; ca. 900 m
- Holomitrium olfersianum* Hornsch. - ANG, ITA, MAN, NIT, NVF, RJN, TER; 0-2500 m
- Leucoloma biplicatum* (Hampe) A. Jaeger - ITA, NVF, RJN; 0-1600 m
- Leucoloma cruegerianum* (Müll. Hal.) A. Jaeger - ANG, NIT, NVF; 500-1100 m
- Leucoloma itatiaense* Broth. - ITA; 2200 m; VU
- Leucoloma serrulatum* Brid. - ANG, CAB, MAN, NIT, NVF, NVI, PAR, PET; 0-1400 m



- Leucoloma triforme* (Mitt.) A. Jaeger - RJN, TER; 0-1300 m; VU  
*Microcampylopus curvisetus* (Hampe) Giese & J.-P. Frahm. - ITA; 0-2000 m  
*Oreoweisia brasiliensis* Hampe - ITA; 2300 m; VU  
*Paraleucobryum longifolium* subsp. *brasiliense* (Broth.) P. Mueller & J.-P. Frahm - ITA; 2500-2800 m; VU  
*Pilopogon guadalupensis* (Brid.) J.-P. Frahm - ITA, NVF, PAR, PET, RJN, TER; 600-2000 m

**Diphysciaceae (1/1)**

- Diphyscium peruvianum* Spruce - ITA, TER; 0-1300 m

**Ditrichaceae (5/9)**

- Ceratodon pupureus* subsp. *stenocarpus* (B.S.G.) Dix. - ITA; 1100-2890 m  
*Chrysoblastella chilensis* (Mont.) Reimers - ITA, PET; 2100 m; VU  
*Cladastomum robustum* Broth. - ITA; 2000-2500 m; VU  
*Cladastomum ulei* Müll. Hal - ITA; 1400-2580 m  
*Crumuscus vitalis* W.R. Buck & Snider - ITA; 2100-2700 m; EN  
*Ditrichum itatiaiae* (Müll. Hal.) Paris var. *itatiaiae* - ITA; 1400-1700 m; VU  
*Ditrichum itatiaiae* var. *brevipes* (Müll. Hal.) Paris - ITA; 2000-2500 m; VU  
*Ditrichum liliputanum* (Müll. Hal.) Paris - ITA; 950-2000 m; VU  
*Ditrichum ulei* (Müll. Hal.) Paris - ITA; 0-2500 m

**Entodontaceae (2/9)**

- Entodon beyrichii* (Schwägr.) Müll. Hal. - CAB, MAN, NIT, NVF, RJN, TER; 0-800 m  
*Entodon hampeanus* Müll. Hal. - NVF; ca. 620 m; VU  
*Entodon jamesonii* (J. Taylor) Mitt. - ITA, RJN, TER; 1200-2500 m  
*Entodon lindbergii* Hampe - NVF; 500-1100 m  
*Entodon mosenii* Broth. - NVF; ca. 1100 m; VU  
*Entodon splendidulus* Hampe - ITA, TER; 600-1200 m  
*Entodon virens* (Hook. & Wilson) Mitt. - TER; ca. 1200 m; VU  
*Erythrodontium longisetum* (Hook.) Paris - MAN, NIT, NVF, PET, RJN, TER; 0-800 m  
*Erythrodontium squarrosus* (Hampe) Paris - PET; 0-1350 m

**Ephemeraceae (2/2)**

- Ephemerum pachyneuron* Müll. Hal. - ITA; 1500-2800 m  
*Micromitrium austinii* Sull. - ITA, RJN; nível do mar; VU

**Erpodiaceae (1/2)**

- Erpodium coronatum* (Hook. & Wilson) Mitt. - S/L; 0-1200 m  
*Erpodium glaziovii* Hampe - BAP, ITA, MAN, NIT, RJN; 0-800 m

**Fabroniaceae (2/3)**

- Dimerodontium pellucidum* (Schwägr.) Mitt. - S/L; ?-700 m; DD  
*Fabronia ciliaris* var. *polycarpa* (Hook.) W.R. Buck - CAB, RJN; 0-900 m  
*Fabronia ciliaris* var. *wrightii* (Sull.) W.R. Buck - ANG, MAN, NIT; nível do mar

**Fissidentaceae (1/28)**

- Fissidens acacioides* Schrader - S/L; 0-1100 m  
*Fissidens angustelimbatus* Mitt. - ITA, NVF; 0-2000 m  
*Fissidens angustifolius* Sull. - NIT; 0-1000 m  
*Fissidens asplenioides* Hedw. - ANG, ITA, MAN, NIT, NVF, PAR, PET, RJN, TER; 0-2200 m  
*Fissidens elegans* Brid. - ANG, NIT; 0-1100 m  
*Fissidens flaccidus* (Mitt.) Mitt. - ANG, RJN, SVJ; 0-1100 m  
*Fissidens gardneri* Mitt. - RJN; 0-600 m  
*Fissidens guianensis* Mont. - ACA, ANG, MAC, NIT, RJN; 0-500 m  
*Fissidens hornsuschuchii* Mont. - ITA, MAG, NIT, NVF, PAR, PET, RJN; 0-2000 m  
*Fissidens inaequalis* Mitt. - RJN; nível do mar  
*Fissidens intramarginatus* (Hampe) A. Jaeger - ANG, MAN, NIT, NVF, RJN, TER; 0-1200 m



- Fissidens lagenarius* Mitt. - ANG, MAN, NIT; 0-1350 m  
*Fissidens oediloma* Müll. Hal. - PET, TER; 800-2200 m  
*Fissidens palmatus* Hedw. - RJN; 0-800 m  
*Fissidens pellucidus* var. *asterodontius* (Müll. Hal.) Pursell - ITA; 0-2000 m  
*Fissidens pellucidus* var. *papilliferus* (Broth.) Pursell - RJN; nivel do mar  
*Fissidens pellucidus* Hornsch. var. *pellucidus* - ANG, MAG, NIT, PET, RJN, TER; 0-2200 m  
*Fissidens prionodes* Mont. - NVF; 0-1500 m  
*Fissidens radicans* Mont. - PAR, RJN; 0-200 m  
*Fissidens reticulosus* (Müll. Hal.) Mitt. - RJN; 0-1100 m  
*Fissidens rigidulus* Hook. & Wilson - CAB, ITA; 0-1200 m  
*Fissidens scariosus* Mitt. - ANG, CAB, NIT, NVF; 0-1350 m  
*Fissidens serratus* Müll. Hal. - RJN; 0-900 m  
*Fissidens submarginatus* Bruch - MAC, MAR, RJN; 0-500 m  
*Fissidens wallisii* Müll. Hal. - ITA; 1500-2880 m; VU  
*Fissidens weirii* var. *hemicraspedophyllus* (Cardot) Pursell - NVF; ca. 1000 m; VU  
*Fissidens weirii* Mitt. var. *weirii* - RJN; 0-800 m  
*Fissidens zollingeri* Mont. - ACA, ANG, CAB, MAN, MAC, NIT, PAR, RJN, SAQ, SVJ; 0-800 m

**Fontinalaceae (1/1)**

- Fontinalis squamosa* var. *curta* Arnott - S/L; s/alt; DD

**Funariaceae (3/6)**

- Entosthodon bonplandii* (Hook.) Mitt. - ITA, RJN, TER; 0-2300 m  
*Funaria beyrichii* Hampe - S/L; nivel do mar; DD  
*Funaria hygrometrica* var. *calvescens* (Schwägr.) Kindb. - ITA, NVF, PET, RJN, TER; 0-2890 m  
*Funaria hygrometrica* Hedw. var. *hygrometrica* - NVF, TER; 0-1200 m  
*Funaria ramulosa* (Hampe) Paris - S/L; s/alt; DD  
*Physcomitrium acutifolium* Broth. - RJN; 0-200 m; VU

**Grimmiaceae (2/4)**

- Grimmia elongata* Kauf. - ITA; ca. 2100 m; VU  
*Grimmia longirostris* Hook. - ITA; 1200-2770  
*Racomitrium crispulum* (J. Taylor) A. Jaeger - ITA; 1200-2500 m  
*Racomitrium tortipilum* (Müll. Hal.) Broth. - ITA; 2000-2500 m; VU

**Hedwigiaceae (1/2)**

- Hedwigidium glyphocarpum* (Hampe) A. Jaeger - ITA; 200-2500 m  
*Hedwigidium integrifolium* (P. Beauv.) Dixon - NVF; 0-2890 m

**Helicophyllaceae (1/1)**

- Helicophyllum torquatum* (Hook.) Brid. - ANG, CAB, CAM, CAR, ITA, MAC, MAN, MAR, MIR, NIT, NVI, PAR, RJN, SAP, STA, SVJ; 0-1200 m

**Hookeriaceae (2/3)**

- Eriopus flexicaulis* (Hampe) Paris - RJN, TER; ca. 1200 m; DD  
*Eriopus lorifolius* (Hampe) Paris - S/L; s/alt; DD  
*Hookeria acutifolia* Hook. & Grev. - NVF, TER; 0-1500 m

**Hydropogonaceae (1/1)**

- Hydropogon fontinaloides* (Hook.) Brid. - RJN; nivel do mar

**Hypnaceae (9/37)**

- Chryso-hypnum diminutivum* (Hampe) W.R. Buck - ITA, NVF, RJN; 0-1200 m  
*Chryso-hypnum elegantulum* (Hook.) Hampe - ANG, CAB, MAN, NIT, NVF, NVI, PAR, RJN, TER; 0-1200 m  
*Ctenidium malacodes* Mitt. - ITA; 1200-2750 m



- Ectropothecium campaniforme* (Müll. Hal.) Paris - TER; ca. 1200 m; DD  
*Ectropothecium cupressoides* (Müll. Hal.) Mitt. - RJN; ca. 600 m; DD  
*Ectropothecium cylindricum* Mitt. - MAG; ca. 800 m; DD  
*Ectropothecium hypnoides* (Hornsch.) A. Jaeger - RJN; nível do mar; DD  
*Ectropothecium leptochaeton* (Schwägr.) W.R. Buck - NVF, PAR, RJN, TER; 0-1350 m  
*Ectropothecium urceolatum* (Hornsch.) Mitt. - S/L; s/alt; DD  
*Hypnum amabile* (Mitt.) Hampe - ITA, TER; 0-2750 m; VU  
*Isopterygium affusum* Mitt. - ITA; 0-1950 m  
*Isopterygium subbrevisetum* (Hampe) Broth. - NVF, PET, SVJ; 0-1200 m  
*Isopterygium tenerifolium* Mitt. - ANG, CAB, ITA, MAN, MAR, NIT, NVF, PAR, RJN, SVJ; 0-2000 m  
*Isopterygium tenerum* (Sw.) Mitt. - ANG, CAB, ITA, MAC, MAG, MAN, MAR, NIT, NVF, PAR, PET, RJN, SVJ, SAQ, TER; 0-1350 m  
*Mittenothamnium heterostachys* (Hampe) Cardot - NVF, PET, TER; 800-1200 m  
*Mittenothamnium langsdorffii* (Hook.) Cardot - ITA, NVF, PET, TER; 0-2750 m  
*Mittenothamnium macrodontium* (Hornsch.) Cardot - NVF, RJN; 0-1200 m  
*Mittenothamnium pachythecium* (Hampe) Cardot - S/L; s/alt; DD  
*Mittenothamnium reduncum* (Mitt.) Ochyra - ITA, TER; 430-2300 m  
*Mittenothamnium reptans* (Hedw.) Cardot - NVF, PAR, TER; 0-1350 m  
*Mittenothamnium simorrhynchum* (Hampe) Cardot - ITA, NVF, PET, RJN; 0-1200 m  
*Mittenothamnium subdiminutivum* (Geh. & Hampe) Cardot - NVF, PAR; 700-1000 m  
*Mittenothamnium submacrodontium* (Geh. & Hampe) Cardot - NVF; 0-950 m  
*Mittenothamnium tamarisciforme* (Hampe) Cardot - S/L; s/alt; DD  
*Mittenothamnium versipoma* (Hampe) Cardot - ITA, NVF; 0-1000 m  
*Phyllocladon truncatulus* (Müll. Hal.) W.R. Buck - RJN; 0-600 m; DD  
*Taxiphyllum taxirameum* (Mitt.) M. Fleisch. - CAB; 500-800 m; VU  
*Vesicularia aquatilis* Müll. Hal. - S/L; s/alt; DD  
*Vesicularia glaucopinnata* Müll. Hal. - RJN; 0-1000 m  
*Vesicularia glazioviana* Müll. Hal. - S/L; s/alt; DD  
*Vesicularia pelvifolia* Müll. Hal. - ITA, MAG; s/alt; DD  
*Vesicularia sigmatellopsis* Müll. Hal. - S/L; s/alt; DD  
*Vesicularia tophacea* Müll. Hal. - S/L; s/alt; DD  
*Vesicularia trullifolia* Müll. Hal. - MAG; 500-1100 m; DD  
*Vesicularia vesicularis* var. *portoricensis* (Brid.) W.R. Buck - S/L; 0-? m  
*Vesicularia vesicularis* var. *rutilans* (Brid.) W.R. Buck - ANG, MAN; nível do mar  
*Vesicularia vesicularis* (Schwägr.) Broth. var. *vesicularis* - ANG, CAB, MAN, NIT, NVI, PAR, RJN; 0-800 m

#### Hypopterygiaceae (2/5)

- Hypopterygium flavescens* Hampe - MAG, NVF, PAR, RJN, TER; 0-1100 m  
*Hypopterygium laricinum* (Hook.) Brid. - MAG, NVF, TER; 0-1200 m  
*Hypopterygium monoicum* Hampe - ITA, MAG, NVF, PAR, PET, RJN, TER; 0-1200 m  
*Hypopterygium tamarisci* (Sw.) Brid. - ANG, ITA, MAN, NIT; 0-1350 m  
*Lopidium concinnum* (Hook.) Wilson - ANG, ITA, NIT, NVF, RJN, TER; 0-1200 m

#### Lembophyllaceae (2/11)

- Orthostichella microcarpa* Müll. Hal. - NVF, PAR, RJN; 0-1100 m  
*Orthostichella mucronatula* Müll. Hal. - NVF; 0-1100 m  
*Orthostichella versicolor* (Müll. Hal.) B.H. Allen & W.R. Buck - ANG, ITA, MAG, MAN, NIT, NVF, NVI, PAR, PET, RJN, TER; 0-1800 m  
*Pilotrichella flexilis* (Hedw.) Aongstr. - ANG, ITA, NIT, NVF, NVI, TER; 0-2300 m  
*Pilotrichella flexilis* fo. *nudiramulosa* (Müll. Hal.) Allen & Magill - NVF; 0-1400 m  
*Pilotrichella pachygastrella* Müll. Hal. - PET, RJN; 0-1100 m  
*Pilotrichella pallidicaulis* Müll. Hal. - ITA, NVF; 700-2000 m



- Pilotrichella rigida* (Müll. Hal.) Besch. - NVI; 600-1500 m  
*Pilotrichella squarrolosa* var. *squarrolosa* Müll. Hal. - ITA, NVF, PAR, PET, RJN, TER; 600-1800 m  
*Pilotrichella subpachygastrella* Broth. - NVF; 0-1000 m  
*Pilotrichella welwitschii* (Duby) Gepp - TER; ca. 1200 m; DD

**Leskeaceae (1/1)**

- Haplocladium microphyllum* (Hedw.) Broth. - ANG, MAN, NIT, RJN, TER; 0-800 m

**Leucobryaceae (2/10)**

- Leucobryum albicans* (Schwägr.) Lindb. - ANG, CAB, ITA, NIT, NVF, PET, RES, RJN, TER; 0-2200 m  
*Leucobryum albidum* (Brid.) Lindb. - ITA, PAR, RES; 0-1500 m  
*Leucobryum clavatum* var. *brevifolium* Broth. - RJN; 0-1050 m  
*Leucobryum clavatum* Hampe var. *clavatum* - ANG, CAB, ITA, NIT, NVF, PET, RJN, TER; 0-2200 m  
*Leucobryum crispum* Müll. Hal. - ANG, ITA, MAN, NIT, NVF, RJN, TER; 0-1800 m  
*Leucobryum giganteum* Müll. Hal. - ITA, NVF, NVI, RJN, TER; 0-1850 m  
*Leucobryum juniperoideum* (Brid.) Müll. Hal. - TER; 0-800 m  
*Leucobryum martianum* (Hornsch.) Hampe - ANG, MAN, NIT, NVF, NVI, PAR, RJN, SVJ; 0-1000 m  
*Leucobryum sordidum* Aongstr. - ITA, MAG, NVF, PAR, PET, RJN, TER; 500-1400 m  
*Ochrobryum gardneri* (Müll. Hal.) Lindb. - S/L; 0-1200 m

**Leucodontaceae (3/3)**

- Felipponea montevidensis* (Müll. Hal.) Broth. - TER; 500-1200 m  
*Pterogonidium pulchellum* (Hook.) Müll. Hal. - CAB, NVF, RJN, SVJ; 0-800 m  
*Pterogonium beyrichianum* Hampe - NVF; ca. 800 m; DD

**Leucomiaceae (2/3)**

- Leucomium steerei* Allen & Veling - TER; 1170 m; VU  
*Leucomium strumosum* (Hornsch.) Mitt. - ANG, MAG, MAN, NIT, PAR, RJN, SVJ, TER; 0-1350 m  
*Philophyllum tenuifolium* (Mitt.) Broth. - ITA, NVF; 0-2200 m

**Meteoriaceae (7/12)**

- Cryptopapillaria penicillata* (Dozy & Molk.) M. Menzel - NVF; 0-1100 m  
*Floribundaria flaccida* (Mitt.) Broth. - ANG, CAB, MAN, NIT, NVF, TER; 0-1200 m  
*Meteoropsis aureonitens* (Hornsch.) Broth. - ITA, NVF, PET; 0-2000 m  
*Meteorium deppei* (Müll. Hal.) Mitt. - ANG, CAB, ITA, MAN, NIT, NVF, PAR, RJN, TER; 0-2000 m  
*Meteorium nigrescens* (Sw.) Dozy & Molk. - ANG, CAB, ITA, MAN, NIT, NVF, NVI, PAR, PET, RJN, TER; 0-2000 m  
*Papillaria capillicuspis* Müll. Hal. - RJN; 0-900 m  
*Papillaria crenifolia* Müll. Hal. - NVF; 0-800 m; DD  
*Papillaria mosenii* Broth. - PET, RJN; 0-1200 m  
*Papillaria subintegra* (Lindb.) Paris - S/L; ?-900 m; DD  
*Papillaria tijucae* Müll. Hal. - RJN; ca. 1200 m; DD  
*Toloxis imponderosa* (J. Taylor) W.R. Buck - ITA; 500-1200 m  
*Trachypus bicolor* var. *hispidus* (Müll. Hal.) Cardot - ITA; 0-2300 m

**Mielichhoferiaceae (2/5)**

- Mielichhoferia grammocarpa* Müll. Hal. - ITA; ca. 2500 m; DD  
*Mielichhoferia striidens* Müll. Hal. - ITA; 2000 m; DD  
*Mielichhoferia ulei* Müll. Hal. - ITA; 0-1200 m  
*Schizymenium brevicaulis* (Hornsch.) A.J. Shaw & S.P. Churchill - S/L; ?-1200 m  
*Schizymenium linearicaule* (Müll. Hal.) A.J. Shaw - ITA; ca. 1200 m; DD

**Mniaceae (3/10)**

- Eipterygium puiggarii* (Geh. & Hampe) Broth. - MAG; 800-1000 m; DD  
*Plagiomnium rhynchophorum* (Hook.) T.J. Kop. - ITA, MAG, MAN, NIT, NVF, PAR, PET, RES, RJN, TER; 0-2750 m



- Plagiomnium rostratum* (Schrad.) T.J. Kop. - NVI, TER; 0-1200 m  
*Pohlia campotrichela* (Renauld & Cardot) Broth. - ITA; 1200-1550 m  
*Pohlia crassicostata* (Müll. Hal.) Broth. - ITA; 1200-2000 m; DD  
*Pohlia cf. elongata* Hedw. - NIT; 0-2500 m  
*Pohlia grammocarpa* (Müll. Hal.) Broth. - ITA; 1000-2500 m; DD  
*Pohlia leptopoda* (Hampe) Broth. - S/L; s/alt; DD  
*Pohlia papillosa* (A. Jaeger) Broth. - TER; ca. 1900 m; VU  
*Pohlia tenuifolia* (A. Jaeger) Broth. - PET; RES; 800-1400 m

**Myriniaceae (2/2)**

- Helicodontium capillare* (Hedw.) A. Jaeger - ANG, CAB, MAG, MAN, NIT, NVF, PET, RJN, SVJ, TER; 0-1200 m  
*Myrinia brasiliensis* (Hampe) Schimp. - S/L; 0-900 m

**Neckeraceae (9/17)**

- Homalia glabella* (Hedwig) Schimp. - PET; 0-1000 m  
*Homaliodendron piniforme* (Brid.) Enroth - PAR; nível do mar; VU  
*Isodrepanium lentulum* (Wilson) E. Britton - PAR; nível do mar  
*Neckera caldensis* Lindb. - NVF, TER; 450-1630 m  
*Neckera scabridens* Müll. Hal. - ITA, NVF; 500-2000 m  
*Neckeropsis disticha* (Hedw.) Kindb. - ANG, CAB, ITA, MAN, NIT, PAR, RJN, SVJ; 0-1100 m  
*Neckeropsis undulata* (Hedw.) Reichardt. - ANG, CAB, ITA, MAG, MAN, NIT, NVF, NVI, PAR, RJN, SVJ, TER; 0-1200 m  
*Neckeropsis villae-ricae* (Besch.) Broth. - ANG, MAN, NIT, RJN; 0-1000 m  
*Porothamnium leucocaulon* (Müll. Hal.) M. Fleisch. - ITA, NVF; 0-2750 m  
*Porothamnium obliquifolium* (Hornsch.) M. Fleisch. - S/L; s/alt  
*Porotrichodendron glaziovii* (Paris) Wijk & Margad. - S/L; s/alt; DD  
*Porotrichum korthalsianum* (Dozy & Molk.) Mitt. - ITA, MAG, NVF, PAR, PET; 200-2000 m  
*Porotrichum lancifrons* (Hampe) Mitt. - ITA, TER; 0-2500 m  
*Porotrichum longirostre* (Hook.) Mitt. - ITA, NVF, NVI, PAR, TER; 800-2700 m  
*Porotrichum mutabile* Hampe - ANG, ITA, MAN, NIT; 0-1700 m  
*Porotrichum substriatum* (Hampe) Mitt. - ANG, CAB, ITA, MAN, NIT, NVF, PAR, RJN; 0-2000 m  
*Thamnobryum fasciculatum* (Hedw.) I. Sastre - PET, TER; 0-1250 m

**Orthodontiaceae (1/1)**

- Orthodontium pellucens* (Hook.) B.S.G. - ITA; 500-2000 m

**Orthotrichaceae (5/51)**

- Groutiella apiculata* (Hook.) H.A. Crum & Steere - CAF, MAG, NIT, PAR, TER; 0-1200 m  
*Groutiella tomentosa* (Hornsch.) Wijk & Margad. - ANG, CAB, NIT, PAR; 0-500 m  
*Groutiella tumidula* (Mitt.) Vitt - ANG, NIT; nível do mar  
*Macrocoma frigida* (Müll. Hal.) Vitt - ANG, CAB, NIT; 0-910 m  
*Macrocoma orthotrichoides* (Raddi) Wijk & Margad. - ITA, MAG, NVF, PET, RJN, TER; 0-2500 m  
*Macrocoma tenue* subsp. *sullivantii* (Müll. Hal.) Vitt. - ITA, RJN; 0-2500 m  
*Macromitrium argutum* Hampe - ANG, BAM, ITA, MAN, NIT; 380-1400 m  
*Macromitrium catharinense* Paris - ITA, PET, TER; 0-2200 m  
*Macromitrium cirrosum* (Hedw.) Brid. - ITA, MAG, NVF, RJN, TER; 0-1150 m  
*Macromitrium doeringianum* Hampe - PET; ca. 800 m; DD  
*Macromitrium eriomitrium* Müll. Hal. - ITA; 1200-2500 m; DD  
*Macromitrium filicaule* Müll. Hal. - S/L; s/alt; DD  
*Macromitrium glaziovii* Hampe - S/L; s/alt; DD  
*Macromitrium guatemaliense* Müll. Hal. - ITA; 1100-1950 m  
*Macromitrium hornschurchii* Müll. Hal. - NVF, RJN, SVJ; 0-1200 m  
*Macromitrium longifolium* (Hook.) Brid. - S/L; s/alt



- Macromitrium microstomum* (Hook. & Grev.) Schwägr. - ANG, NIT; 600-1170 m  
*Macromitrium nitidum* Hook. & Wilson - ITA, RJN; 0-1200 m  
*Macromitrium pellucidum* Mitt. - ANG, MAN, NIT; 0-1100 m  
*Macromitrium pseudofimbriatum* Hampe - S/L; s/alt; DD  
*Macromitrium punctatum* (Hook. & Grev.) Brid. - ANG, ITA, MAN, NIT, RJN; 0-2100 m  
*Macromitrium richardii* Schwägr. - ANG, CAB, MAC, MAG, MAN, NIT, NVF, PAR, PET, RJN, TER; 0-1200 m  
*Macromitrium stellulatum* (Hornsch.) Brid. - RJN; 0-1100 m  
*Macromitrium strictifolium* Müll. Hal. - TER; s/alt; DD  
*Macromitrium subapiculatum* Broth. - MAG; 0-1600 m; DD  
*Macromitrium substrictifolium* Müll. Hal. - RJN; ca. 1200 m; DD  
*Macromitrium swainsonii* (Hook.) Brid. - RJN; 500-1500 m  
*Macromitrium undatum* Müll. Hal. - ITA; ca. 1100 m; DD  
*Macromitrium viticulosum* (Raddi) Brid. - RJN; 800-1200 m; DD  
*Schlotheimia capillaris* Hampe - S/L; s/alt; DD  
*Schlotheimia crumii* B.C. Tan - NVF; 1300-1800 m  
*Schlotheimia elata* Mitt. - PET, RJN, TER; 0-1200 m; VU  
*Schlotheimia fasciculata* Mitt. - MAG; 800-1200 m  
*Schlotheimia fuscoviridis* Hornsch. - PET, RJN, TER; 0-1900 m  
*Schlotheimia glaziovii* Hampe - NVF, RJN; 0-1400 m  
*Schlotheimia grammocarpa* Müll. Hal. - ITA; 1000-1200 m; VU  
*Schlotheimia horridula* Müll. Hal. - PET; 800-1200 m; DD  
*Schlotheimia jamesonii* (Arnott) Brid. - ANG, CAB, NIT, RJN; 0-1200 m  
*Schlotheimia muelleri* Hampe - RJN; 450-1200 m; DD  
*Schlotheimia pseudoaffinis* Müll. Hal. - ITA; 0-2500 m; DD  
*Schlotheimia recurvifolia* Hornsch. - TER; 0-1100 m  
*Schlotheimia rugifolia* (Hook.) Schwägr. - ANG, CAB, ITA, MAG, MAN, MAR, NIT, NVF, NVI, PAR, PET, RJN, TER; 0-2700 m  
*Schlotheimia serricalyx* Müll. Hal. - ITA, PET, TER; 0-2000 m  
*Schlotheimia subluxa* Hampe - MAG; ca. 800 m; DD  
*Schlotheimia subsinuata* Geh. & Hampe - S/L; 0-800 m; DD  
*Schlotheimia tecta* Hook f. & Wills. - ITA, NVF, NVI, PET, RJN, TER; 700-2750 m  
*Schlotheimia torquata* (Hedw.) Brid. - ITA, MAG, NVF, PET, RJN, SVJ, TER; 0-1550 m  
*Schlotheimia trichomitria* Schwägr. - ITA; 500-1600 m  
*Zygodon reinwardtii* (Hornsch.) A. Braun - ITA; 900-2750 m  
*Zygodon schenckei* Broth. - TER; ca. 1200 m; DD

### Phyllogoniaceae (1/2)

- Phyllogonium fulgens* (Hedw.) Brid. - MAG, RJN; 550-1200 m  
*Phyllogonium viride* Brid. - ANG, CAB, ITA, MAN, NIT, NVF, NVI, PAR, PET, RES, RJN, TER; 0-2300 m

### Pilotrichaceae (11/51)

- Brymela fluminensis* (Hampe) W.R. Buck - ITA; 800-2500 m  
*Callicostella apophysata* (Hampe) A. Jaeger - S/L; ca. 400 m; DD  
*Callicostella depressa* (Hedw.) A. Jaeger - S/L; 0-?m  
*Callicostella martiana* (Hornsch.) A. Jaeger - PAR; 0-1000 m  
*Callicostella merkelii* (Hornsch.) A. Jaeger - ANG, CAB, MAN, NIT, PAR, RJN; 0-800 m  
*Callicostella microcarpa* Aongstr. - NVF, RJN; 0-800 m  
*Callicostella pallida* (Hornsch.) Aongstr. - ANG, CAB, ITA, MAN, NIT, NVF, PAR, RJN, TER; 0-1300 m  
*Callicostella paulensis* Broth. - NVF, RJN; 0-800 m  
*Callicostella rufescens* (Mitt.) A. Jaeger - PAR; 0-200 m; DD  
*Crossomitrium patrisiae* (Brid.) Müll. Hal. - ANG, CAB, MAN, NIT, PAR, RJN, SVJ, TER; 0-800 m  
*Cyclodictyon albicans* (Hedw.) O. Kuntze - ITA, NVF; 800-1600 m



- Cyclodictyon cuspidatum* O. Kuntze - S/L; s/alt; DD  
*Cyclodictyon laxifolium* Herzog - PET; ca. 2200 m; EN  
*Cyclodictyon leucomitrium* (Müll. Hal.) Broth. - S/L; 0-1000 m  
*Cyclodictyon limbatum* (Hampe) O. Kuntze - ITA; 0-1200 m  
*Cyclodictyon olfersianum* (Hornsch.) O. Kuntze - NVF, PET, RJN; 0-1100 m  
*Cyclodictyon rivale* (Müll. Hal.) Broth. - RJN; 300-900 m  
*Cyclodictyon varians* (Sull.) O. Kuntze - ANG, CAB, MAN, NIT; 0-340 m  
*Hookeriopsis beyrichiana* (Hampe) Broth. - ITA, PET, RJN, TER; 0-1200 m  
*Hookeriopsis brachypelma* (Müll. Hal.) Broth. - RJN; nível do mar; DD  
*Hookeriopsis hydrophylla* (Müll. Hal.) Broth. - RJN; 0-1000 m  
*Hookeriopsis puiggarii* (Geh. & Hampe) Broth. - NVF; 800-1100 m; VU  
*Hookeriopsis rubens* (Müll. Hal.) Broth. - NVF, TER; 0-1200 m  
*Hypnella pallescens* (Hook.) A. Jaeger - RJN; 0-800 m  
*Hypnella pilifera* (Hook. & Wilson) A. Jaeger - NVF, TER; 0-2000 m  
*Hypnella punctata* Broth. - TER; s/alt; DD  
*Lepidopilidium aureo-purpureum* (Geh. & Hampe) Broth. - RJN; 0-1000 m; EN  
*Lepidopilidium brevisetum* (Hampe) Broth. - ITA, RJN, SVJ; 0-1200 m  
*Lepidopilidium caudicaule* (Müll. Hal.) Broth. - TER; 1200-1700 m; VU  
*Lepidopilidium entodontella* (Broth.) Broth. - MAC, NVF; 0-1600 m; DD  
*Lepidopilidium laevisetum* (Hampe) Broth. - NVF; 0-1500 m  
*Lepidopilidium nitens* (Hornsch.) Broth. - NVF; 0-1000 m  
*Lepidopilidium plebejum* (Müll. Hal.) Sehnem - NVF, RJN; 0-1400 m  
*Lepidopilidium wainioi* (Broth.) Broth. - MAG; 800-1200 m; DD  
*Lepidopilum affine* Müll. Hal. - ITA, TER; 0-2000 m  
*Lepidopilum flavescens* Geh. & Hampe - TER; 250-1700 m  
*Lepidopilum ovalifolium* (Duby) Broth. - NVF; 0-800 m  
*Lepidopilum pringlei* Cardot - NVF; 700-1300 m  
*Lepidopilum scabrisetum* (Schwägr.) Steere - ANG, CAB, MAG, MAN, NIT, NVF, PAR; 0-1700 m  
*Lepidopilum subsubulatum* Geh. & Hampe - ITA, NVF; 0-2000 m  
*Pilotrichum evanescens* (Müll. Hal.) Müll. Hal. - MAG, MAN, NIT; 0-1200 m  
*Thamniopsis incurva* (Hornsch.) W.R. Buck - ANG, CAB, ITA, MAN, NIT, NVF, NVI, PAR, PET, RJN, SVJ, TER; 0-1400 m  
*Thamniopsis langsdorffi* (Hook.) W.R. Buck - ANG, ITA, MAG, MAN, NIT, NVF, PET, RJN, TER; 0-1400 m  
*Thamniopsis pendula* (Hook.) M. Fleisch. - RJN; s/alt; DD  
*Thamniopsis purpureophylla* (Müll. Hal.) W.R. Buck - TER; ca. 1200 m  
*Thamniopsis stenodictyon* (Sehnem) Oliveira e Silva & Yano - ANG, NIT; 200-1200 m  
*Thamniopsis undata* (Hedw.) W.R. Buck - ITA, NVF, NVI, PET; 200-2300 m  
*Trachyxiphium aduncum* (Mitt.) W.R. Buck - ITA, NVF, PET, TER; 900-2200 m  
*Trachyxiphium guadalupense* (Brid.) W.R. Buck - NVF, RJN; 800-1400 m  
*Trachyxiphium hypnaceum* (Müll. Hal.) W.R. Buck - PET; 0-1350 m  
*Trachyxiphium variable* (Mitt.) W.R. Buck - RJN, TER; ?-1200 m

#### Plagiotheciaceae (1/2)

- Plagiothecium lucidum* (Hook f. & Wilson) Paris - ITA; 1200-2890 m  
*Plagiothecium novogranatense* (Hampe) Mitt. - ITA, NVF; 0-2000 m

#### Polytrichaceae (6/17)

- Atrichum androgynum* var. *oerstedianum* (Müll. Hal.) Nyholm - NVF, RJN; 0-800 m  
*Itatiella ulei* (Broth.) G. L. Smith - ITA, PET; 2000-2890 m  
*Oligotrichum riedelianum* (Mont.) Mitt. - ITA, NVF, RJN, TER; 800-1100 m  
*Pogonatum campylocarpon* (Müll. Hal.) Mitt. - ITA, NVF, TER; 1000-2000 m  
*Pogonatum pensilvanicum* (Hedw.) P. Beauv. - ANG, ITA, NIT, NVF, NVI, PET, RJN, TER; 0-2890 m



- Pogonatum perichaetiale* subsp. *oligodus* (Müll. Hal.) Hyvönen - ITA; ca. 2000 m; VU  
*Pogonatum tortile* (Sw.) Brid. - ITA, NVF; 800-1200 m  
*Polytrichadelphus magellanicus* (Hedw.) Mitt. - MAG, NVF, RJN, TER; 0-2000 m  
*Polytrichadelphus pseudopolytrichum* G. L. Smith. - TER; 500-1100 m  
*Polytrichadelphus semiangulatus* (Brid.) Mitt. - ITA, MAG, NVF, PET, RJN, TER; 0-2500 m  
*Polytrichum angustifolium* Mitt. - ITA; 900-2890 m  
*Polytrichum brasiliense* Hampe - ANG, ITA, NIT, NVF; 200-2000 m  
*Polytrichum commune* L. - ANG, ITA, MAG, NIT, NVF, PAR, PET, TER; 0-2100 m  
*Polytrichum glabrum* Brid. - MAG, PET; ca. 1600 m; DD  
*Polytrichum juniperinum* Willd. var. *juniperinum* - ANG, CAB, ITA, MAN, NIT, NVF, PAR, PET, RES, RJN, TER; 0-2500 m  
*Polytrichum juniperinum* var. *paulenese* (Geh. & Hampe) Herzog - ANG, MAN, NVF, PET, TER; 560-2200 m  
*Polytrichum subcarinatum* Hampe - S/L; ?-1000 m; DD

### Pottiaceae (17/39)

- Anoectangium aestivum* (Hedw.) Mitt. - PET; 800-1200 m  
*Barbula indica* (Hook.) Spreng. - ANG, NIT, RJN; 0-1200 m  
*Barbula lurida* Hornsch. - RJN; 800-1200 m; DD  
*Barbula sambakiana* Broth. - ITA; 0-1000 m; DD  
*Chenia leptophylla* (Müll. Hal.) R.H. Zander - ANG, ITA, NIT, NVF, RJN; 0-1500 m  
*Didymodon amblyophyllus* (Hook.) Broth. - S/L; s/alt; DD  
*Ganguleea angulosa* (Broth. & Dix.) R.H. Zander - ITA; 150-700 m  
*Hymenostomum fasciculatum* Hampe - RJN; s/alt; DD  
*Hyophilla involuta* (Hook.) A. Jaeger - ANG, CAB, MAN, NIT, RJN; 0-700 m  
*Hyophilla ochracea* Broth. - ITA; 1000-1400 m; VU  
*Hyophilla ovalifolia* (Hampe) Hampe - RJN; 0-1200 m; DD  
*Hyophilla regnellii* Müll. Hal. - PET, RJN; ?-1100 m; DD  
*Hyophilla rubiginosa* Hampe - S/L; s/alt; DD  
*Hyophilla variegata* Aongstr. - S/L; 0-1100 m  
*Hyophiladelphus agrarius* (Hedw.) R.H. Zander - ACA, PAR, RJN, TER; 0-800 m  
*Leptodontium araucarieti* (Müll. Hal.) Paris - ITA, NVF; 0-2500 m  
*Leptodontium filicola* Herzog - ITA, RJN, TER; 1800-2500 m  
*Leptodontium flexifolium* (Dicks.) Hampe - ITA; 2460 m; VU  
*Leptodontium stellatifolium* (Hampe) Broth. - ITA; 2100-2931 m; VU  
*Leptodontium viticulosoides* var. *sulphureum* (Müll. Hal.) R.H. Zander - ITA, RJN, TER; 0-1850 m  
*Leptodontium viticulosoides* var. *viticulosoides* (P. Beauv.) Wijk & Margad. - ITA, NVF, TER; 100-2200 m  
*Leptodontium wallisii* (Müll. Hal.) Kindb. - ITA; 1300-2750 m; VU  
*Plaubelia sprengelii* (Schwägr.) R.H. Zander - ANG; nível do mar; VU  
*Pseudosymblesfaris schimperiana* (Paris) H.A. Crum - ITA; 1100-2300 m  
*Syntrichia amphidiacea* (Müll. Hal.) R.H. Zander - TER; 700-1650 m  
*Syntrichia fragilis* (J. Taylor) Ochyra - ITA; 600-2000 m  
*Timmiella barbuloidea* (Brid.) Moenk. - MAG, NIT, NVF, RJN; 0-1100 m; VU  
*Tortella humilis* (Hedw.) Jenn. - ITA, MAG, NIT, NVI, PET, RJN, TER; 0-1400 m  
*Tortella linearis* (Web. & Mohr) R.H. Zander - RJN; s/alt; DD  
*Tortella tortuosa* (Hedw.) Limpr. - ITA; 2000-2600 m; VU  
*Tortula muralis* Hedw. - S/L; 0-900 m  
*Trichostomum prionodon* Müll. Hal. - ITA; 1000-2000 m; DD  
*Trichostomum subcirrhatum* Hampe - ITA; ca. 2100 m; DD  
*Trichostomum weisioides* Müll. Hal. - ITA; 500-1500 m; VU  
*Weissia canaliculata* Hampe - S/L; s/alt; DD  
*Weissia controversa* Hedw. - RJN; 0-900 m



*Weissia glazioui* R.H. Zander - S/L; 0-900 m  
*Weissia jamesonii* J. Taylor - S/L; s/alt; DD  
*Weissia micacea* (Schlencht.) Müll. Hal - NIT, RJN; 0-200 m; DD

**Prionodontaceae (1/1)**

*Prionodon densus* (Hedw.) Müll. Hal. - ITA, NVF, PET, RJN, TER; 400-2300 m

**Pterobryaceae (8/10)**

*Calyptothecium duplicatum* (Schwägr.) Broth. - MAN, NIT; 0-1100 m  
*Henicodium geniculatum* (Mitt.) W.R. Buck - MIR, PET; 0-800 m  
*Jaegerina scariosa* (Lorentz) Arz. - ANG, NIT; 0-1100 m  
*Orthostichidium subpendulum* (Geh. & Hampe) Broth. - RJN; 0-1200 m  
*Orthostichopsis tenuis* (A. Jaeger) Broth. - RJN; 0-1100 m  
*Orthostichopsis tijucae* (C.M.) Broth. - RJN; 0-800 m, VU  
*Orthostichopsis tortipilis* (Müll. Hal.) Broth. - ITA, NVF, PET, RJN, TER; 0-1200 m  
*Pireella cymbifolia* (Sull.) Cardot - MAN, NIT; nível do mar  
*Pterobryon densum* (Schwägr.) Hornsch. - ANG, MAC, MAG, NIT, NVF, PET, RJN, TER; 600-1200 m  
*Spiridentopsis longissima* (Raddi) Broth. - MAG, TER; 0-1000 m

**Ptychomitriaceae (1/3)**

*Ptychomitrium patens* (Müll. Hal.) Paris - ITA, TER; 0-1800 m  
*Ptychomitrium sellowianum* (Müll. Hal.) A. Jaeger - NVF, PET, TER; 0-2200 m  
*Ptychomitrium vaginatum* Besch. - NVF; 0-1200 m

**Ptychomniaceae (1/1)**

*Ptychomnion fruticetorum* Müll. Hal. - ITA; 900-1200 m

**Racopilaceae (1/1)**

*Racopilum tomentosum* (Hedw.) Brid. - ANG, CAB, ITA, MAG, MAN, NIT, NVF, NVI, PAR, PET, RES, RJN, SVJ, TER; 0-2700 m

**Rhabdoweisiaceae (1/1)**

*Rhabdoweisia fugax* (Hedw.) Bruch & Schimp. - ITA; 2350-2890 m; DD

**Rhacocarpaceae (1/3)**

*Rhacocarpus inermis* var. *cuspidatulus* (Müll. Hal.) J.-P. Frahm - RJN, TER; ca. 800 m  
*Rhacocarpus inermis* (Müll. Hal.) Lindb. var. *inermis* - ITA, NVF, PAR, PET, RJN, TER; 600-2800 m  
*Rhacocarpus purpurascens* (Brid.) Paris - ITA, NVF, PET, TER; 800-2800 m

**Rhyzogoniaceae (3/3)**

*Hymenodon aeruginosus* (Hook f. & Wilson) Müll. Hal. - ANG, ITA, MAN, NIT, RES, RJN, TER; 0-1000 m  
*Pyrrhobryum spiniforme* (Hedw.) Mitt. - ANG, ITA, NVF, RJN, TER, PAR, MAN, PET, MAG, NIT, RES, NVI; 0-2200 m  
*Rhizogonium novae-hollandiae* (Brid.) Brid. - PET; 1100-1900 m; EN

**Rigodiaceae (1/1)**

*Rigodium toxarion* (Schwägr.) Schimp. - ITA, NVF, RJN, TER; 0-2300 m

**Rutenbergiaceae (1/1)**

*Pseudocryphaea domingensis* (Spreng.) W.R. Buck - ANG, NIT; 0-1300 m

**Seligeriaceae (2/2)**

*Blindia magellanica* Schimp. - ITA; 2200-2240 m; VU  
*Brachydontium notorogenes* W.R. Buck & Schäf.-Verw. - ITA; 2600-2700 m

**Sematophyllaceae (10/48)**

*Acroporium catharinense* Sehnem - NVF; 0-1100 m; VU



- Acroporium estrellae* (Müll. Hal.) W.R. Buck & Schäf.-Verw. - ITA, MAG, NVF, RJN, TER; 0-1900 m  
*Acroporium exiguum* (Broth.) W.R. Buck & Schäf.-Verw. - PAR, TER; 730-900 m  
*Acroporium longirostre* (Brid.) W.R. Buck - ANG, MAN, NIT, RJN; 0-800 m  
*Acroporium pungens* (Hedw.) Broth. - ANG, CAB, ITA, NVF, PET, RJN, TER; 0-1200 m  
*Aptychella prolifera* (Broth.) Herzog - ITA, NVF, NVI; 1650-2160 m  
*Aptychopsis pyrrophylla* (Müll. Hal.) Wijk & Margad. - ITA; 0-2890 m  
*Donnellia commutata* (Müll. Hal.) W.R. Buck - ITA, RJN; 0-1350 m  
*Donnellia lageniformis* (Müll. Hal.) W.R. Buck - NVF; 200-2100 m  
*Meiothecium boryanum* (Müll. Hal.) Mitt. - CAB; nível do mar  
*Rhaphidorrhynchium amoenum* (Hedw.) M. Fleisch. - S/L; s/alt; DD  
*Rhaphidorrhynchium distantifolium* (Müll. Hal.) Broth. - RJN; s/alt; DD  
*Rhaphidorrhynchium incurvum* (Hampe) M. Fleisch. - RJN; ca. 800 m; DD  
*Rhaphidorrhynchium lignicola* (Aongstr.) Broth. - RJN; 800-1000 m; DD  
*Rhaphidorrhynchium macrorhynchum* (Hornsch.) Broth. - RJN, SVJ; 0-900 m  
*Rhaphidorrhynchium olfersii* (Hornsch.) Broth. - RJN; s/alt; DD  
*Rhaphidorrhynchium symbolax* (Müll. Hal.) Broth. - ITA, MAG, NVF; 400-1600 m  
*Rhaphidorrhynchium tereticaule* (Müll. Hal.) Broth. - ITA; s/alt; DD  
*Sematophyllum adnatum* (Michx.) Brid. - ANG, MAN, NIT, NVF, RJN; 0-1300 m  
*Sematophyllum affine* (Hornsch.) Mitt. - RJN; nível do mar; DD  
*Sematophyllum beyrichii* (Hornsch.) Broth. - NVF; 0-1300 m  
*Sematophyllum campicola* (Broth.) Broth. - NVF; 500-1000 m  
*Sematophyllum cyparissoides* (Hornsch.) R.S. Williams - NVF, RJN, SVJ, TER; 0-2300 m  
*Sematophyllum decumbens* Mitt. - TER; 800-1200 m; DD  
*Sematophyllum demissum* (Wilson) Mitt. - ANG, NIT; 500-1110 m  
*Sematophyllum galipense* (Müll. Hal.) Mitt. - CAB, RJN, TER; 0-800 m  
*Sematophyllum glaziovii* (Hampe) O. Yano - ITA; 500-2750 m  
*Sematophyllum implanum* Mitt. - RJN; nível do mar; DD  
*Sematophyllum leucostomum* (Hampe) W.R. Buck - ITA, NVF; 0-1700 m  
*Sematophyllum lonchophyllum* (Mont.) J. Frosch. - MAG; nível do mar; DD  
*Sematophyllum minutum* Broth. - RJN; 0-800 m  
*Sematophyllum oedophysidium* W.R. Buck - S/L; s/alt; DD  
*Sematophyllum subdepressum* (Hampe) Broth. - ITA, NVF, TER; 0-1200 m  
*Sematophyllum subfulvum* (Broth.) Broth. - RJN; 0-900 m  
*Sematophyllum subpinnatum* (Brid.) E. Britton - ACA, ANG, ARA, CAB, ITA, MAC, MAG, MAN, NIT, NVF, NVI, PAR, PET, RJN, ROS, SAQ, SVJ, TER; 0-1500 m  
*Sematophyllum subsecundum* (A. Jaeger) Broth. - S/L; ?-900 m; DD  
*Sematophyllum subsimplex* (Hedw.) Mitt. - ANG, CAB, ITA, MAN, NIT, NVF, PAR, RJN, SVJ, TER; 0-2000 m  
*Sematophyllum succedaneum* (Hook f. & Wilson) Mitt. - NVF, RJN; 0-1300 m  
*Sematophyllum swartzii* (Schwägr.) W.H. Welch & H.A. Crum - ITA; 2400-2500 m; VU  
*Taxithelium planum* (Brid.) Mitt. - ANG, CAB, MAN, NIT, PAR, SVJ, RJN; 0-1000 m  
*Trichosteleum glaziovii* W.R. Buck - ITA, MAG, NVF, PET; 400-2300 m  
*Trichosteleum janeirensense* Broth. - S/L; s/alt; DD  
*Trichosteleum papillosissimum* (Hampe) Broth. - S/L; 0-800 m  
*Trichosteleum papillosum* (Hornsch.) A. Jaeger - NVF, TER; nível do mar  
*Trichosteleum pusillum* (Hornsch.) A. Jaeger - RJN; s/alt; DD  
*Trichosteleum sentosum* (Sull.) A. Jaeger - PAR; 0-1300 m  
*Trichosteleum subdemissum* (Besch.) A. Jaeger - ANG, MAN, NIT, PAR, TER; 0-1200 m  
*Wijkia flagellifera* (Broth.) H.A. Crum - PET; 0-1350 m

### Sphagnaceae (1/45)

- Sphagnum brevirameum* Hampe - ITA, RJN; 800-2500 m  
*Sphagnum capillifolium* var. *capillifolium* (Ehrhart) Hedw. - ITA, PET; 0-2200 m



- Sphagnum capillifolium* var. *tenerum* (Sull. & Lesq.) H.A. Crum - NVF; 1800-2400 m; DD  
*Sphagnum costae* var. *confertorameum* H.A. Crum & Pinheiro da Costa - NVF; 1450 m; EN  
*Sphagnum costae* var. *costae* H.A. Crum & Pinheiro da Costa - NVF; 1300 m; EN  
*Sphagnum costae* var. *seriatum* H.A. Crum & Pinheiro da Costa - NVF; 1040 m; EN  
*Sphagnum cuspidatum* var. *cuspidatum* Ehrh. - CAF, ITA, RJN; 0-1200 m  
*Sphagnum cuspidatum* fo. *serrulatum* (Schlieph.) Pilous - ITA, PET; 1900-2500 m; DD  
*Sphagnum cyclocladum* Warnst. - RES; 800-1200 m; DD  
*Sphagnum cyclophyllum* Sull. & Lesq. - RES; 600-1200 m  
*Sphagnum exquisitum* H.A. Crum - ITA; 2300 m; VU  
*Sphagnum fontanum* Müll. Hal. - RJN; 0-800 m; DD  
*Sphagnum globicephalum* Müll. Hal. - ITA; 1200-2500 m; DD  
*Sphagnum gracilescens* var. *angustifrons* Warnst. - RJN; 800-1200 m; DD  
*Sphagnum gracilescens* var. *gracilescens* Müll. Hal. - ITA, PET, RJN; 700-2750 m  
*Sphagnum gracilescens* var. *laxifolium* (Warnst.) Warnst. - PET, RJN; 800-1200 m; DD  
*Sphagnum gracilescens* var. *submolluscum* (Hampe) Warnst. - ITA, NVF, PET, RJN; 800-2500 m; DD  
*Sphagnum guanabarae* H.A. Crum - RJN; ca. 600 m; EN  
*Sphagnum lindbergii* Schimp. - ITA; 1900-2200 m; VU  
*Sphagnum longicososum* Müll. Hal. - RJN; nível do mar; EN  
*Sphagnum longistolo* Müll. Hal. - ITA, NVF, RJN, TER; 1200-2500 m  
*Sphagnum magellanicum* Brid. - CAF, ITA, MAG, NVF, PAR, PET, RJN, TER; 0-2500 m  
*Sphagnum meridense* (Hampe) Müll. Hal. - ITA, NVF, PET, RJN, TER; 0-2500 m  
*Sphagnum minutulum* Müll. Hal. & Warnst. - ITA; 2100 m; DD  
*Sphagnum molle* Sull. - S/L; s/alt; DD  
*Sphagnum oxyphyllum* Warnst. - ITA, TER; 0-2300 m  
*Sphagnum palustre* L. - ITA, MAC, NVF, RJN, TER; 0-1500 m  
*Sphagnum papillosum* Lindb. - ITA, RES; 300-1000 m  
*Sphagnum perforatum* Warnst. - ITA; 800-2100 m  
*Sphagnum perichaetiale* var. *perichaetiale* Hampe - ITA, MAC, PET, RES, RJN, TER; 0- 1400 m  
*Sphagnum perichaetiale* var. *ramulosum* Hampe - ITA, RJN, PET, TER; s/alt  
*Sphagnum platyphylloides* Warnst. - ITA; 800-2100 m; VU  
*Sphagnum pseudoramulinum* H.A. Crum - ITA; 2400-2500 m; VU  
*Sphagnum recurvum* P. Beauv. - ITA, NVF, PET, TER; 0-2200 m  
*Sphagnum roseum* Sull. - ITA; 2100-2500 m; VU  
*Sphagnum rotundatum* Müll. Hal. & Warnst. - ITA, RES; 2000-2500 m; VU  
*Sphagnum rotundifolium* Müll. Hal. - ITA; 2100 m; DD  
*Sphagnum sparsum* Hampe - ITA; 1800-2500 m  
*Sphagnum subovalifolium* var. *pumilum* (Müll. Hal. & Warnst.) Warnst. - ITA; 2400 m; DD  
*Sphagnum subovalifolium* var. *subovalifolium* Müll. Hal. & Warnst. - ITA; 2300 m; DD  
*Sphagnum subrufescens* Warnst. - ITA; 2400 m; DD  
*Sphagnum subsecundum* Nees - ANG, ITA, NVF, NVI, RJN, TER; 0-1200 m  
*Sphagnum sucrei* H.A. Crum - NVF, RJN; 1000-2000 m; VU  
*Sphagnum tenellum* Ehrh. - PET; 2200 m; DD  
*Sphagnum tenerum* Sull. & Lesq. - TER; 0-1200 m

### Splachnaceae (2/2)

- Tayloria arenaria* (Müll. Hal.) Broth. - ITA; 1200-2000 m; DD  
*Tetraplodon itatiaiae* Müll. Hal. - ITA; 800-2000 m; VU

### Stereophyllaceae (4/4)

- Entodontopsis leucostega* (Brid.) W.R. Buck & Ireland - NIT, RJN; 0-1000 m  
*Eulacophyllum cultelliforme* (Sull.) W.R. Buck & Ireland - ITA, RJN, TER; 0-500 m  
*Pilosium chlorophyllum* (Hornsch.) Müll. Hal. - ANG, CAB, MAN, NIT, NVF, PET, SVJ; 0-800 m  
*Stereophyllum radiculosum* (Hook.) Mitt. - ACA, ANG, NIT, NVF, TER; 0-800 m



**Symphiodontaceae (1/1)**

*Symphiodon imbricatifolius* (Mitt.) S.P. Churchill - CAB, ITA; 850-2500 m

**Thuidiaceae (3/14)**

*Cyrto-hypnum involvens* (Hedw.) W.R. Buck & H.A. Crum - NVF; 0-800 m

*Cyrto-hypnum minutulum* (Hedw.) W.R. Buck & H.A. Crum - NVF, NVI; 0-2000 m

*Cyrto-hypnum schistocalyx* (Müll. Hal.) W.R. Buck & H.A. Crum - ITA, NVF; 0-1000 m

*Thuidiopsis furfurosa* (Hook f. & Wilson) M. Fleisch. - ITA, PET, RJN, TER; 0-2000 m

*Thuidium brasiliense* Mitt. - NVF, PAR, TER; 0-1200 m

*Thuidium delicatulum* (Hedw.) Bruch & Schimp. - ITA, NVF, PAR, RJN, TER; 0-2750 m

*Thuidium granulatum* (Hampe) A. Jaeger - S/L; s/alt; DD

*Thuidium pseudoprotensum* (Müll. Hal.) Mitt. - NVF, RJN, TER; 0-1600 m

*Thuidium recognitum* (Hedw.) Lindb. - NVF, PAR; 0-1400 m

*Thuidium subpinnatum* Broth. - RJN; ?-900 m; DD

*Thuidium subtamariscinum* (Hampe) Broth. - TER; ca. 1200 m; DD

*Thuidium tamariscinum* (Hedw.) B.S.G. - TER; 500-1200 m

*Thuidium tomentosum* Besch. - ANG, CAB, MAG, MAN; 0-1350 m

*Thuidium urceolatum* Lorentz - ITA, RJN, TER; 0-1400 m

**DIVISÃO MARCHANTYOPHYTA (30/100/333)****Acrobolbaceae (1/1)**

*Tylimanthus laxus* (Lehm. & Lindenb.) Spruce - ITA; 100-2400 m

**Adelanthaceae (1/2)**

*Adelanthus carabayensis* (Mont.) Grolle - ITA; 1200-1600 m

*Adelanthus decipiens* (Hook.) Mitt. - ITA; 1800-2350 m

**Aneuraceae (2/11)**

*Aneura pinguis* (L.) Dumort. - ITA, RJN; 0-800 m; DD

*Riccardia amazonica* (Spruce) S.W. Arnell. - S/L; 0-2200 m

*Riccardia cataractarum* (Spruce) Schiffn. - NVF, RJN; 0-1800 m

*Riccardia chamedryfolia* (With.) Grolle - ANG, CAB, NIT, NVF, RJN; 250-1800 m

*Riccardia digitiloba* (Spruce) Pagán - CAB, ITA, NVI, RJN; 0-1400 m

*Riccardia emarginata* (Steph.) Hell - S/L; 0-1000 m; DD

*Riccardia fucoidea* (Sw.) Schiffn. - ITA, NVF, RJN; 0-1500 m

*Riccardia glaziovii* (Spruce) Meenks - ANG, ITA, NIT, RJN; 800-2400 m

*Riccardia metzgeriiformis* (Steph.) R.M. Schust. - ANG, CAB, MAN, NIT, RJN; 0-800 m; VU

*Riccardia multifida* (L.) S.F. Gray. - S/L; 0-1000 m; DD

*Riccardia regnellii* (Aongstr.) Hell - ANG, CAB, NIT; 0-1000 m

**Arnelliaceae (2/2)**

*Southya organensis* Herzog - PET; 1900-2200 m; EN

*Gongylanthus liebmanianus* (Lindenb. & Gottsche) Steph. - ITA; >2000 m; VU

**Aytoniaceae (1/1)**

*Plagiochasma rupestre* (Forster) Steph. - S/L; 0-1100 m

**Balantiopsidaceae (3/8)**

*Balantiopsis brasiliensis* Steph. - ITA; 800-2500 m

*Isotachis aubertii* (Schwägr.) Mitt. - ANG, ITA, MAG, NIT, NVF, PET, TER; 100-2200 m

*Isotachis inflata* Steph. - ITA; 800-2500 m

*Isotachis multiceps* (Lindenb. & Gottsche) Gottsche - ITA, PET, RJN, TER; 700-2600 m

*Isotachis serrulata* (Sw.) Gottsche - MAG, RJN; 0-1500 m

*Neesioscyphus argillaceus* (Nees) Grolle - ITA, PAR; 0-1000 m

*Neesioscyphus carneus* (Nees) Grolle - PET, RJN, TER; 500-1400 m; VU



*Neesioscyphus homophyllus* (Nees) Grolle - PAR; 500-1500 m; VU

### Calypogeiaceae (2/7)

*Calypogeia grandistipula* (Steph.) Steph. - ITA; 800-2000 m; VU

*Calypogeia laxa* Gottsche & Lindenb. - ITA, RJN; 0-1300 m

*Calypogeia lechleri* (Steph.) Steph. - RJN; 0-800 m; EN

*Calypogeia miquelii* Mont. - ANG, CAB, NIT; 0-1000 m

*Calypogeia peruviana* Nees & Mont. - RJN; 0-1400 m

*Calypogeia uncinulatula* Herzog - TER; 800-1200 m; VU

*Mnioloma cyclostipa* (Spruce) R.M. Schust. - ITA; 1300-1900 m; VU

### Cephaloziaceae (3/7)

*Anomoclada portoricensis* (Hampe & Gottsche) Váña - PET; 500-1000 m

*Cephalozia crassifolia* (Lindenb. & Gottsche) Fulford. - ITA, TER; 400-2300 m

*Cephalozia crossii* Spruce - ITA; 1700-2300 m; VU

*Odontoschisma brasiliense* Steph. - RJN; 0-200 m; EN

*Odontoschisma denudatum* (Nees) Dumort. - ITA; 500-1500 m

*Odontoschisma falcifolium* Steph. - ITA; 0-1500 m

*Odontoschisma longiflorum* (J. Taylor) Steph. - ITA; 0-2000 m

### Cephaloziellaceae (4/6)

*Cephaloziella divaricata* (Sm.) Schiffn. - ITA, MAC; 600-288 m

*Cephaloziella granatensis* (J.B. Jack) Fulford. - TER; 1000-2000 m; VU

*Cephaloziopsis intertexta* (Gottsche) R.M. Schust. - NVI, TER; 0-1400 m; VU

*Cylindrocolea planifolia* (Steph.) R.M. Schust. - ITA; 0-200 m

*Cylindrocolea rhizantha* (Mont.) R.M. Schust. - ACA, ARA, CAF, MAC, MAR, NVI, ROS, SAQ; 0-1000 m

*Kymatocalyx dominicensis* (Spruce) Váña - ANG, CAB, ITA, MAN, NIT; 0-2300 m

### Chonecoleaceae (1/1)

*Chonecolea doellingeri* (Nees) Grolle - ACA, CAB, NIT, NVI, RJN; 0-1000 m

### Fossombroniaceae (1/1)

*Fossombronia porphyrorhiza* (Nees) Prosk. - ANG, CAB; 0-1100 m

### Geocalyceae (5/16)

*Clasmatocolea vermicularis* (Lehm.) Grolle - ITA, NVF; 500-2400 m

*Heteroscyphus combinatus* (Nees) Schiffn. - TER; 0-1200 m; VU

*Leptoscyphus amphibolius* (Nees) Grolle - ITA, TER; 800-1200 m

*Leptoscyphus gibbosus* (J. Taylor) Mitt. - ITA; ca. 800 m; VU

*Leptoscyphus porphyrius* (Nees) Grolle - ITA, PET; 0-2200 m

*Leptoscyphus spectabilis* (Steph.) Grolle - ITA, PET; 800-2400 m

*Lophocolea bidentata* (L.) Dumort. - ANG, ITA, NVI; 0-1500 m

*Lophocolea connata* (Sw.) Nees - NIT, TER; 500-2000 m; VU

*Lophocolea glaziovii* Steph. - RJN; 0-800 m; DD

*Lophocolea lindmannii* Steph. - ITA, TER; 0-1500 m

*Lophocolea mandonii* Steph. - ITA; 1000-2500 m; VU

*Lophocolea martiana* subsp. *bidentula* (Nees) Gradst. - ANG, CAB, ITA, MAN, NIT, NVF, NVI, RJN, TER; 0-1850 m

*Lophocolea muricata* (Lehm.) Nees - ITA, PET, TER; 250-2300 m

*Lophocolea perissodonta* (Spruce) Steph. - ITA; 0-1500 m

*Lophocolea trapezoides* Mont. - ITA; 400-1500 m

*Saccogynidium caldense* (Aongstr.) Grolle - ITA; 0-1600 m

### Gymnomitriaceae (2/2)

*Marsupella microphylla* R.M. Schust. - ITA; 2300-2400 m; VU



*Stephaniella paraphyllina* J.B. Jack - ITA; 2100-2500 m; VU

### Herbertaceae (2/8)

*Herbertus angustevittatus* (Steph.) Fulford - ANG, NIT; 0-1100 m

*Herbertus divergens* (Steph.) Herzog - ANG, NIT, NVI; 0-900 m

*Herbertus grossispinus* (Steph.) Fulford - PET, TER; ca. 2000 m; VU

*Herbertus juniperoides* (Sw.) Grolle - ITA; 2200-2300 m

*Herbertus oblongifolius* (Steph.) Gradst. & Cleef - ITA; ca. 1800 m; VU

*Herbertus pensilis* (J. Taylor) Spruce - ITA; 1150-1800 m

*Herbertus serratus* Spruce - ITA, TER; 1000-2100 m

*Triandrophyllum subtrifidum* (Hook.f. & J. Taylor) Fulford & Hatch. - ITA; 2000-2500 m; VU

### Jubulaceae (1/21)

*Frullania apiculata* (Reinw. *et al.*) Nees - MAC; 0-3000 m

*Frullania arecae* (Spreng.) Gottsche - ITA, MAN, NIT, NVF; 0-2000 m

*Frullania atrata* (Sw.) Nees - ITA, NVI; 500-2000 m

*Frullania beyrichiana* (Lehm. & Lindenb.) Lehm. & Lindenb. - ANG, CAB, MAN, NIT, RJN, TER; 0-1780 m

*Frullania brasiliensis* Raddi - ANG, CAB, MAG, MAN, NIT, NVF, NVI, RJN, TER; 0-2200 m

*Frullania caulisequa* (Nees) Nees - ACA, ANG, CAB, CAF, ITA, MAC, MAN, MAR, NIT, QUI, ROS, SAQ, TER; 0-1000 m

*Frullania dusenii* Steph. - ACA, CAB, CAP, ITA, MAC, NIT; 0-2200 m

*Frullania ecklonii* (Spreng.) Gottsche *et al.* - ITA; 0-2400 m; VU

*Frullania ericoides* (Nees) Mont. - ACA, ANG, ARA, CAB, CAF, CAP, MAC, MAG, MAN, MAR, NIT, NVI, QUI, RJN, ROS, SJB, TER; 0-1300 m

*Frullania gaudichaudii* (Nees & Mont.) Nees & Mont. - RJN; 0-200 m; EN

*Frullania gibbosa* Nees - NIT, PET, RJN; 0-1200 m

*Frullania glomerata* (Lehm. & Lindenb.) Mont. - ITA, MAC; 0-2400 m

*Frullania intumescens* (Lehm. & Lindenb.) Lehm. & Lindenb. - S/L; ca. 500-1000 m; VU

*Frullania kunzei* (Lehm. & Lindenb.) Lehm. & Lindenb. - ACA, ANG, ARA, CAB, CAF, CAP, MAC, MAN, MAR, NVI, QUI, ROS, SAQ; 0-2400 m

*Frullania montagnei* Gottsche - ANG, NIT; 0-1200 m

*Frullania mucronata* (Lehm. & Lindenb.) Lehm. & Lindenb. - ITA, RJN; 500-1200 m

*Frullania riojaneirensis* (Raddi) Aongstr. - ANG, ITA, MAN, NIT, RJN; 0-1100 m

*Frullania schaefer-verwimpii* Yuzawa & Hatt. - TER; 0-1100 m; VU

*Frullania setigera* Steph. - ANG, ITA, NIT; 0-2000 m

*Frullania supradecomposita* (Lehm. & Lindenb.) Lehm. & Lindenb. - ANG, MAN, NIT, NVF, RJN; 0-1000 m

*Frullania vitalii* Yuzawa & Hatt. - MAC; 0-1000 m

### Jungermanniaceae (6/14)

*Anastrophyllum auritum* (Lehm.) Steph. - ITA; 1300-2500 m; VU

*Anastrophyllum piligerum* (Nees) Steph. - ITA; 0-1550 m; VU

*Anastrophyllum tubulosum* (Nees) Grolle - ITA, PAR; 1000-2500 m

*Cryptochila grandiflora* (Lindenb. & Gottsche) Grolle - ITA; 1750-2500 m; VU

*Jamesoniella rubricaulis* (Nees) Grolle - NVI, PAR; 500-2500 m

*Jungermannia amoena* Lindenb. & Gottsche - ITA, PAR, PET, RJN, TER; 0-2500 m

*Jungermannia hyalina* Lyell - ITA; 500-2400 m; VU

*Jungermannia sphaerocarpa* Hook. - ITA; 2000-2500 m; VU

*Lophozia bicrenata* (Schmid.) Dumort. - ITA; ca. 2400 m; VU

*Syzygiella anomala* (Lindenb. & Gottsche) Steph. - ITA; 1900-2200 m

*Syzygiella integerrima* Steph. - ITA; 1700-2300 m; VU

*Syzygiella liberata* Inoue - ITA; 1750-2280 m; VU

*Syzygiella perfoliata* (Sw.) Spruce - ITA, PAR, PET; 500-1950 m



*Syzygiella uleana* Steph. - ITA, NVF; 1400-2000 m; VU

### Lejeuneaceae (42/117)

- Acanthocoleus aberrans* (Lindenb. & Gottsche) Kruijt - CAB; 50-2000 m  
*Acrolejeunea emergens* (Mitt.) Steph. - ANG, CAB, MAC, NIT; 0-500 m  
*Acrolejeunea torulosa* (Lehm. & Lindenb.) Schiffn. - MAC; 0-800 m  
*Amphilejeunea reflexistipula* (Lehm. & Lindenb.) Gradst. - MAG; 100-1350 m  
*Anopolejeunea conferta* (Meissn.) A. Evans - NVF, NVI; 0-2400 m  
*Aphanolejeunea asperrima* Steph. - ITA; 1400-2000 m; VU  
*Aphanolejeunea camillii* (Lehm.) R.M. Schust. - ITA; 0-1600 m  
*Aphanolejeunea gracilis* Jovet-Ast - ITA; 50-1900 m  
*Aphanolejeunea microscopica* var. *africana* (Pócs) Pócs & Bernecker - SMM, TER; 1080-1920m  
*Aphanolejeunea paucifolia* (Spruce) E. Reiner - MAC, RJN; 0-1350 m; VU  
*Aphanolejeunea sintenisii* (Steph.) Steph. - ITA; 1100-1400 m; VU  
*Aphanolejeunea truncatifolia* Horik - ITA, MAC, MAN, QUI, SJB, TER; 0-1400 m  
*Archilejeunea parviflora* (Nees) Schiffn. - ANG, CAF, MAC, NIT, ROS; 0-1500 m  
*Aureolejeunea fulva* R.M. Schust. - ITA; 2200-2600 m; VU  
*Blepharolejeunea incongrua* (Lindenb. & Gottsche) Van Slageren & Kruijt - ITA; 1650-2600 m; VU  
*Blepharolejeunea securifolia* (Steph.) R.M. Schust. - ITA; >2000 m; VU  
*Brachiolejeunea laxifolia* (J. Taylor) Schiffn. - ITA, NVF; 1000-2500 m  
*Brachiolejeunea phyllorhiza* (Nees) Kruijt & Gradst. - ITA, NVF; 300-1500 m  
*Bromeliophila natans* (Steph.) R.M. Schust. - MAC; nível do mar; EN  
*Bryopteris diffusa* (Sw.) Nees - ANG, CAB, MAG, MAN, NIT, NVF, PET, RJN, TER; 0- 1500 m  
*Bryopteris filicina* (Sw.) Nees - ANG, MAN, NIT, NVI, PET, RJN, TER; 0-2000 m  
*Caudalejeunea lehmanniana* (Gottsche) A. Evans - ANG, MAN, NIT; 0-500 m  
*Ceratolejeunea ceratantha* (Nees & Mont.) Steph. - S/L; 0-900 m  
*Ceratolejeunea cornuta* (Lindenb.) Schiffn. - PAR; 0-1000 m  
*Ceratolejeunea cubensis* (Mont.) Schiffn. - ANG, CAB, NIT, NVI; 0-500 m  
*Ceratolejeunea fallax* (Lehm. & Lindenb.) Bonner - ITA, MAG, NVF, RJN; 0-1600 m  
*Ceratolejeunea rubiginosa* Gottsche - ANG, CAB, MAN, NIT, SVJ; 40-400 m  
*Cheilolejeunea acutangula* (Nees) Grolle - ITA, RJN, TER; 0-2300 m  
*Cheilolejeunea clausa* (Nees & Mont.) R.M. Schust. - MAC, QUI; 0-800 m  
*Cheilolejeunea discoidea* (Lehm. & Lindenb.) Kachr. & R.N. Schust. - ITA; 0-2400 m  
*Cheilolejeunea holostipa* (Spruce) R.-L. Zhu & Grolle - ITA, RJN; 0-2200 m  
*Cheilolejeunea inflexa* (Hampe) Grolle - ITA, RJN; 2000-2600 m; EN  
*Cheilolejeunea insecta* Grolle & Gradst. - ITA; 1100-2450 m  
*Cheilolejeunea oncophylla* (Aongstr.) Grolle & E. Reiner - ITA; 300-2000 m  
*Cheilolejeunea rigidula* (Mont.) R.M. Schust. - ANG, ARA, CAB, CAF, MAC, MAN, NIT, QUI ROS, SAQ; 0-1000 m  
*Cheilolejeunea trifaria* (Reinw. et al.) Mizut - ANG, CAB, MAN, NIT; 0-1000 m  
*Cololejeunea cardiocarpa* (Mont.) A. Evans - ACA, MAC, NIT, SAQ; 0-1000 m  
*Cololejeunea minutissima* (Sm.) Schiffn. - ACA, MAC; 0-1500 m  
*Cololejeunea obliqua* (Nees & Mont.) Schiffn. - ANG, MAC, NIT; 0-300 m  
*Cololejeunea subcardiocarpa* Tixier - ITA; 0-2000 m  
*Colura calyptrifolia* (Hook.) Dumort. - ITA; 2350-2400 m; VU  
*Colura itatyana* Steph. - ITA; 2300-2400 m; VU  
*Colura tenuicornis* (A. Evans) Steph. - TER; 0-2000 m  
*Colura ulei* Jovet-Ast - ANG; 0-200 m  
*Diplasiolejeunea alata* Jovet-Ast - ITA; 700-1500 m  
*Diplasiolejeunea brunnea* Steph. - ANG, NIT, RJN; 0-800 m  
*Diplasiolejeunea pauckertii* (Nees) Steph. - ITA; 1500-2300 m; VU  
*Diplasiolejeunea pellucida* (Meissn.) Schiffn. - ANG, NIT, RJN; 0-1000 m  
*Diplasiolejeunea replicata* (Spruce) Steph. - ITA; 0-2300 m



- Diplasiolejeunea rudolphiana* Steph. - PET; 0-800 m  
*Diplasiolejeunea unidentata* (Lehm. & Lindenb.) Schiffn. - TER; ca. 1000 m; VU  
*Drepanolejeunea aculeata* Bischl. - RJN; 0-1000 m; EN  
*Drepanolejeunea anoplantha* (Spruce) Steph. - NVI; 0-2000 m  
*Drepanolejeunea araucariae* Steph. - ITA; 700-2000 m  
*Drepanolejeunea campanulata* (Spruce) Steph. - ITA, RJN; 700-2000 m  
*Drepanolejeunea fragilis* Bischl. - NVI; 0-1000 m  
*Drepanolejeunea granatensis* (J.B. Jack & Steph.) Bischl. - ITA; >2000 m; VU  
*Drepanolejeunea inchoata* (Meissn.) Schiffn. - RJN; 1000-2000 m; DD  
*Drepanolejeunea lichenicola* (Spruce) Steph. - TER; 500-2000 m  
*Drepanolejeunea mosenii* (Steph.) Bischl. - ANG, ITA, MAC, NIT, RJN; 0-2000 m  
*Drepanolejeunea orthophylla* (Nees & Mont.) Bischl. - ANG, ITA, MAN, NIT, RJN; 0-900 m  
*Drepanolejeunea palmifolia* (Nees) Steph. - TER; 0-500 m  
*Frullanoides corticalis* (Lehm. & Lindenb.) Van Slageren - MAG; 0-500 m  
*Frullanoides densifolia* Raddi - ITA, MAG, RJN; 0-2000 m  
*Harpalejeunea oxyphylla* (Nees & Mont.) Steph. - ANG, MAN; 0-1000 m  
*Harpalejeunea schiffneri* S.W. Arnell - ITA, NVI, TER; 0-1800 m  
*Harpalejeunea subacuta* A. Evans - ITA; 2000-2400 m; VU  
*Lejeunea anomala* Lindenb. & Gottsche - RJN; 0-1100 m; DD  
*Lejeunea bermudiana* (A. Evans) R.M. Schust. - CAB, MAN, NIT; 0-200 m  
*Lejeunea caespitosa* Lindenb. - ANG, CAB, MAN, MAR, NIT, NVI; 0-800 m  
*Lejeunea capensis* Gottsche - ITA, PAR; 1400-1900 m  
*Lejeunea cerina* (Lehm. & Lindenb.) Gottsche - TER; 0-1300 m  
*Lejeunea cristulata* (Steph.) E. Reiner & Goda - ITA, MAC, QUI; 900-1500 m  
*Lejeunea flava* (Sw.) Nees - ANG, ARA, CAB, ITA, MAC, MAN, MAR, NIT, NVI, RJN, SAQ; 0-2400 m  
*Lejeunea glaucescens* Gottsche - ANG, CAB, MAC, MAN, NIT, TER; 0-1100 m  
*Lejeunea grossiretis* (Steph.) E. Reiner & Goda - PET, TER; >500 m; EN  
*Lejeunea grossitexta* (Steph.) E. Reiner & Goda - ITA, NVI, TER; 0-1500 m  
*Lejeunea laeta* (Lehm. & Lindenb.) Gottsche - NVI; 0-900 m  
*Lejeunea laetevirens* Nees & Mont. - ANG, CAB, MAC, MAN, NIT, NVI, SAQ; 0-1500 m  
*Lejeunea lepida* Lindenb. & Gottsche - S/L; 0-800 m; DD  
*Lejeunea monimiae* (Steph.) Steph. - ITA; 0-2000 m  
*Lejeunea phyllobola* Nees & Mont. - ACA, ANG, ARA, CAF, CAP, MAC, MAR, NIT, NVI, ROS, SAQ;  
 0-250 m  
*Lejeunea raddiana* Lindenb. - NVI; 0-500 m  
*Lejeunea trinitensis* Lindenb. - ANG, MAC, MAN, NIT; 0-800 m  
*Lepidolejeunea eluta* (Nees) R.M. Schust. - S/L; 100-1050 m  
*Leptolejeunea brasiliensis* Bischl. - RJN; 0-1000 m  
*Leptolejeunea elliptica* (Lehm. & Lindenb.) Schiffn. - ANG, ITA, NIT, RJN; 0-1500 m  
*Leptolejeunea exocellata* (Spruce) A. Evans - ITA; 100-1500 m  
*Leptolejeunea maculata* (Mitt.) Schiffn. - S/L; 0-200 m; DD  
*Leptolejeunea moniliata* Steph. - ANG, MAN, NIT; 0-1000 m  
*Leucolejeunea uncioloba* (Lindenb.) A. Evans - ANG, CAB, CAP, MAC, NIT, NVF; 0-1300 m  
*Leucolejeunea xanthocarpa* (Lehm. & Lindenb.) A. Evans - ANG, CAB, ITA, MAC, MAR, NIT, NVI,  
 NVF; 0-2500 m  
*Lopholejeunea nigricans* (Lindenb.) Schiffn. - ANG, CAB, NIT; 0-1000 m  
*Lopholejeunea subfusca* (Nees) Schiffn. - ANG, CAB, ITA, MAC, MAN, NIT; 0-750 m  
*Marchesinia brachiata* (Sw.) Schiffn. - ANG, CAB, ITA, MAN, NIT, NVF, NVI, PAR, RJN, TER; 0-1700 m  
*Metalejeunea cucullata* (Reinw. et al.) Grolle - SVJ; 0-1350 m  
*Microlejeunea bullata* (J. Taylor) Steph. - ACA, ITA, MAC, NIT, QUI, SAQ, SJB; 0-2400 m  
*Microlejeunea subulistipa* Steph. - ITA; 0-2000 m; EN  
*Myriocoleopsis gymnocolea* (Spruce) E. Reiner & Gradst. - S/L; 100-1300 m



- Neurolejeunea breutelii* (Gottsche) A. Evans - ITA, NVI; 0-1850 m  
*Odontolejeunea decemdentata* (Spruce) Steph. - DQC; 0-1150 m; VU  
*Odontolejeunea lumulata* (Weber) Schiffn. - S/L; 0-1800 m  
*Omphalanthus filiformis* (Sw.) Nees - ANG, ITA, NIT, NVF, RJN, TER; 150-2000 m  
*Pluvianthus squarrosus* (Steph.) R.M. Schust. & Schäf.-Verw. - ITA; 500-2350 m  
*Prionolejeunea aemula* (Gottsche) A. Evans. - ITA, NVI; 0-1200 m  
*Prionolejeunea denticulata* (Weber) Schiffn. - RJN; 0-200 m; DD  
*Pycnolejeunea densistipula* (Lehm. & Lindenb.) Steph. - S/L; 0-1000 m; DD  
*Rectolejeunea berteriana* (Gottsche) A. Evans - NVI; 0-1000 m  
*Schiffneriolejeunea polycarpa* (Nees) Gradst. - ACA, ANG, ITA, MAG, MAN, NIT, NVI, RJN, TER; 0-1000 m  
*Stictolejeunea squamata* (Willd.) Schiffn. - ANG, ITA, NIT; 0-1500 m  
*Symbiezidium barbiflorum* (Lindenb. & Gottsche) A. Evans - ANG, MAC, RJN; 0-1500 m  
*Symbiezidium transversale* (Sw.) Trevis. - NIT; 0-1000 m  
*Taxilejeunea isocalycina* (Nees) Steph. - ITA, NVI; 0-800 m  
*Taxilejeunea lusoria* (Lindenb. & Gottsche) Steph. - ITA; 0-2300 m  
*Taxilejeunea pterigonia* (Lehm. & Lindenb.) Schiffn. - ITA; 0-1500 m  
*Vitalianthus bischlerianus* (Pôrto & Grolle) R.M. Schust. & Giancotti. - ITA; 0-1800 m  
*Xylolejeunea crenata* (Nees & Mont.) X.-L. He & Grolle. - S/L; 0-1000 m

**Lepidoziaceae (7/22)**

- Arachniopsis diacantha* (Mont.) Howe - ANG, NIT, NVI, RJN, TER; 0-1000 m  
*Bazzania cuneistipula* (Gottsche & Lindenb.) Trevis. - ITA; 1200-2000 m; VU  
*Bazzania gracilis* (Hampe & Gottsche) Steph. - RJN; 0-1500 m  
*Bazzania heterostipa* (Steph.) Fulford. - PET; 0-1800 m  
*Bazzania hookeri* (Lindenb.) Trevis. - ITA, NVI, PET; 0-2000 m  
*Bazzania jamaicensis* (Lehm. & Lindenb.) Trevis - ITA; 800-1400 m  
*Bazzania longistipula* (Lindenb.) Trevis. - ITA; 400-2400 m  
*Bazzania nitida* (Weber) Grolle - TER; 0-1780 m  
*Bazzania pallide-virens* (Steph.) Fulford. - ANG, NIT; 0-800 m  
*Bazzania schlimiana* (Gottsche) Fulford. - ITA; 800-2000 m; VU  
*Bazzania stolonifera* (Sw.) Trevis. - ANG, NIT, TER; 0-1600 m  
*Bazzania taleana* (Gottsche) Fulford. - ITA; 800-2100 m; VU  
*Kurzia brasiliensis* (Steph.) Grolle - ANG, NIT, NVF; 400-2000 m  
*Kurzia capillaris* (Sw.) Grolle - ANG, ITA, NIT, NVF, PET; 100-2500 m  
*Kurzia flagellifera* (Steph.) Grolle - ITA, ca. 1000 m; VU  
*Lepidozia coilophylla* J. Taylor - RJN; 0-1000 m  
*Lepidozia cupressina* (Sw.) Lindenb. - ITA, RJN; 800-2400 m  
*Lepidozia inaequalis* (Lehm. & Lindenb.) Lehm. & Lindenb. - ANG, NIT, NVF; 100-2100 m  
*Micropterygium pterygophyllum* (Nees) Trevis. - TER; 0-500 m  
*Paracromastigum dusenii* (Steph.) R.M. Schust. - ITA; 2350-2400 m; VU  
*Paracromastigum pachyrhizum* (Nees) Fulford - ITA; 500-2400 m  
*Telaranea nematodes* (Gottsche) M.A. Howe - ANG, ITA, MAC, NIT; 0-2400 m

**Lunulariaceae (1/1)**

- Lunularia cruciata* (L.) Dumort. - RJN; 0-1250 m

**Marchantiaceae (2/7)**

- Dumortiera hirsuta* (Sw.) Nees - ANG, CAB, ITA, MAN, NIT, NVI, RJN, TER; 0-2000 m  
*Marchantia berteriana* Lehm. & Lindenb. - ANG, NIT; 0-2300 m  
*Marchantia breviloba* A. Evans - ITA, PAR; 900-1350 m; VU  
*Marchantia chenopoda* L. - ANG, ITA, MAN, NIT, NVI, PET, TER; 0-1500 m  
*Marchantia paleacea* Bert. - S/L; s/alt; DD



*Marchantia papillata* Raddi - ANG, CAB, NIT, NVF, RJN; 0-1000 m

*Marchantia polymorpha* L. - S/L; 0-1000 m

### Metzgeriaceae (1/20)

*Metzgeria agnewiae* Kuwah. - ITA; 800-2100 m

*Metzgeria albinea* var. *albinea* Spruce - ANG, CAB, ITA, MAN, NIT, NVF, PAR, SVJ, TER; 0-1800 m

*Metzgeria albinea* var. *angusta* (Steph.) Costa & Gradst. - ANG, MAN, NVF, RJN; 0-1000 m

*Metzgeria aurantiaca* Steph. - ANG, ITA, MAN, NIT, NVF, PAR, RJN, SVJ; 0-1600 m

*Metzgeria brasiliensis* Schiffn. - ITA, NVF, NVI, PAR, RJN, SVJ; 0-1200 m

*Metzgeria conjugata* Lindb. - ITA, NVF; 0-2000 m

*Metzgeria convoluta* Steph. - ANG, ITA, MAN, NIT, NVF, RJN, TER; 0-1200 m

*Metzgeria cratoneura* Schiffn. - ITA, TER; 0-1100 m

*Metzgeria decipiens* (C. Massal.) Schiffn. & Gottsche - NVI, RJN; 0-2500 m

*Metzgeria dichotoma* (Sw.) Nees - ITA, MAN, NIT, NVF, RJN; 0-1600 m

*Metzgeria fruticicola* Spruce - ITA, NVF; 800-1100 m

*Metzgeria furcata* (L.) Dumort. - CAB, MAN, NIT, NVF, NVI, RJN, TER; 0-1500 m

*Metzgeria herminieri* Schiffner - ITA, NVF, PET; 0-2000 m

*Metzgeria lechleri* Steph. - ITA, PAR, RJN, TER; 0-2500 m

*Metzgeria leptoneura* Spruce - ITA, NVF, TER; 0-2500 m

*Metzgeria myriopoda* Lindb. - ANG, CAB, NVF, PAR, TER; 0-2000 m

*Metzgeria psilocraspeda* Schiffn. - ITA; 0-2000 m

*Metzgeria rufula* Spruce - ITA, RJN; 100-800 m

*Metzgeria scyphigera* A. Evans - ITA; 800-2100 m

*Metzgeria subaneura* Schiffn. - PAR; 100-2500 m

### Monocleaceae (1/1)

*Monoclea gottschei* subsp. *elongata* Gradst. & Mues - ANG, CAB, ITA, MAN, NIT, NVF, NVI, PAR, RJN; 0-2000 m

### Pallaviciniaceae (3/6)

*Jensenia erythropus* (Gottsche) Grolle - ITA; ca. 2000 m; EN

*Pallavicinia lyellii* (Hook.) S.F. Gray - RJN; 100-1000-2000 m (?)

*Symphyogyna aspera* Steph. - ANG, CAB, ITA, MAN, NIT, PAR, RJN; 0-2200 m

*Symphyogyna brasiliensis* (Nees) Nees & Mont. - ANG, CAB, ITA, MAN, NIT, NVF, NVI, PAR, RJN, TER; 0-1850 m

*Symphyogyna brongniartii* Mont. - ITA, RJN; 0-1000 m

*Symphyogyna podophylla* (Thunb.) Mont. & Nees. - ITA, NIT, NVF, NVI, PET; 500-1800 m

### Pelliaceae (1/1)

*Notoclada confluens* J. Taylor - ITA, NVI, TER; 400-2500 m

### Plagiochilaceae (1/22)

*Plagiochila adiantoides* (Sw.) Lindenb. - ITA; 1000-2200 m

*Plagiochila bifaria* (Sw.) Lindenb. - ITA; 0-2200 m

*Plagiochila boryana* Gottsche - PET; 1900 m (?); EN

*Plagiochila corrugata* (Nees) Nees & Mont. - ITA, TER; 0-2300 m

*Plagiochila cristata* (Sw.) Lindenb. - ITA, NVI, TER; 700-1500 m

*Plagiochila disticha* (Lehm. & Lindenb.) Lindenb. - NVI; 0-900 m

*Plagiochila distinctifolia* Lindenb. - ANG, NIT; 0-1000 m

*Plagiochila diversifolia* Lindenb. & Gottsche - TER; ca. 1300-2000 m; VU

*Plagiochila exigua* (J. Taylor) J. Taylor - ITA; 1500-2400 m; VU

*Plagiochila flaccida* Lindenb. - ITA; 2100-2300 m; DD

*Plagiochila gymnocalycina* (Lehm. & Lindenb.) Lindenb. - ITA, NVF, NVI, PAR, TER; 500-2400 m

*Plagiochila lingua* Steph. - S/L; 0-800 m; DD



- Plagiochila macrostachya* Lindenb. - ITA; 1500-2200 m; VU  
*Plagiochila martiana* (Nees) Lindenb. - ANG, MAC, MAN, NIT, NVI, PET; 0-1100 m  
*Plagiochila micropteryx* Gottsche - ITA; 0-1000 m  
*Plagiochila montagnei* Nees - ANG, CAB, MAN, NIT; 0-1200 m  
*Plagiochila patentissima* Lindenb. - CAB, ITA, NVI; 0-1400 m  
*Plagiochila patula* (Sw.) Lindenb. - ITA, NVI; 900 m; VU  
*Plagiochila raddiana* Lindenb. - S/L; 0-1350 m  
*Plagiochila rutilans* Lindenb. - ANG, ITA, MAN, NIT; 0-2400 m  
*Plagiochila simplex* (Sw.) Lindenb. - ANG, MAN, PET, TER; 0-1700 m  
*Plagiochila subplana* Lindenb. - ANG, ITA, MAN, NIT; 0-1300 m

**Porellaceae (1/2)**

- Porella brasiliensis* (Raddi) Schiffn. - ANG, ITA, MAG, MAN, NIT, PET, TER; 0-1500 m  
*Porella reflexa* (Lehm. & Lindenb.) Trevis. - MAG; 0-1500 m

**Radulaceae (1/18)**

- Radula angulata* Steph. - ITA; 0-1950 m  
*Radula fendleri* Gottsche - ITA; 1000-1700 m; VU  
*Radula gottscheana* J. Taylor - ITA; 0-1200 m; VU  
*Radula javanica* Gottsche - ANG, MAN; 0-1650 m  
*Radula kegelii* Gottsche - CAB, MAG; 0-1350 m  
*Radula ligula* Steph. - ANG, RJN; 0-800 m  
*Radula mexicana* Lindenb. & Gottsche - ANG, ITA, NIT; 0-1100 m  
*Radula nudicaulis* Steph. - ITA, NVF; 800-2700 m  
*Radula obovata* Castle. - ITA, MAG; 0-1000 m  
*Radula pocsii* K. Yamada. - ITA; ca. 1450 m; VU  
*Radula quadrata* Gottsche - ITA; 100-2000 m  
*Radula recubans* J. Taylor - ITA, NVI, PET; 800-1000 m  
*Radula schaefer-verwimpii* K. Yamada - ITA; 900-2300 m; VU  
*Radula simuata* Gottsche - S/L; 500-2000 m  
*Radula stenocalyx* Mont. - S/L; 0-2300 m  
*Radula tectiloba* Steph. - ITA; 0-1650 m  
*Radula tenera* Mitt. - ITA, NVI; 500-2200 m  
*Radula voluta* J. Taylor - S/L; 500-2400 m

**Ricciaceae (1/5)**

- Riccia curtisii* (James) Austin. - S/L; 0-500 m  
*Riccia grandis* Nees - S/L; nível do mar; DD  
*Riccia plano-biconvexa* Steph. - NIT; 0-650 m  
*Riccia stenophylla* Spruce - NIT; 0-1000 m  
*Riccia wainionis* Steph. - S/L; 0-1200 m

**Scapaniaceae (1/1)**

- Scapania portoricensis* Hampe & Gottsche - ITA, NVF, NVI; 800-2500 m

**Trichocoleaceae (1/2)**

- Trichocolea brevifissa* Steph. - ITA, NVF; 100-2500 m  
*Trichocolea flaccida* (Spruce) J.B. Jack & Steph. - ANG, NIT; 800-1700 m



## AGRADECIMENTOS

A primeira autora agradece ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelas duas bolsas de Iniciação Científica concedidas e que foram fundamentais para o desenvolvimento deste trabalho. Os autores também agradecem aos doutores Allan Fife (Manaaki Whenua - Landcare Research), Bruce Allen e Richard Zander (Missouri Botanical Garden), Ronald Pursell (The Pennsylvania State University), que gentilmente checaram a taxonomia de espécies dos seus grupos de estudo, bem como a Prof. Anna Olga de Barros Barreto pela correção da versão do resumo em inglês.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Allen, B. H. 1987. A revision of the genus *Leucomium* (Leucomiaceae). *Memoirs of the New York Botanical Garden* 45: 661-677.
- Bastos, C. J. P. 1999. Briófitas de restinga das regiões metropolitana de Salvador e litoral norte do estado da Bahia, Brasil. Dissertação. Universidade de São Paulo. 173 p.
- Bastos, C. J. P.; Albertos, B. & Villas-Bôas-Bastos, S. B. 1998a. Bryophytes from some Caatinga areas in the state of Bahia (Brazil). *Tropical Bryology* 14: 69-75.
- Bastos, C. J. P.; Stradmann, M. T. S. & Villas-Bôas-Bastos, S. B. 1998b. Additional Contribution to the Bryophyte Flora of Chapada Diamantina National Park, State of Bahia, Brazil. *Tropical Bryology* 15: 15-20.
- Bastos, C. J. P. & Villas-Bôas-Bastos, S. B. 1998. Adições à brioflora (*Bryopsida*) do Estado da Bahia, Brasil. *Tropical Bryology* 15: 111-116.
- Bastos, C. J. P.; Yano, O. & Villas-Bôas-Bastos, S. B. 2000. Briófitas de campos rupestres da Chapada Diamantina, Estado da Bahia, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 23: 357-368.
- Brotherus, V. F. 1924. *Ergebnisse der botanischen Expedition der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften nach Südbrasilien 1901*, herausgegeben von Prof. Dr. V. Schiffner. *Denkschr. Akademie der Wissenschaften in Wien* 83: 251-358.
- Buck, W. R. 1979. A re-evaluation of the Bruchiaceae with the description of a new genus. *Brittonia* 31 (4): 469-473.
- Buck, W. R. 1998. Pleurocarpous Mosses of the West Indies. *Memoirs of the New York Botanical Garden* 1: 1-401.
- Buck, W. R. & Ireland, R. R. 1989. Plagiotheciaceae. *Flora Neotropica* 50: 1-22.
- Câmara, P. E. A. S. 2002. Levantamento da brioflora das matas de galeria da reserva ecológica do IBGE, RECOR, Distrito Federal. Dissertação. Universidade de Brasília. 140 p.
- Castro, N. M. C. F. 1997. Bryopsida do Parque Nacional de Sete Cidades, Piauí, Brasil. Dissertação. Universidade Federal de Pernambuco. 85 p.
- Churchill, S. P. & Linares C., E. L. 1995a. *Prodromus bryologiae Novo-Granatensis: introducción a la flora de musgos de Colombia. Parte 1: Adolotheciaceae a Funariaceae*. Biblioteca Jose Jeronimo Triana 12: 1-453.
- \_\_\_\_\_. 1995b. *Prodromus bryologiae Novo-Granatensis: introducción a la flora de musgos de Colombia. Parte 2: Grimmiaceae a Trachypodaceae*. Biblioteca Jose Jeronimo Triana 12: 455-924.
- \_\_\_\_\_. 1998. Catalog of Amazonian Mosses. *The Journal of the Hattori Botanical Laboratory* 85: 191-238.
- Costa, D. P. 1988. Leucobryaceae do Parque Nacional da Tijuca no Estado do Rio de Janeiro (Brasil). *Rodriguésia* 64/66 (41/40): 41-48.
- \_\_\_\_\_. 1992. Hepáticas do Pico da Caledônia. Nova Friburgo, Rio de Janeiro, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 6 (1): 3-39.
- \_\_\_\_\_. 1994. Musgos do Pico da Caledônia, município de Nova Friburgo, estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 8 (2): 141-191.



- \_\_\_\_\_. 1997. Bryophyta e Hepatophyta. In: Marques, M.C.M. (org.) Mapeamento da cobertura vegetal e listagem das espécies ocorrentes na Área de Proteção Ambiental de Cairuçu, município de Parati, RJ. Série Estudos e Contribuições 13: 1-96.
- \_\_\_\_\_. 1999. Metzgeriaceae (Metzgeriales, Hepatophyta) no Brasil. Tese. Universidade de São Paulo. Instituto de Biociências, São Paulo. 261 p.
- \_\_\_\_\_. 2003. Floristic composition and diversity of Amazonian rainforest bryophytes in Acre, Brazil. *Acta Amazonica* 33 (3): 399-414.
- Costa, D. P.; Imbassahy, C. A. A. & Silva, V. P. A. V. 2005. Checklist and distribution of the mosses, liverworts and hornworts of the Rio de Janeiro state, Brazil. *The Journal of the Hattori Botanical Laboratory* (no prelo).
- Costa, D. P.; Imbassahy, C. A. A. & Silva, V. P. A. V. Status de conservação das espécies de briófitas do estado do Rio de Janeiro (inérito).
- Costa, D. P. & Lima, F. M. 2005. Moss diversity in the tropical rainforests of Rio de Janeiro, Southeastern Brazil. *Revista Brasileira de Botânica* (no prelo).
- Costa, D. P. & Silva, A. G. 2003. Briófitas da Reserva Natural da Vale do Rio do Doce, Linhares, Espírito Santo, Brasil. *Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão* 16: 21-38.
- Costa, D. P. & Yano, O. 1988. Hepáticas talosas do Parque Nacional da Tijuca, Rio de Janeiro, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 1 (2): 73-82.
- Costa, D. P. & Yano, O. 1995. Musgos do município de Nova Friburgo, Rio de Janeiro, Brasil. *Arquivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro* 33 (1): 99-118.
- Costa, D. P. & Yano, O. 1998. Briófitas da restinga de Macaé, Rio de Janeiro, Brasil. *Hoehnea* 25: 99-119.
- Crosby, M. R., Magill, R. E., Allen, B. & He, S. 1999. A Checklist of the Mosses. Missouri Botanical Garden. 325 p. (<http://www.mobot.org/MOBOT/tropicos/most/checklist.shtml>).
- Crum, H. A. 1990a. Comments on *Sphagnum* sect. *Sphagnum* in South America. *Contributions from the University of Michigan Herbarium* 17: 71-81.
- \_\_\_\_\_. 1990b. A new look at *Sphagnum* sect. *Acutifolia* in South America. *Contributions from the University of Michigan Herbarium* 17: 83-91.
- \_\_\_\_\_. 1990c. Preliminary notes on *Sphagnum* sect. *Subsecunda* in South America. *Contributions from the University of Michigan Herbarium* 17: 93-97.
- \_\_\_\_\_. 1992. Miscellaneous Notes of the Genus *Sphagnum*. 3. New Species from Brazil. *The Bryologist* 95 (4): 419-429.
- \_\_\_\_\_. 1993. Progress toward understanding *Sphagnum* section *Sphagnum* in Brazil. *Advances in Bryology* 5: 9-29.
- Delgadillo, M. C.; Bello, B. & Cárdenas, S. M. A. 1995. LATMOSS: A Catalogue of Neotropical Mosses (<http://www.mobot.org/MOBOT/tropicos/most/latmoss.shtml>).
- Dusén, P. 1903. Sur la flore de la Serra do Itatiaya au Brésil. *Arquivos do Museu Nacional do Rio de Janeiro* 13: 1-119.
- Fife, A. J. 1987. Taxonomic and nomenclatural observations on the Funariaceae 5. A revision of the Andean species of *Entosthodon*. *Memoirs of the New York Botanical Garden* 45: 301-325.
- Florschütz-de-Waard, J. 1996. Musci. Part. III. In: Görts-van Rijn, A.R.A. (ed.), *Flora of the Guianas*. Royal Botanic Gardens, Kew, pp. 384-438.
- Frahm, J.-P. 1991. Dicranaceae: *Campylopodioideae*, *Paraleucobryoideae*. *Flora Neotropica* 54: 1-238.
- \_\_\_\_\_. 1996. Revision der Gattung *Rhacocarpus* Lindb. (Musci). *Cryptogamie: Bryologie, Lichénologie* 17: 39-65.
- \_\_\_\_\_. 1997. A taxonomic revision of *Dicranodontium* (Musci). *Annales Botanici Fennici* 34: 179-204.
- Fundação S.O.S. Mata Atlântica. 2002. Atlas da evolução dos remanescentes florestais



- e ecossistemas associados do domínio da mata atlântica no período 1995-2000. São Paulo, Fundação S.O.S. Mata Atlântica/INPE.
- Germano, S. R. 2003. Florística e ecologia das comunidades de briófitas de um remanescente de floresta atlântica (Reserva ecológica do Gurjaú, Pernambuco, Brasil). Tese. Universidade Federal de Pernambuco. 126 p.
- Gradstein, S. R. 1995. Diversity of Hepaticae and Anthocerotae in montane forests of the tropical Andes. *In*: Churchill, S.P. *et al.* (eds.). Biodiversity and Conservation of Neotropical Montane Forests. New York Botanical Garden. p. 321-334.
- Gradstein, S. R.; Churchill, S. P. & Salazar-Allen, N. 2001. Guide to the Bryophytes of Tropical America. *Memoirs of the New York Botanical Garden* 86: 1-577.
- Gradstein, S. R. & Costa, D. P. 2003. The Hepaticae and Anthocerotae of Brazil. *Memoirs of the New York Botanical Garden* 87: 1-336.
- Gradstein, S. R. & Pócs, T. 1989. Bryophytes. *In*: Lieth, H. & Werger, M.J.A. (eds.). Tropical Rain Forest Ecosystems. Elsevier Science Publishers. Amsterdam, pp. 311-325.
- Hallingbäck, T. & Hodgetts, N. 2000. Mosses, liverworts & hornworts: a status survey and conservation action plan for bryophytes. IUCN, Gland. 106 p.
- Hallingbäck, T.; Hodgetts, N. & Urmi, E. 1996. How to use the new IUCN Red List categories on bryophytes. Guidelines proposed by the IUCN SSC Bryophyte Specialist Group. *Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Botánica* 67(1): 47-157.
- Hampe, E. 1870. Musci frondosi. *In*: E. Warming (ed.). *Symbolae ad floram Brasiliae centrales cognoscendam*. Videnskabelige Meddelelser fra dansk naturhistoriske Forening i Kjöbenhavn, ser. 3, 8(10-20): 267-296.
- \_\_\_\_\_. 1872. Musci frondosi. *In*: E. Warming (ed.). *Symbolae ad floram Brasiliae centrales cognoscendam*. Videnskabelige Meddelelser fra dansk naturhistoriske Forening i Kjöbenhavn, ser. 3, 10: 36-59.
- \_\_\_\_\_. 1874a. Musci frondosi. *In*: E. Warming (ed.). *Symbolae ad floram Brasiliae centrales cognoscendam*. Videnskabelige Meddelelser fra dansk naturhistoriske Forening i Kjöbenhavn, ser. 3, 19 (9-11): 129-178.
- \_\_\_\_\_. 1874b. Musci frondosi. *In*: E. Warming (ed.). *Symbolae ad floram Brasiliae centrales cognoscendam*. Videnskabelige Meddelelser fra dansk naturhistoriske Forening i Kjöbenhavn, ser. 3, 19 (12-16): 73-141.
- \_\_\_\_\_. 1877. Musci frondosi. *In*: E. Warming (ed.). *Symbolae ad floram Brasiliae centrales cognoscendam*. Videnskabelige Meddelelser fra dansk naturhistoriske Forening i Kjöbenhavn, ser. 3, 24: 251-274.
- \_\_\_\_\_. 1879. Enumeratio muscorum hactenus in provinciis Brasiliensibus Rio de Janeiro et São Paulo detectorum. Videnskabelige Meddelelser fra dansk naturhistoriske Forening i Kjöbenhavn 26: 73-164.
- Hedenäs, L. 2003. Amblystegiaceae. *Flora Neotropica* 89: 1-107.
- Heinrichs, J.; Anton, H.; Gradstein, S. R. & Mues, R. 2000. Systematics of *Plagiochila* sect. *Glaucescens* Carl (Hepaticae) from tropical America: a morphological and chemotaxonomical approach. *Plant Systematics and Evolution* 220: 115-138.
- Herzog, T. 1925. Neue Bryophyten aus Brasilien. *Repertorium specierum novarum regni vegetabilis* 21: 22-38.
- Hornschuch, C. F. 1840. Musci. *In*: Martius (ed.). *Flora brasiliensis enumeratio plantarum in Brasilia hactenus detectarum quas suis aliorumque botanicorum studiis descriptas et methodo naturali digestas partim icone illustratas*. 1(2): 1-712, pl. 1-82 (Bryophyta, 1-100, pl. 1-5). Monachii.



- Index of Mosses Database (W<sup>3</sup>MOST) <http://mobot.mobot.org/W3T/Search/most.html>.
- Ireland, R. R. & Buck, W. R. 1994. Stereophyllaceae. *Flora Neotropica* 65: 1-49.
- LaFarge-England, C. 1998. The infrageneric phylogeny, classification and phytogeography of *Leucoloma* (Dicranaceae, Bryopsida). *The Bryologist* 101: 181-220.
- Lemos-Michel, E. 1999. Briófitas epífitas sobre *Araucaria angustifolia* (Bert.) Kunze no Rio Grande do Sul, Brasil. Tese. Universidade de São Paulo, Instituto de Biociências, São Paulo. 318p.
- Lisboa, R. C. L. & Ilkiu-Borges, F. 1995. Diversidade das briófitas de Belém (PA) e seu potencial como indicadoras de poluição urbana. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, série Botânica* 11: 199-225.
- Lisboa, R. C. L. & Ilkiu-Borges, F. 1997. Novas ocorrências de Bryophyta (musgos) para o estado do Pará, Brasil. *Acta Amazonica* 27 (2): 81-102.
- Lisboa, R. C. L. & Ilkiu-Borges, F. 2001. Briófitas de São Luís do Tapajós, município de Itaituba, com novas adições para o estado do Pará. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, série Botânica* 17 (1): 75-91.
- Lisboa, R. C. L.; Lima, M. J. L. & Maciel, U. N. 1999. Musgos da ilha de Marajó – II – município de Anajás Pará, Brasil. *Acta Amazonica* 29 (2): 201-206.
- Molinaro, L. C. & Costa, D. P. 2001. Briófitas do arboreto do Jardim Botânico do Rio de Janeiro. *Rodriguésia* 52: 107-124.
- Müller, C. 1898. *Bryologia Serrae Itatiaiae*. *Bulletin of the Herbarium Boissier* 6: 18-48.
- \_\_\_\_\_. 1900. *Symbolae ad bryologiam Brasiliae et regionum vicinarum*. *Hedwigia* 39: 235-289.
- \_\_\_\_\_. 1901. *Symbolae ad bryologiam Brasiliae et regionum vicinarum*. *Hedwigia* 40: 55-99.
- Muñoz, J. 1999. A revision of *Grimmia* (Musci, Grimmiaceae) in the Americas. *Latin America. Annals of the Missouri Botanical Garden* 86: 118-191.
- Ochi, H. 1980. A revision of the neotropical Bryoideae, Musci (First part). *The Journal of the Faculty of Education, Tottori University, Natural Science* 29: 49-154.
- Ochi, H. 1981a. Taxonomic position of *Anomobryopsis*, Musci. *Hikobia, Suppl.* 1: 55-57.
- \_\_\_\_\_. 1981b. A revision of the neotropical Bryoideae, Musci (second part). *The Journal of the Faculty of Education, Tottori University, Natural Science* 30: 21-55.
- \_\_\_\_\_. 1982. A revision of the Bryoideae (Musci) in southern South America). *The Journal of the Faculty of Education, Tottori University, Natural Science* 31: 11-47.
- Oliveira e Silva, M. I. M. N. 1998. Briófitas da Reserva Ecológica de Rio das Pedras, município de Mangaratiba, do Parque Estadual da Ilha Grande e da Reserva Biológica Estadual da Praia do Sul, município de Angra dos Reis, estado do Rio de Janeiro. Tese. Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo. 321p.
- Oliveira e Silva, M. I. M. N.; Milanez, A.I. & Yano, O. 2002. Aspectos ecológicos de briófitas em áreas preservadas de mata atlântica, Rio de Janeiro, Brasil. *Tropical Bryology* 22: 77-102.
- Oliveira e Silva, M. I. M. N. & Yano, O. 1998. Ocorrências novas de briófitas para o Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 21: 125-134.
- Pôrto, K. C. & Bezerra, M. F. A. 1996. Briófitas da caatinga 2. Agrestina, Pernambuco. *Acta Botanica Brasilica* 18: 93-102.
- Pôrto, K. C. & Germano, S. R. 2002. Biodiversidade e importância das briófitas na conservação dos ecossistemas naturais de Pernambuco. *In: Tabarelli, M. & Silva, J. M. C. Diagnóstico da biodiversidade de Pernambuco*. Recife: Massangana. 125-152.
- Projeto Flora do Estado do Rio de Janeiro: bases para o uso sustentável da diversidade vegetal. 2002 (inédito).



- Pursell, R. A. 1994. Taxonomic notes on Neotropical *Fissidens*. *The Bryologist* 97: 253-271.
- Reese, W. D. 1993. Calymperaceae. *Flora Neotropica* 58: 1-102.
- Reiner-Drehwald, M. E. & Goda, A. 2000. Revision of the genus *Crossotolejeunea* (Lejeuneaceae, Hepaticae). *The Journal of the Hattori Botanical Laboratory* 89: 1-54.
- Sá, P. S. A. 1995. Aspectos florísticos e ecológicos das briófitas do riacho Coité, Timbaúba-PE. Dissertação. Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 59 p.
- Santiago, R. L. 1997. Estudos brioflorísticos de três formações vegetais no município de Bonfim-Roraima. Dissertação. Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 124p.
- Santos, R. C. P. & Lisboa, R. C. L. 2003. Musgos (Bryophyta) do nordeste paraense, Brasil - 1. Zona Bragantina, microrregião do Salgado e município de Viseu. *Acta Amazonica* 33 (3): 415-422.
- Sastre-de-Jesus, I. 1987. A revision of the Neckeraceae Schimp. and Thamnobryaceae Margad. & Dur. in the Neotropics. Dissertation, City University of New York.
- Schäfer-Verwimp, A. 1989. New or interesting records of Brazilian bryophytes, II. *The Journal of the Hattori Botanical Laboratory* 67: 313-321.
- \_\_\_\_\_. 1991. Contribution to the knowledge of the bryophyte flora of Espírito Santo, Brazil. *The Journal of the Hattori Botanical Laboratory* 69: 147-170.
- \_\_\_\_\_. 1992. New or interesting records of Brazilian bryophytes, III. *The Journal of the Hattori Botanical Laboratory* 71: 55-68.
- \_\_\_\_\_. 1996. New or interesting records of Brazilian bryophytes, V. *Candollea* 51: 283-302.
- Schäfer-Verwimp, A. & Giancotti, C. 1993. New or interesting records of Brazilian bryophytes, IV. *Hikobia* 11: 285-292.
- Schäfer-Verwimp, A. & Vital, D.M. 1989. New or interesting records of Brazilian bryophytes. *The Journal of the Hattori Botanical Laboratory* 66: 255-261.
- Schultze-Motel, W. 1970. Monographie der Laubmoosgattung *Andreaea*. 1. Die costaten Arten. *Willdenowia* 6: 25-110.
- Sehnem, A. 1969. Musgos Sul-Brasileiros. *Pesquisas, Botânica* 27: 1-36.
- \_\_\_\_\_. 1970. Musgos Sul-Brasileiros II. *Pesquisas, Botânica* 28: 1-117.
- \_\_\_\_\_. 1972. Musgos Sul-Brasileiros III. *Pesquisas, Botânica* 29: 1-70.
- \_\_\_\_\_. 1976. Musgos Sul-Brasileiros IV. *Pesquisas, Botânica* 30: 1-79.
- \_\_\_\_\_. 1978. Musgos Sul-Brasileiros V. *Pesquisas, Botânica* 32: 1-170.
- \_\_\_\_\_. 1979. Musgos Sul-Brasileiros VI. *Pesquisas, Botânica* 33: 1-149.
- \_\_\_\_\_. 1980. Musgos Sul-Brasileiros VII. *Pesquisas, Botânica* 34: 1-121.
- Sharp, A. J., Crum, H. A. & Eckel, P. M. 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, England. 476p.
- Spence, J. R. 1996. *Rosulabryum* genus novum (Bryaceae). *The Bryologist* 99: 221-225.
- Stephani, F. 1905-1909. *Species Hepaticarum* 3: 1-693. Genève.
- \_\_\_\_\_. 1909-1912. *Species Hepaticarum* 4: 1-824. Genève.
- Tixier, P. 1988. Le genre *Glossadelphus* Fleisch. (Sematophyllaceae, Musci) et sa valeur. *Nova Hedwigia* 46 (3-4): 319-356.
- Uribe, J. & Gradstein, S.R. 1999. Estado del conocimiento de la flora de hepáticas de Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 23 (87): 315-318.
- Veloso, H. P., Rangel Filho, A. L. R. & Lima, J. C. A. 1991. Classificação da Vegetação Brasileira adaptada a um Sistema



- Universal. IBGE/CDDI. Departamento de Documentação e Biblioteca, 123 p.
- Villas-Bôas-Bastos, S. B. & Bastos, C. J. P. 1998. Briófitas de uma área de cerrado no município de Alagoinhas, Bahia, Brasil. *Tropical Bryology* 15: 101-110.
- Visnadi, S. R. 1998. Briófitas em ecossistemas costeiros do Núcleo Picinguaba do Parque Estadual da Serra do Mar, Ubatuba-SP. Tese. Universidade Estadual Paulista, São Paulo. 274 p.
- \_\_\_\_\_. & Vital, D. M. 2000. Lista de briófitas ocorrentes no parque estadual das fontes do Ipiranga-PEFL. *Hoehnea* 27 (3): 279-294.
- \_\_\_\_\_. & Vital, D. M. 2001. Briófitas das Ilhas de Alcatrazes, do Bom Abrigo, da Casca e do Castilho, Estado de São Paulo, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 15 (2): 255-270.
- Vital, D. M. & Visnadi, S. R. 1994. Bryophytes of Rio Branco Municipality, Acre, Brazil. *Tropical Bryology* 9: 69-74.
- Yano, O. 1981. A checklist of Brazilian mosses. *The Journal of the Hattori Botanical Laboratory* 50: 279-456.
- \_\_\_\_\_. 1984. 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.
- \_\_\_\_\_. 1996a. A checklist of Brazilian bryophytes. *Boletim do Instituto de Botânica de São Paulo* 10: 47-232.
- \_\_\_\_\_. 1996b. Criptógamos do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP. Briófitas, 1: Mniaceae, Rhizogoniaceae, Racopilaceae, Phyllogoniaceae e Leucobryaceae (Bryales). *Hoehnea* 23(2): 81-98.
- Yano, O. & Colletes, A. G. 2000. Briófitas do Parque Nacional de Sete Quedas, Guaira, PR, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 14: 215-242.
- Yano, O. & Costa, D. P. 2000. Flora dos estados de Goiás e Tocantins. Criptógamos: Briófitas. Vol. 5. Editora da Universidade Federal de Goiás. 33 p.
- Yano, O. & Mello, Z. R. 1999. Frullaniaceae dos manguezais do litoral sul de São Paulo. *Iheringia, Botanica* 52: 65-87.
- Yano, O. & Oliveira e Silva, M. I. M. N. 1997. Criptógamos do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP. Briófitas, 2: Fissidentaceae (Bryales). *Hoehnea* 24(2): 107-114.
- Zander, R. H. 1972. Revision of the genus *Leptodontium* (Musci) in the New World. *The Bryologist* 75(3): 213-280.
- Zander, R. H. 1993. Genera of the Pottiaceae: mosses of harsh environments. *Bulletin of the Buffalo Society of Natural Sciences* 32: 1-378.



# ESTUDO ANATÔMICO DA FLOR DE *MARSDENIA LONICEROIDES* E. FOURNIER (ASCLEPIADOIDEAE – APOCYNACEAE)<sup>1</sup>

Maria da Conceição Valente<sup>1,2,3</sup> & Cecília Gonçalves Costa<sup>2</sup>

## RESUMO

(Estudo anatômico da flor de *Marsdenia loniceroides* E. Fournier (Asclepiadoideae - Apocynaceae)) Este trabalho visa contribuir para o melhor conhecimento da flor de *Marsdenia loniceroides* e fornecer subsídios à taxonomia de Asclepiadoideae. São apresentados dados relativos ao desenvolvimento e à anatomia floral da espécie e é analisada a origem da coroa e dos transladores, assim como das estruturas localizadas entre as sépalas e o tubo da corola, que são consideradas emergências glandulares. As coroas de *Marsdenia loniceroides* têm origem estaminal e são desprovidas de vascularização. Os transladores (retináculo e caudículas) são originados pela atividade secretora das células que revestem a cabeça estilar e as emergências glandulares têm origem na face interna das sépalas. Esses três aspectos – origem das coroas, formação dos transladores e origem e natureza das emergências – caracterizam a espécie em análise. Deve-se ressaltar que os demais aspectos anatômicos correspondem ao padrão da subfamília. Neste trabalho, denomina-se tubo floral ao conjunto formado pelo tubo da corola e pelo tubo estaminal.

**Palavras-chave:** *Marsdenia loniceroides*, Asclepiadoideae, anatomia floral, coroa e tradador.

## ABSTRACT

(Anatomical study of the flower of *Marsdenia loniceroides* E. Fournier (Asclepiadoideae - Apocynaceae)) This work aims to contribute to a better knowledge about the *Marsdenia loniceroides* flower, with the objective of providing subsidies to taxonomy of the subfamily Asclepiadoideae. Data about the development and floral anatomy of this species is presented. It is analyzed the origin of the corona, translators and the structures situated between the sepals and corola tube. These structures are considered glandular emergences. *Marsdenia loniceroides* corona has staminal origin and it are not vascularized. Translators (retinaculum and caudiculum) are originated by the cells secretory activity that covers the stylar head, and the glandular emergences are originated in sepals internal face. These aspects – corona's and translators' origin, emergences' origin and its constitution are characteristics of this species. It must be emphasized that the other anatomic aspects correspond to the subfamily pattern. In this work the set consisted by corola tube and staminal tube is considered floral tube.

**Key-words:** *Marsdenia loniceroides*, Asclepiadoideae, floral anatomy, corona and translators.

## INTRODUÇÃO

A subfamília Asclepiadoideae R. Br. ex Burnett está representada por aproximadamente 250 gêneros e 2.000 espécies, distribuídas nos cinco continentes. São plantas predominantemente volúveis, ocorrendo também arbustos e subarbustos de porte ereto. Até recentemente, era conferido a esse grupo o *status* de família – Asclepiadaceae – passando à subfamília, subordinada à família Apocynaceae, depois dos estudos de Endress & Bruyns (2000).

As Asclepiadoideae chamam a atenção por sua diversidade morfológica e pela estrutura floral, dada a singular adaptação à polinização por insetos, que as distingue entre os grupos mais complexos das Angiospermas (Endress & Bruyns 2000).

Diversos autores descreveram a morfologia das flores de Asclepiadaceae (Holm 1950; Woodson 1954; Safwat 1962; Cronquist 1981; Barroso *et al.* 1986; Rosatti 1989; Swarupanandan *et al.* 1996). Entretanto, devido à complexidade dessas flores, alguns restringiram seus estudos às características morfológicas de apenas uma tribo (Kunze 1995) ou de um verticilo floral (Liede & Kunze 1993; Kunze 1996; Liede 1996) ou de uma estrutura floral (Kunze 1993, 1994).

Três estruturas florais nessa subfamília merecem particular atenção devido à sua complexidade e distribuição limitada entre as Angiospermas: o polinário, a cabeça estilar e a coroa. Cada uma delas tem sido considerada

Artigo recebido em 03/2005. Aceito para publicação em 05/2005.

<sup>1</sup>Parte da Tese da primeira autora para o curso de Pós-Graduação em Botânica, Museu Nacional/UFRJ.

<sup>2</sup>Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rua Pacheco Leão 915, 22460-030, Rio de Janeiro, RJ.

<sup>3</sup>Autor para correspondência: mvalente@jbrj.gov.br



como uma característica das Asclepiadoideae, embora estruturas homólogas (particularmente a cabeça estilar e a corola) sejam encontradas em algumas espécies de Apocynaceae (Fallen 1986; Kunze 1990; Judd *et al.* 1994; Sennblad & Bremer 1996; Endress & Bruyns 2000).

A corola é uma estrutura destinada à reserva de néctar e se localiza entre a corola e a cabeça estilar. Embora tenha sido tema de muitos estudos, as interpretações a respeito dessa estrutura são controversas, devido à diversidade de formas que ela assume e à dificuldade de se estabelecer o seu relacionamento com o tubo da corola e com o tubo estaminal (Endress 1994).

Tanto o retináculo quanto as polínias apresentam grande variedade de forma e de tamanho. Por outro lado, as caudículas podem variar segundo sua inserção no retináculo e na polínia, ou apresentar dentes inclusos ou salientes. Estas características são utilizadas na taxonomia em nível genérico e/ou específico (Endress & Bruyns 2000).

Este trabalho tem por objetivo contribuir para o conhecimento da estrutura floral de *Marsdenia loniceroides* E. Fournier, tendo em vista a inexistência de estudos focalizando tais aspectos. Pretende-se, pelos estudos da anatomia floral de *Marsdenia loniceroides* e do desenvolvimento das coronas e dos transladores fornecer subsídios para a taxonomia da subfamília.

## MATERIAL E MÉTODOS

O material botânico de *Marsdenia loniceroides* foi coletado no Morro de Santa Lúcia, em afloramento rochoso granítico, em Vitória, Espírito Santo, e está depositado no Herbário do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro sob o n° RB 411.784.

Para a análise histológica foram coletados botões florais, em vários estádios de desenvolvimento, fixados em FPA em álcool etílico a 70% ou FAA, em álcool etílico 50% (Johansen 1940). O material foi processado de acordo com as técnicas usuais em estudos anatômicos (Johansen 1940). As lâminas

permanentes foram coradas com safranina-fast green, utilizando-se também o azul de astra e fucsina básica, segundo Roeser (1972) modificada por Luque *et al.* (1996).

Efetuaram-se testes histoquímicos, em botões florais recém coletados, para comprovar a presença de cutina e lignina e a natureza dos cristais. Foram utilizados Sudan IV para evidenciar cutícula e paredes cutinizadas, floroglucina em meio ácido para indicar a presença de lignina (Sass 1940), e os ácidos acético glacial e clorídrico e sulfúrico diluídos para detectar o oxalato de cálcio (Johansen 1940).

Para exame ao microscópio eletrônico de varredura, pequenos fragmentos do material foram fixados em paraformaldeído 4%, glutaraldeído 2,5%, em tampão PIPES 0,1 M, pós-fixado em tetróxido de ósmio 2%. Após fixação, o material foi lavado três vezes em tampão e posteriormente desidratado em série crescente de acetona até 100% (Hayat 1981), seguindo-se a secagem no aparelho de ponto crítico (Balzers/Union CPD 020). As amostras foram então montadas diretamente nos suportes adequados de alumínio e metalizadas com ouro. As análises foram observadas e fotografadas no microscópio eletrônico de varredura JEOL 5310, operado em 20 kV.

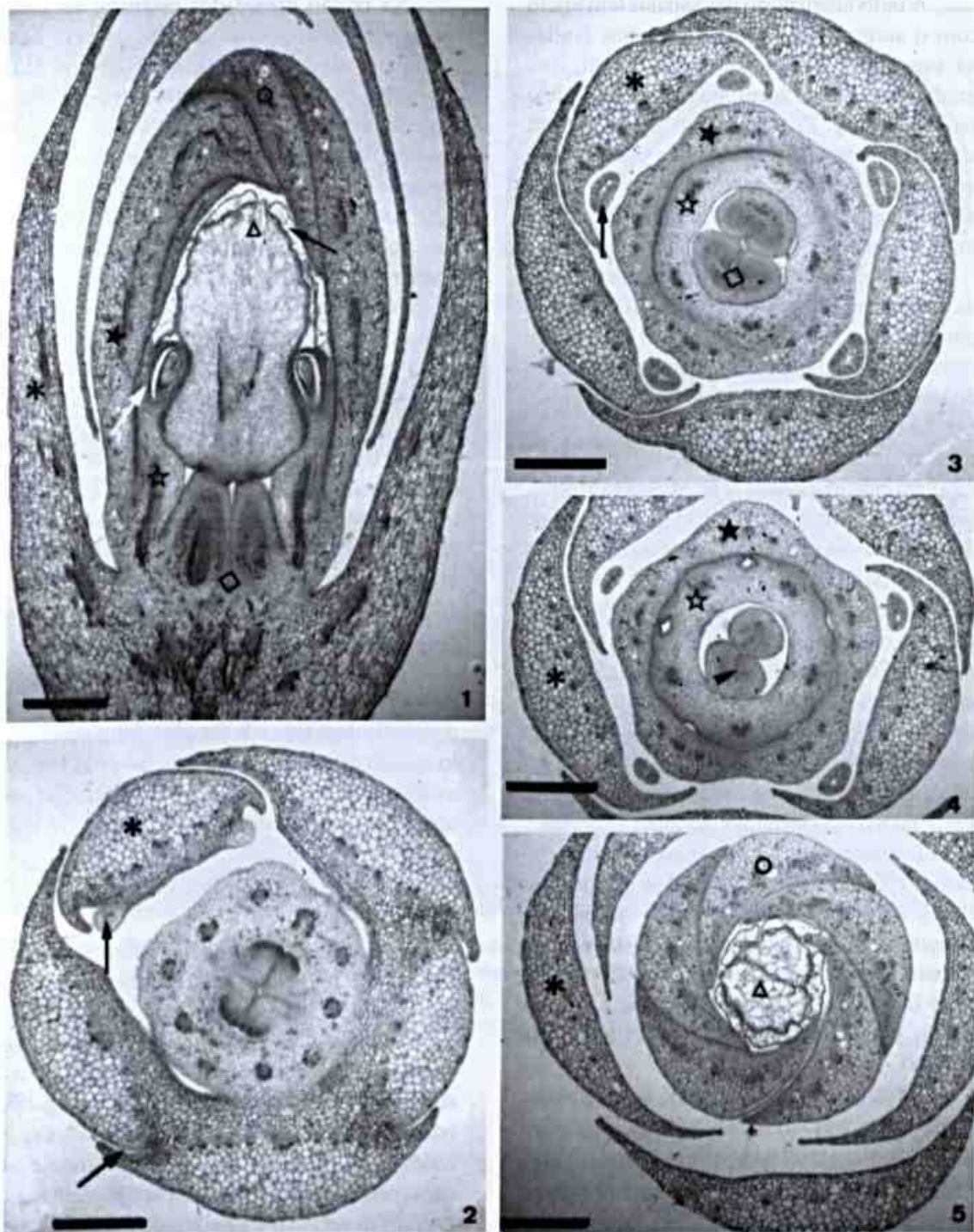
## RESULTADOS

### Desenvolvimento das peças florais

Nos primeiros estádios de desenvolvimento do botão floral de *Marsdenia loniceroides* observa-se, em secção longitudinal, a disposição das peças florais. Nesta fase de diferenciação, a porção dilatada na base corresponde à junção do pedicelo e do receptáculo, visualizando-se, mais acima, o tubo da corola, ainda unido ao tubo estaminal para formar o tubo floral, os dois carpelos e, em nível superior, a cabeça estilar e o prolongamento do apêndice estilar (Fig. 1).

As diversas fases de individualização das peças florais podem ser acompanhadas em secções transversais, efetuadas em diferentes níveis do botão floral (Fig. 1).





**Figuras 1-5** - Botão floral (SL e ST): 1 - disposição das peças florais (SL); 2 - fendas que iniciam o processo de individualização das sépalas, início da diferenciação de duas emergências glandulares; 3 - prefloração quincuncial e emergências glandulares já diferenciadas; 4 - tubo da corola e tubo estaminal individualizados; 5 - lacínias da corola já individualizadas. (1: barra = 300 μm; 2 a 5: barra = 200 μm) SL = secção longitudinal; ST = secção transversal; antera = ⇔; apêndice estilar = △; apêndice membranáceo = ^; apêndice do ovário = >; emergência glandular = †; fendas = /; lacínias da corola = O; sépala = \*; tubo corola = ★; tubo estaminal = ☆; ovário = ◇.



A individualização das sépalas tem início com o surgimento de duas pequenas fendas na superfície externa do botão floral, que gradativamente se aprofundam, até completa separação (Fig. 2). Ao mesmo tempo, ocorre a diferenciação de emergências glandulares, que se originam nas regiões laterais da face adaxial das sépalas internas (Fig. 2) e da sépala intermediária.

Paralelamente, o tubo floral se destaca da superfície interna das sépalas (Fig. 2) e, posteriormente, separa-se dos carpelos (Fig. 3); numa etapa seguinte, ocorre a individualização do tubo da corola e do tubo estaminal (Fig. 4). Em fase posterior de desenvolvimento, e em nível mais elevado, as lacínias da corola já se mostram individualizadas (Fig. 5). Anteriormente, já se evidenciava a prefloração quincuncial de *Marsdenia loniceroides*, caracterizada pela posição das sépalas, em que duas delas se localizam externamente, duas internamente e a quinta ocupa posição intermediária (Fig. 3). Ao mesmo tempo, eram visualizadas as emergências glandulares, que ocorrem, duas a duas, na superfície adaxial das sépalas internas e apenas uma, na sépala intermediária (Fig. 3). A mesma figura revela que as duas sépalas externas são desprovidas de tais estruturas.

Em fase anterior à individualização das lacínias da corola, os estiletos já se apresentam livres no ápice do ovário (Fig. 4). Os dois carpelos, que em nível basal mostravam-se livres, unem-se mais acima na região estilar, para formar, junto com as anteras, a cabeça estilar pentagonal, que caracteriza a família (Fig. 8).

Por sua vez, os estames se destacam, seqüencialmente, do tubo estaminal, liberando-se, também do tubo da corola (ainda indiviso), e da cabeça estilar (Figs. 6 e 8). A liberação dos estames tem início na face abaxial do tubo estaminal, através de pequenas invaginações (Fig. 7) que se aprofundam e se estendem, até a face oposta do tubo (Fig. 8). Tais invaginações são ladeadas por duas projeções aliformes que aumentam progressivamente, vindo a constituir as asas das anteras (Fig. 9).

Na região dorsal dos estames, surgem maciços celulares que vão dar origem aos segmentos das coronas (Figs. 10, 11 e 21). Em nível mais alto, no dorso das anteras, surgem apêndices membranáceos que se desenvolvem e ultrapassam o ápice das mesmas (Fig. 21).

As anteras localizam-se em oposição à face convexa da cabeça estilar, sendo que no nível evidenciado na figura 12, as polínias são visualizadas nos lóculos das anteras e, um pouco mais acima, já são observadas fora dos mesmos, após a abertura dos estômios (Fig. 13). As polínias apresentam-se eretas e se prendem à região basal das caudículas.

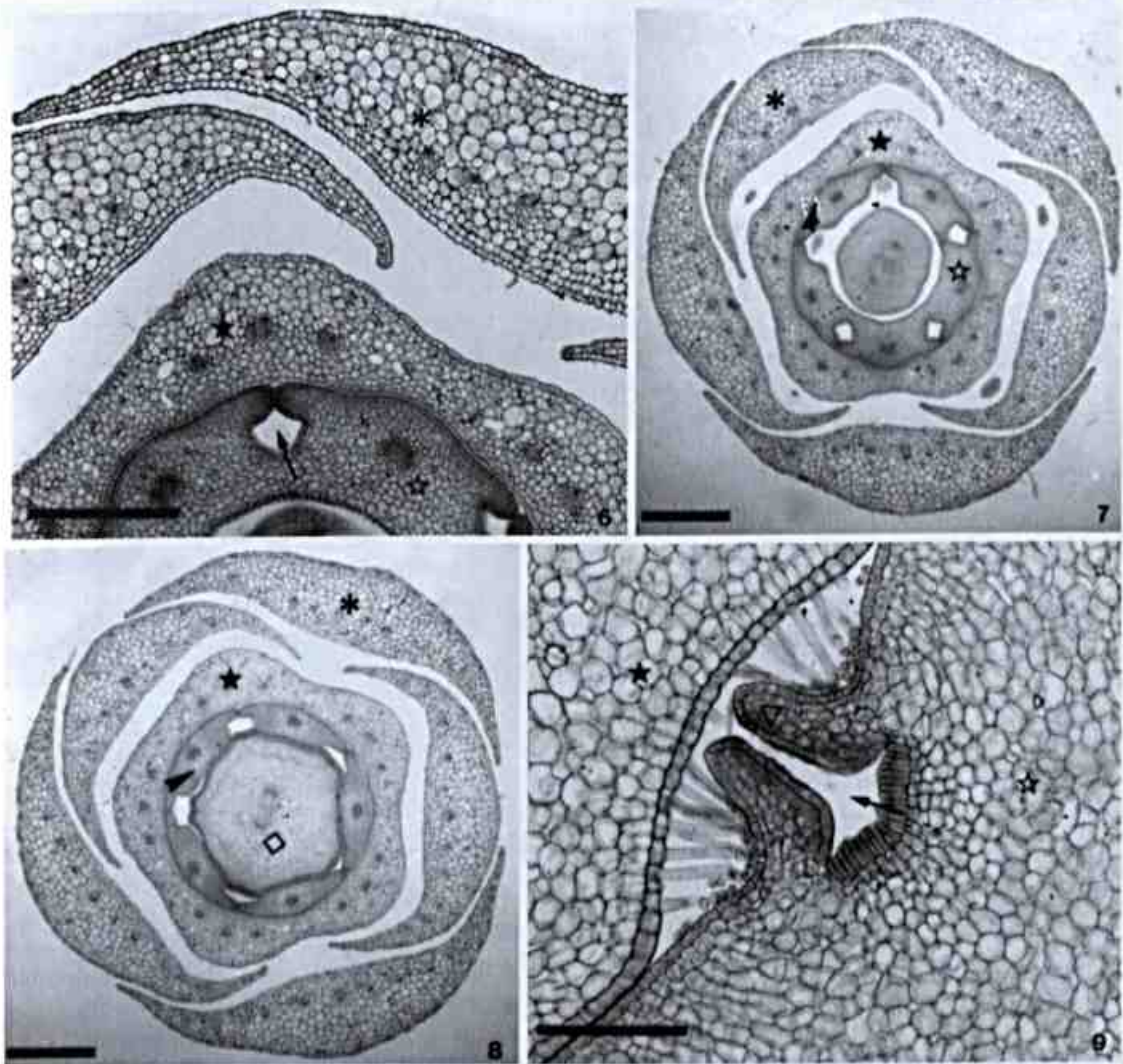
A cabeça estilar é visualizada após a liberação dos estames (Figs. 14 e 22) como uma estrutura de forma pentagonal, cujos ângulos progressivamente se projetam, pela atividade meristemática das células subepidérmicas, dando origem a uma protuberância (Fig. 15).

Nesta fase de desenvolvimento, todas as peças florais já estão individualizadas, sendo possível observar, em secções transversais e longitudinais, que o prolongamento do apêndice estilar, levemente bifurcado, ultrapassa os apêndices membranáceos das anteras (Figs. 1 e 6).

### Descrição anatômica

A epiderme do pedicelo é uniestratificada, constituída de células cuja forma e tamanho são variados, e se encontram revestidas por cutícula delgada e lisa; nota-se a presença de tricomas pluricelulares. Sob a epiderme ocorrem dois a três estratos de colênquima angular, com células de paredes pouco espessadas e cinco a seis estratos de células parenquimáticas, heterodimensionais, de paredes delgadas. O cilindro vascular é constituído por grupos de feixes bicolaterais dispostos em círculo; o floema externo e interno apresenta-se em cordões, integrados por elementos de tubo crivado, células companheiras e células de parênquima floemático; o xilema dispõe-se em séries radiais de dois a três elementos vasculares, separados





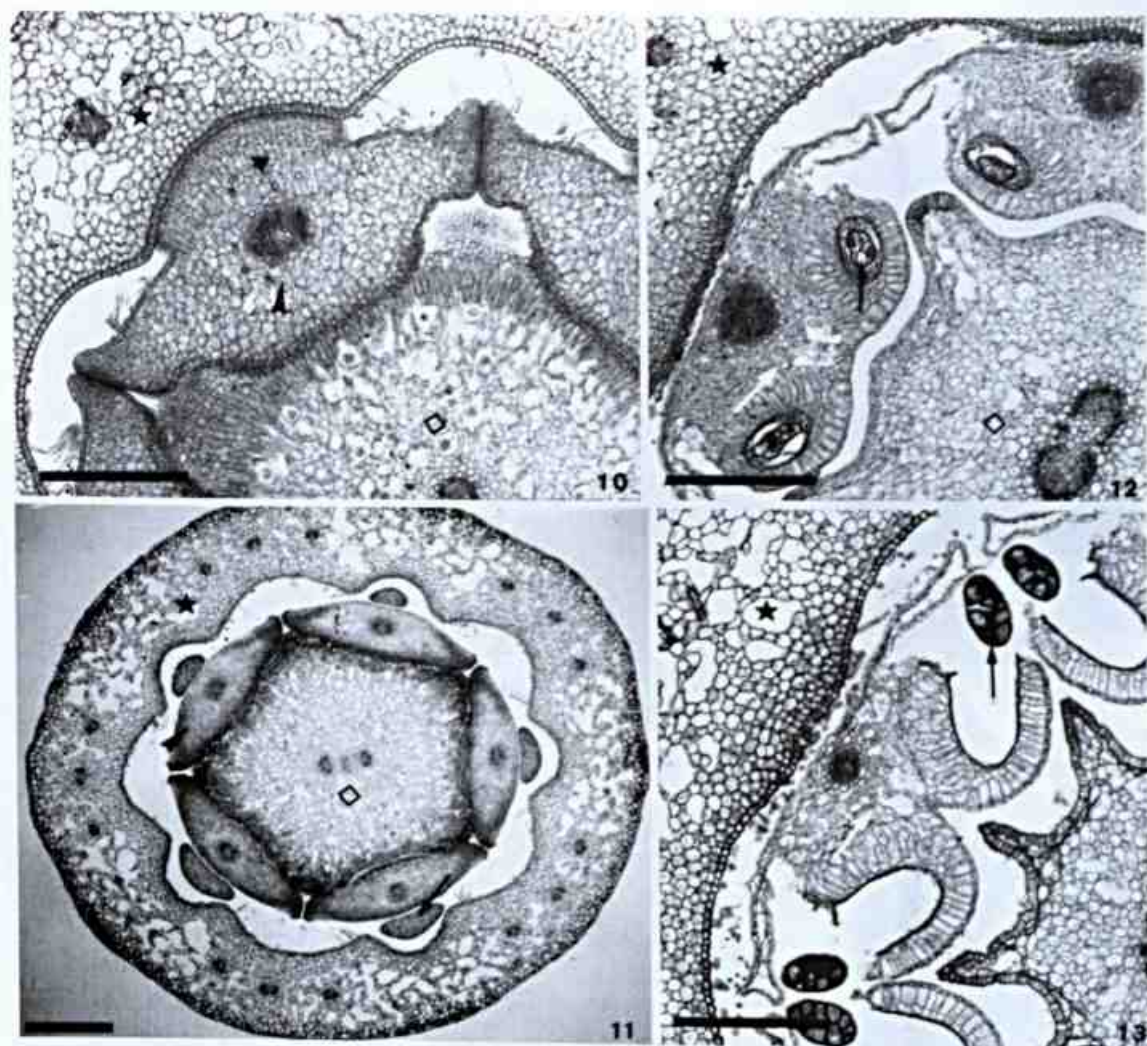
**Figuras 6-9** - Botão floral (ST): 6 - tubo da corola ainda indiviso e liberação seqüencial dos estames; 7 - invaginações na face abaxial do tubo estaminal; 8 - seqüência da liberação dos estames; 9 - início das projeções aliformes precursoras das asas das anteras. (6 e 8: barra = 300  $\mu$ m; 7 e 9: barra = 200  $\mu$ m) ST = secção transversal; cabeça estilar =  $\diamond$ ; estame =  $\blacktriangleright$ ; invaginação =  $\blacktriangleleft$ ; lacínias da corola =  $\circ$ ; protuberância =  $\triangle$ ; sépala =  $\star$ ; tubo corola =  $\star$ ; tubo estaminal =  $\star$ .

por células parenquimáticas. A região medular é constituída por células parenquimáticas heterodimensionais, com paredes delgadas.

O receptáculo, em secção transversal, apresenta contorno circular, com epiderme uniestratificada de células retangulares, cujas paredes periclinais externas são revestidas por cutícula delgada e lisa. Tricomas pluricelulares e raros estômatos estão situados ao mesmo nível das demais células epidérmicas. Em posição subepidérmica, ocorrem duas a três

camadas de células colenquimáticas de paredes pouco espessadas, e parênquima em vários estratos, com células heterodimensionais, ocorrendo entre elas, laticíferos contínuos. O sistema vascular apresenta-se em grupos de feixes biclaterais, que emitem os primeiros traços para as peças florais. As características dos elementos floemáticos e xilemáticos assemelham-se às do pedicelo. A medula apresenta células heterodimensionais de paredes delgadas (Fig. 16).





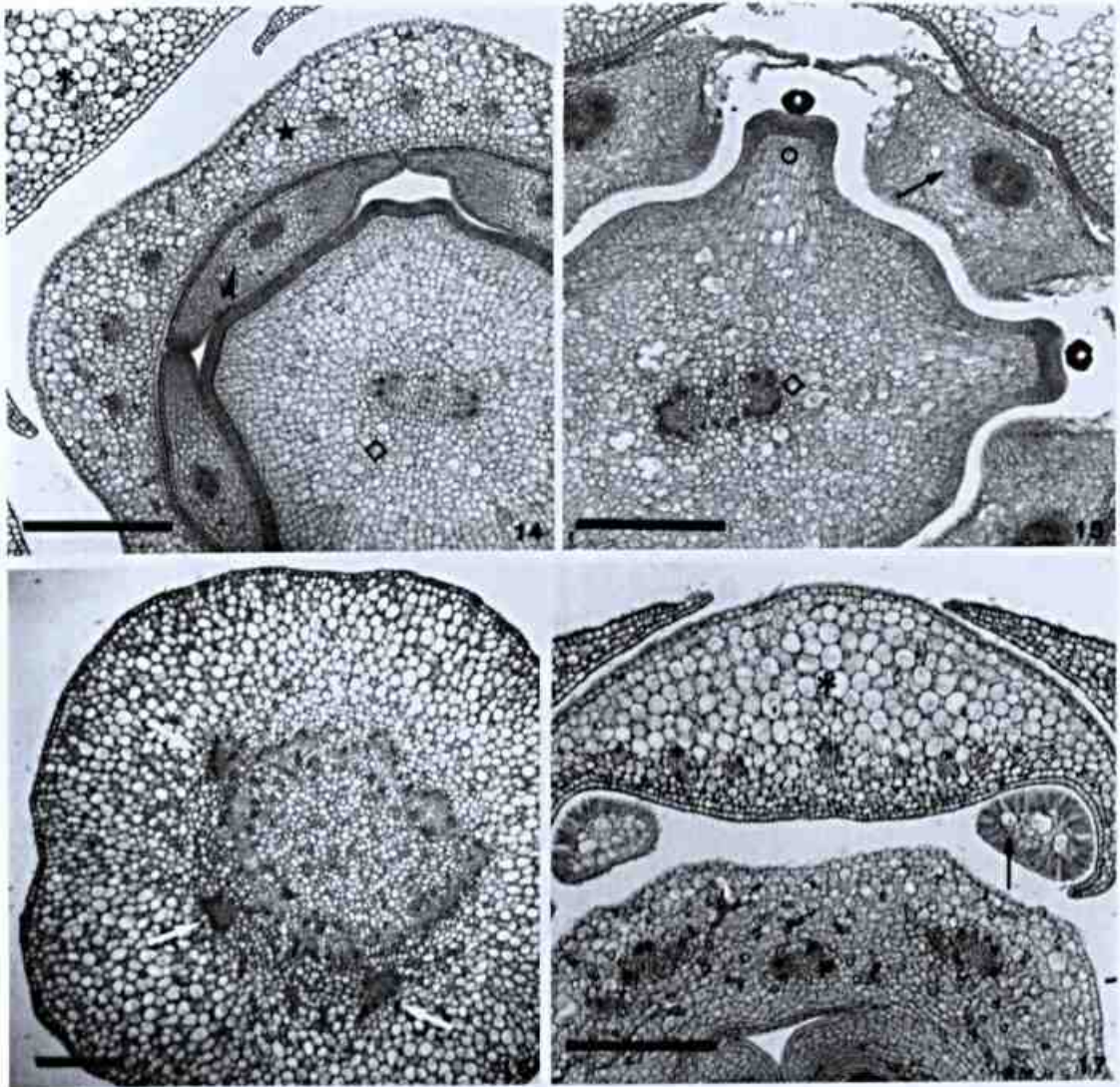
**Figuras 10-13** - Botão floral (ST): 10 - etapa da diferenciação dos maciços celulares, precursores das coronas, no dorso dos estames; 11 - segmentos livres das coronas já individualizados; 12 - polínias visualizadas nos lóculos das anteras; 13 - polínias já formadas, situadas em lóculos de anteras adjacentes após a abertura dos estômios. (10, 12 e 13: barra = 200  $\mu$ m; 11: barra = 300  $\mu$ m) ST = secção transversal; antera =  $\Rightarrow$ ; cabeça estilar =  $\diamond$ ; corona =  $\checkmark$ ; estame =  $\blacktriangleright$ ; maciço celular =  $\blacktriangle$ ; polínia =  $\bar{\uparrow}$ ; tubo corola =  $\star$ .

Sépalas com epiderme uniestratificada, integrada por células de contorno retangular, na face adaxial, e cuja forma e tamanho são variáveis na face abaxial; cutícula delgada, sem ornamentações; raros estômatos, ao mesmo nível das demais células epidérmicas. No bordo, a epiderme tem características semelhantes, revestindo apenas um estrato parenquimático. Mesofilo integrado por células parenquimáticas, heterodimensionais, com paredes delgadas; tubos laticíferos e cinco a seis minúsculos feixes vasculares colaterais, próximos à face adaxial (Fig. 17).

As emergências glandulares, que ocorrem entre as sépalas e o tubo floral, são avascularizadas, e constituídas externamente por epiderme secretora, uniestratificada, com células em paliçada, de cutícula delgada; internamente ocorrem células parenquimáticas, heterodimensionais (Figs. 17 e 31).

A epiderme do tubo da corola, na face adaxial, é uniestratificada, com células retangulares, de cutícula delgada; estômatos um pouco acima das demais células epidérmicas e tricomas, nas depressões opostas às projeções aliformes do tubo estaminal (Figs.



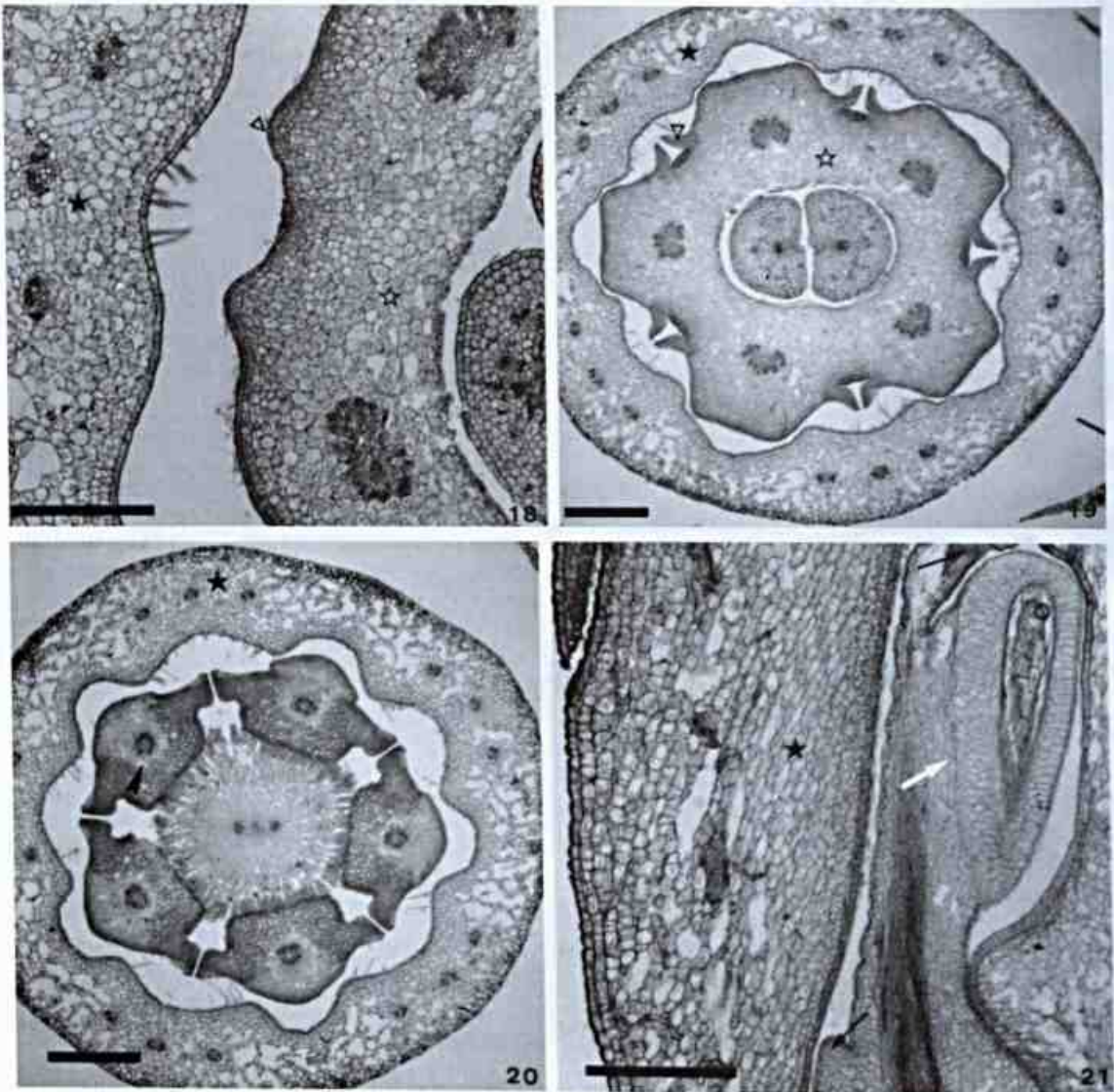


**Figuras 14-17** - Botão floral (ST): 14 - cabeça estilar; 15 - protuberância secretora da cabeça estilar; 16 - receptáculo, vendo-se feixes bicolaterais e primeiros traços florais; 17 - mesófilo e disposição dos feixes vasculares nas sépala, emergências glandulares. (14, 15 e 17: barra = 200  $\mu\text{m}$ ; 16: barra = 300  $\mu\text{m}$ ) ST = secção transversal; cabeça estilar =  $\diamond$ ; emergência glandular =  $\dagger$ ; estame =  $\blacktriangleright$ ; protuberância =  $\circ$ ; sépala =  $\star$ ; traços florais =  $\Leftrightarrow$ ; tubo corola =  $\star$ .

9, 18 e 32). Na face abaxial, observam-se células de forma e tamanho variados, com cutícula delgada, estrias epicuticulares pouco conspícuas. Subjacente à epiderme abaxial, ocorre um aerênquima, com células braci-formes; na face adaxial, o parênquima apresenta-se compacto, em cinco a seis camadas celulares; 15 feixes vasculares, em cinco grupos de três feixes, estão localizados nas regiões opostas às depressões do tubo estaminal (Figs. 9 e 18).

As expansões laminares que delimitam essas depressões constituem o início das asas das anteras (Fig. 19). A epiderme desse tubo é constituída de células retangulares, com cutícula delgada e lisa. Nas depressões, que se estendem longitudinalmente no tubo estaminal, a epiderme tem características secretoras e suas células assemelham-se a uma paliçada (Figs. 9 e 19). O mesófilo do tubo estaminal é constituído por várias camadas de células parenquimáticas, e é





**Figuras 18-21** - Botão floral (ST), 21 - (SL): 18 - início das projeções aliformes na face adaxial do tubo estaminal; 19 - tubo da corola indiviso, já liberado do tubo estaminal, aerênquima no mesófilo; 20 - estames já individualizados; 21 - detalhe do segmento da corola, visualizado como expansão dorsal da antera. (18 e 21: barra = 200  $\mu\text{m}$ ; 19-20: barra = 300  $\mu\text{m}$ ) SL = secção longitudinal; ST = secção transversal; antera =  $\rightleftharpoons$ ; corola =  $\sphericalangle$ ; depressão =  $\triangle$ ; estame =  $\triangleright$ ; polínia =  $\circ$ ; tubo corola =  $\star$ ; tubo estaminal =  $\star$ .

vascularizado por cinco feixes vasculares bicolaterais.

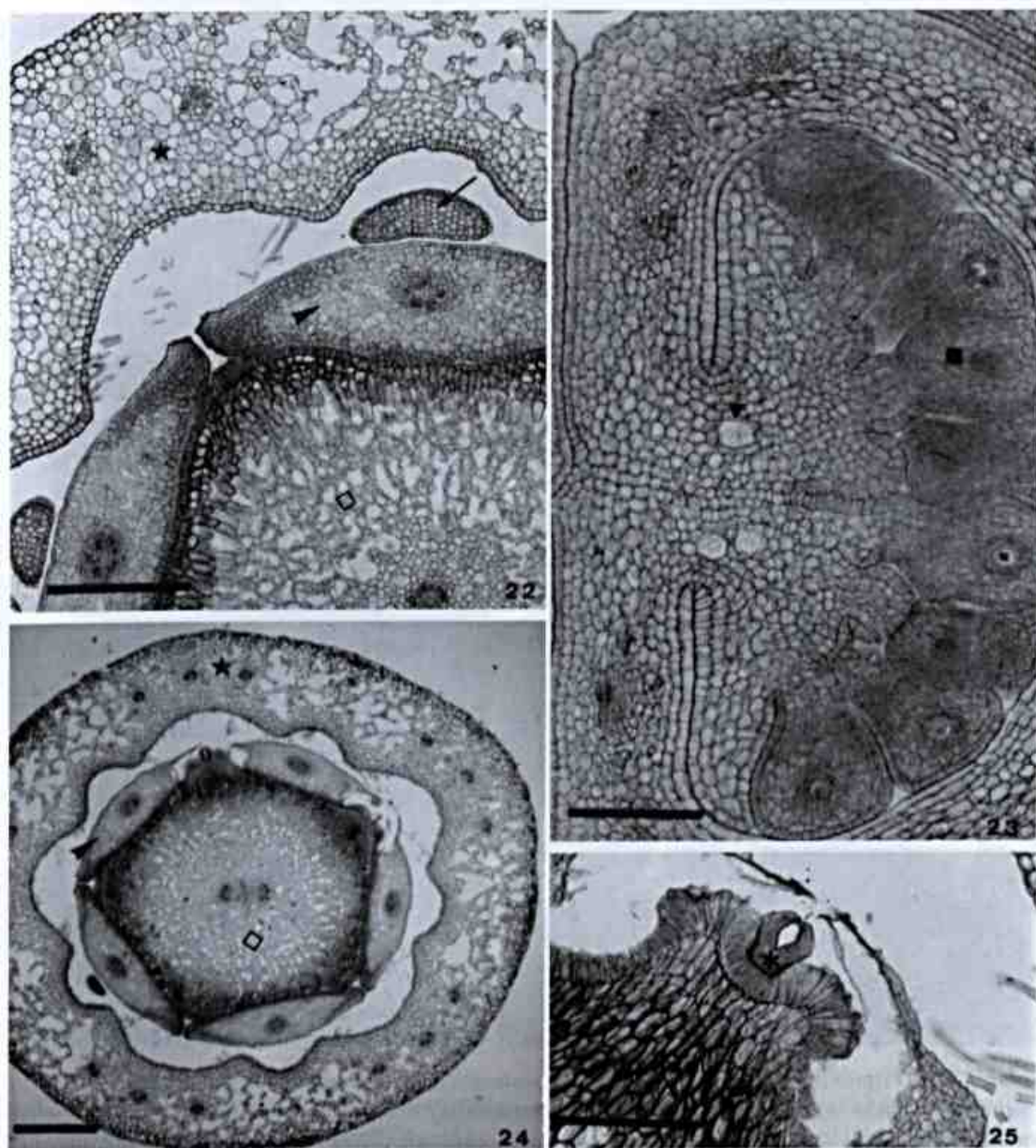
Na face adaxial dos estames e nas expansões laminares, as células parenquimáticas apresentam paredes espessas e lignificadas; na face abaxial, tais células conservam as características iniciais e na região central, ocorre um feixe vascular bicolateral (Fig. 20).

No dorso de cada estame, ocorrem maciços celulares, visualizados em secção

longitudinal na figura 21 e em microscopia eletrônica de varredura (Fig. 30). Gradativamente, esses maciços se individualizam para constituir os segmentos da corola (Fig. 22), que não são vascularizados e cuja epiderme consiste de células retangulares, com cutícula delgada.

Em nível mediano do ovário, observa-se a placentação marginal dos carpelos à qual se prendem os óvulos anátropos (Fig. 23). As





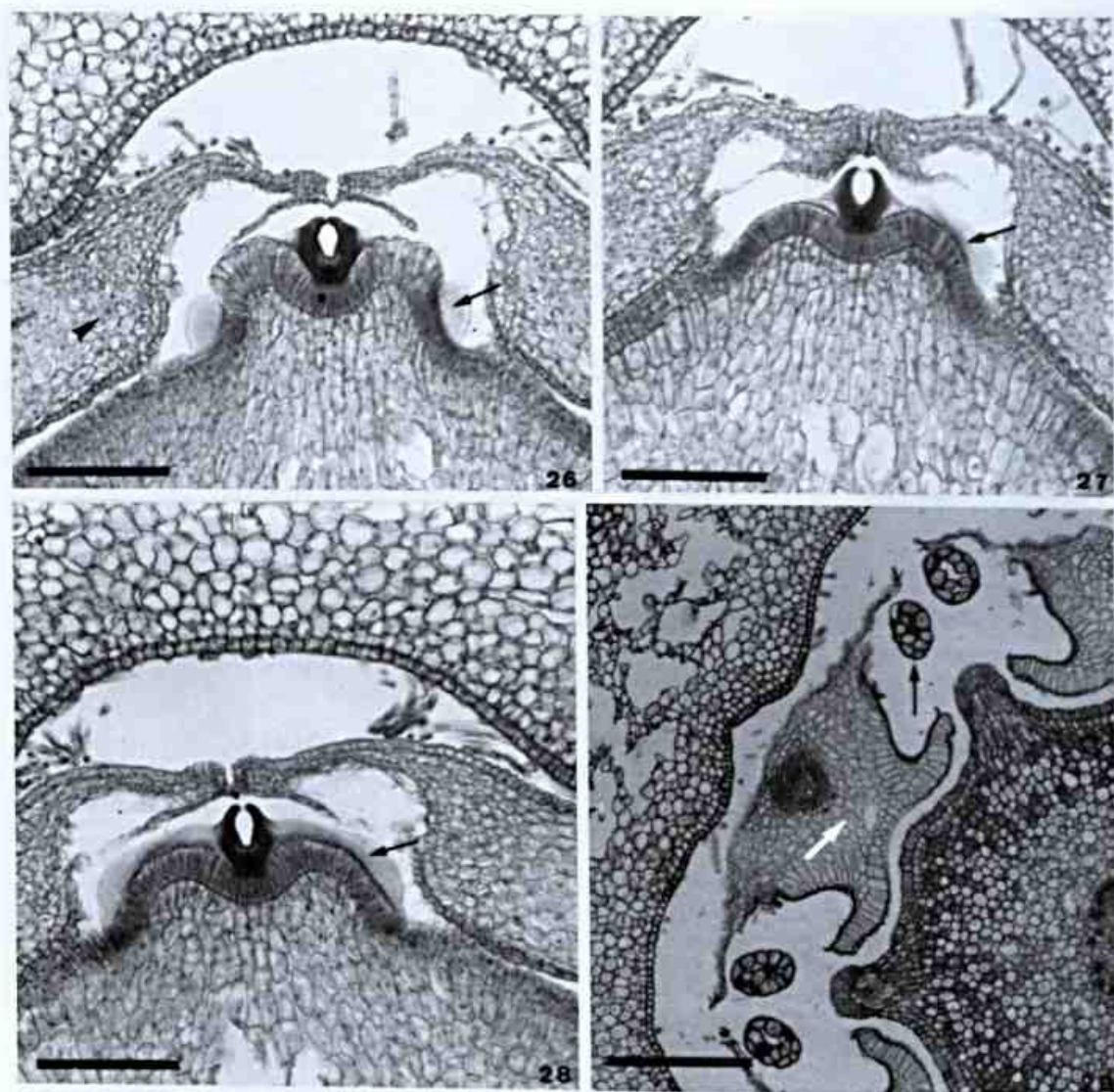
**Figuras 22-25** - Botão floral (ST): 22 - segmentos da corola, não vascularizados; 23 - placentação marginal dos carpelos, com óvulos anátropos; idioblastos cristalíferos com drusas de oxalato de cálcio, feixes vasculares e laticíferos contínuos; 24 - cabeça estilar e estames, envolvidos pelo tubo da corola; 25 - projeção da cabeça estilar, com epiderme secretora, retináculo já diferenciado. (22-23 e 25: barra = 200  $\mu$ m; 24: barra = 300  $\mu$ m) ST = secção transversal; cabeça estilar =  $\diamond$ ; corola =  $\sphericalangle$ ; estame =  $\blacktriangleright$ ; idioblasto cristalífero =  $\triangle$ ; retináculo =  $\star$ ; tubo corola =  $\star$ ; óvulo =  $\blacksquare$ .

paredes carpelares e as regiões placentárias são constituídas por parênquima compacto de células pequenas, com paredes delgadas, ocorrendo idioblastos com drusas de oxalato de cálcio; o tecido nutridor do óvulo é constituído por parênquima com características semelhantes (Fig. 23).

*Rodriguésia* 56 (87): 51-66. 2005

Em cada carpelo, dependendo do nível da secção, ocorrem nove ou dez feixes vasculares colaterais, sendo três mais desenvolvidos. Dois destes feixes, os marginais secundários, estão situados na base da placenta e o maior, o feixe dorsal, localiza-se na face oposta (Fig. 23). Entre eles ocorrem laticíferos contínuos.





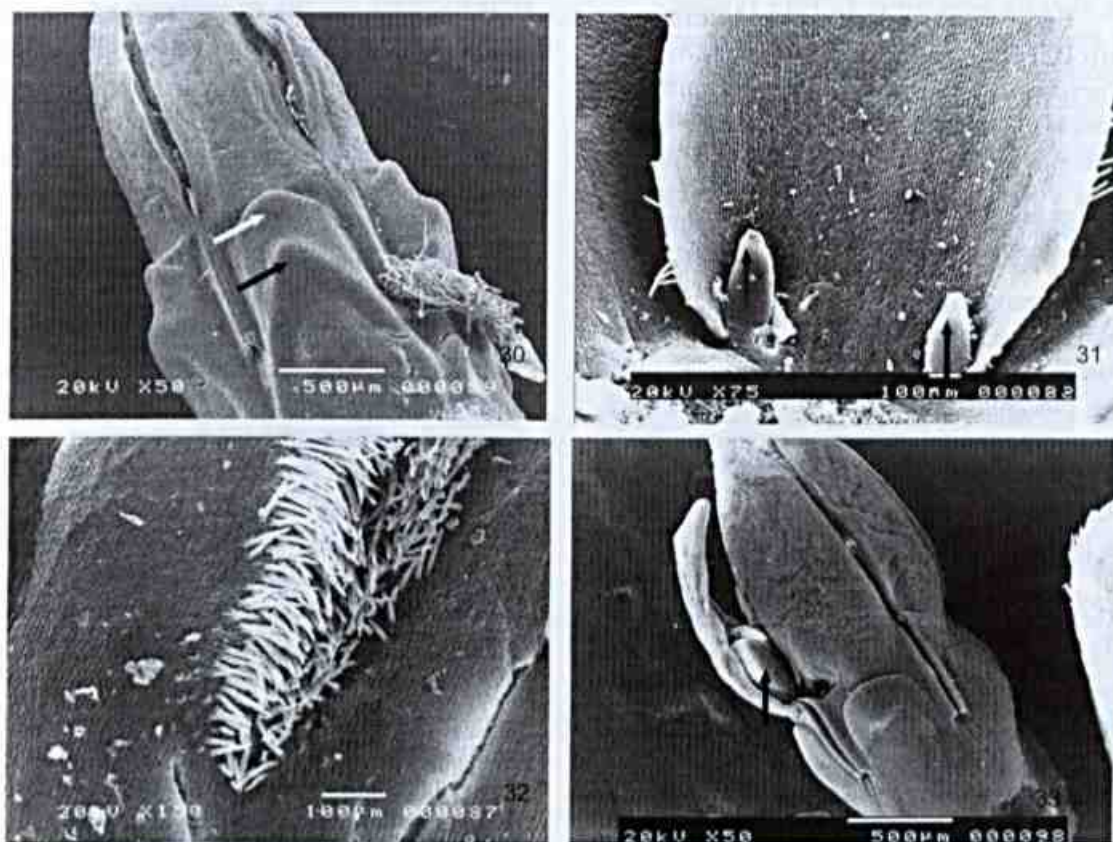
**Figuras 26-29** - Botão floral (ST): 26 - formação das caudículas nas laterais da protuberância da cabeça estilar; 27 - retináculo, unindo-se a uma das caudículas; 28 - translador já formado, retináculo e caudículas; 29 - polínias localizadas fora dos lóculos das anteras, após abertura dos estômios. (Barra = 200  $\mu$ m) ST = secção transversal; antera =  $\Rightarrow$ ; caudícula =  $\nearrow$ ; estame =  $\blacktriangleright$ ; retináculo =  $*$ ; polínia =  $\uparrow$ .

A cabeça estilar, no botão floral em fase final de desenvolvimento, tem forma pentagonal, em corte transversal, com cinco ângulos e cinco faces planas, onde se alojam os estames. A epiderme que reveste a cabeça estilar é uniestratificada, formada por células em paliçada, que constituem um anel em torno da estrutura (Fig. 24). Ao nível dos ângulos, tais células tornam-se ativamente secretoras e mostram-se mais alongadas, exceto na região central, onde ocorre um sulco; as células

subjacentes desenvolvem intensa atividade meristemática, dando origem a uma protuberância (Fig. 25).

A atividade secretora das células epidérmicas tem início nas partes laterais dos ângulos. A substância secretada, de consistência viscosa, aos poucos vai-se depositando como duas placas, que acompanham o contorno da região e que, após oxidação, vão constituir as caudículas (Fig. 26). Posteriormente, essa secreção passa a ser produzida também no





**Figuras 30-33** - Botão floral (MEV): 30 - coroa, no dorso de uma antera; 31 - emergências glandulares na face adaxial do tubo da corola; 32 - tricomas na face adaxial do tubo da corola; 33 - detalhe de uma polínia ereta, entre os apêndices membranáceos de duas anteras contíguas. Antera = ⇔; coroa = ↗; emergência glandular (fig. 31) = †; polínia (fig. 33) = †.

sulco central, e dá origem a uma lâmina córnea, de coloração avermelhada - o retináculo (Fig. 27). Finalmente, as caudículas e o retináculo unem-se para constituir o translador, observando-se que a coloração das caudículas é menos intensa que a do retináculo (Fig. 28).

No prolongamento da cabeça estilar, em direção ao ápice, as faces planas da cabeça estilar tornam-se convexas, vendo-se, em secção transversal, que as anteras ocupam posição frontal em relação a essas faces (Fig. 29). A epiderme da antera é uniestratificada, com células de forma variada e cutícula delgada. Na face dorsal da antera, ocorre um feixe vascular anficrival, envolvido pelas células parenquimáticas do conectivo. Subjacente aos lóculos das anteras, ocorre o endotécio com células alongadas, cujas paredes apresentam barras de espessamento (Fig. 29).

No interior de cada lóculo, ocorre uma polínia que, na maturidade, adquire cor, forma e solidez características. Num estágio mais avançado de diferenciação, após a abertura dos estômios, as polínias são observadas fora dos lóculos, entre os apêndices membranáceos de anteras contíguas (Figs. 29 e 33).

## DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Os trabalhos consultados sobre o gênero *Marsdenia* referem-se exclusivamente aos aspectos taxonômicos, não se tendo conhecimento de qualquer estudo anatômico a respeito. Entretanto, deve-se salientar que os aspectos anatômicos observados em *Marsdenia loniceroides* correspondem às características gerais, mencionadas por Solereder (1908) e Metcalfe & Chalk (1965), para *Asclepiadaceae*.



Feixes vasculares bicolaterais e laticíferos contínuos, assinalados em *Marsdenia loniceroides*, figuram entre os aspectos apontados por Solereder (1908) e Metcalfe & Chalk (1965). Foram referidos de nove a dez feixes vasculares colaterais nos carpelos. Destes, os dois menores, localizados na base da placenta e o maior, na face oposta, foram denominados, respectivamente, feixes marginais secundários e feixe dorsal, segundo Puri & Shiam (1966). *Marsdenia loniceroides* tem placentas bilobadas, vascularizadas por dois pequenos feixes que originam os traços ovulares, características que, assim como a placentação marginal, são comuns às espécies da família (Puri 1952).

Entre as estruturas típicas da flor das Asclepiadoideae, figuram as emergências glandulares, localizadas entre as sépalas e o tubo floral. A origem destas estruturas foi pesquisada, entre outros, por Decaisne (1844), Fournier (1885), Schumann (1895), Malme (1900), Hoehne (1916), Meyer (1944), Occhioni (1956), Fontella-Pereira (1965) e mais recentemente Spellman (1975), autores que se referiram às mesmas como "glândulas".

Por sua vez, Rao & Ganguli (1963), também pesquisaram a origem dessas estruturas e as denominaram "protuberâncias glandulares" e "escamas", considerando sua origem diversificada, nas diferentes espécies. Segundo os autores citados, em alguns casos, elas se originavam do receptáculo, "em posição alternante com os lobos das sépalas e não do cálice"; outras eram oriundas do cálice, alternando com as sépalas; outras provinham da superfície interna das sépalas e outras, ainda, originavam-se das porções laterais internas das sépalas. Ainda, de acordo com Rao & Ganguli (1963), as "escamas" não são vascularizadas.

Em *Marsdenia loniceroides*, essas estruturas também não são vascularizadas e têm origem nas porções laterais internas das sépalas, corroborando a última descrição acima referida de Rao & Ganguli (1963).

Fontella-Pereira (1977), estudando o gênero *Tassadia* deu o nome de emergências glandulares a estruturas semelhantes, localizadas na base do cálice. Neste trabalho, as estruturas assinaladas são consideradas emergências, segundo conceito de Uphof (1962) e Esau (1965) e, dada a sua natureza secretora, foram denominadas emergências glandulares.

Desde Schumann 1895 (*apud* Puri & Shiam 1966) as "protuberâncias" das lacínias da corola e das anteras foram descritas como "corona" e distinguidas em corona externa, média e interna. Contrariando tal opinião, Woodson (1941), advogou o uso do termo "corona" de maneira muito restrita. Segundo este autor, a verdadeira corona "*consists of various elaborations from the staminal filaments only*". Isto porque de acordo com a denominação anterior, a "corona externa" de um grupo poderia ser facilmente confundida com a "corona interna" de outro, em consequência do suprimento vascular de um ou de outro verticilo da corona.

Valente (1977; 1995 e 2003) analisou, respectivamente, as flores de *Oxypetalum banksii* Schult. subsp. *banksii*, *Matelea maritima* subsp. *ganglinosa* (Vell.) Fontella e *Peplonia asteria* (Vell.) Fontella & A. E. Schwarz, no que diz respeito à origem das coronas, concluindo que a corona, nessas espécies, tem origem diversificada. Quanto à vascularização, está presente apenas em *Matelea maritima* subsp. *ganglinosa*. Na espécie aqui analisada, constatou-se que a corona é representada por cinco segmentos não vascularizados e tem origem estaminal.

Em relação aos transladores, as opiniões divergem quanto à terminologia. Assim, o retináculo foi denominado de "glands of the stigma" por Brown, (1809); "glands" por Jussieu, Payer (*in* Corry 1883); Woodson (1941; 1954) usou indiscriminadamente, os termos "glands" e "translator arm", enquanto Deshpande & Joneja (1962) denominaram essa estrutura de "corpusculum".



As caudículas foram mencionadas como "filiform process" por Brown (1809); "processes", "arm", "caudiculum" ou "apêndices" por Corry (1883); "corpusculum" por Woodson (1941) e "retinaculum" por Deshpande & Joneja (1962).

Brown (1809) foi o primeiro a observar o modo de formação dos transladores, usando o termo "glands of the stigma" para referir o retináculo quando inteiramente formado, o que corresponde a uma idéia equivocada; visto que o retináculo não é uma glândula e sim, o produto de uma secreção.

Corry (1882) observou nas flores de *Asclepias cornuti* Decne. e de outros gêneros e espécies da família, os mesmos sulcos descritos por Brown (1809) na "cabeça do estilete, revestidos por uma epiderme colunar de células secretoras que exsudavam uma substância adesiva, gomosa que dava origem a uma lâmina endurecida de consistência córnea ou "cartilaginosa" que, ao secar, tornava-se escura ou amarelo-acastanhada".

Em *Marsdenia loniceroides*, verificou-se que a cabeça estilar apresenta cinco sulcos, revestidos por epiderme de células secretoras, corroborando as investigações de Brown (1809) e as de Corry (1883). Confirmou-se também que, nesta espécie, o desenvolvimento dos transladores (retináculos e caudículas), processa-se da maneira descrita por Brown (1809). Mais recentemente, Valente (1977, 1995 e 2003), analisando as flores de *Oxypetalum banksii* subsp. *banksii*, *Matelea maritima* subsp. *ganglinosa* e *Peplonia asteria*, chegou a conclusões semelhantes.

Na espécie aqui analisada, ocorre uma intensa atividade secretora nas células que revestem os sulcos da cabeça estilar. Tal substância, ao se oxidar, origina, em separado, o retináculo e as caudículas que, posteriormente se unem originando o translador. Neste ponto discorda-se de Woodson (1941) que postulava que as caudículas eram originadas pela secreção tapetal.

Safwat (1962) constatou através de estudos ontogenéticos que os transladores se originam pela atividade das células secretoras da "cabeça do ginostégio". O presente estudo revelou que, em *Marsdenia loniceroides*, a atividade secretora, que dá origem aos transladores, é exercida apenas pelas células localizadas nas regiões central e laterais dos sulcos da cabeça estilar.

A parte terminal, dilatada, do estilete ou dos estiletos, é geralmente chamada de estigma, termo reservado por autores recentes apenas à porção receptiva do estigma. Por esse motivo alguns autores referem-se àquela parte dilatada como a cabeça do estilete (Willis 1955) ou cabeça do estigma (Rendle 1938).

O termo estigma para a estrutura inteira alargada é, entretanto, muito conveniente em descrições morfológicas que geralmente não levam em consideração se a superfície inteira ou somente parte dela são verdadeiramente receptivas para o pólen. Na maioria da literatura o termo é usado nesse sentido geral.

Rao & Ganguli (1963) descreveram a anatomia floral de 12 espécies de Asclepiadaceae, observando que em 11 delas ocorria uma adnação entre a parte basal do tubo estaminal e a base do tubo da corola, o que foi também detectado na espécie em estudo. Rao & Ganguli (1963) denominaram essa estrutura de "tubo floral", em substituição ao termo "tubo corola-androceu", opinião corroborada neste trabalho.

#### AGRADECIMENTOS

À Dra. Nilda Marquete Ferreira da Silva pela colaboração, incentivo, críticas e sugestões apresentadas no transcurso deste trabalho; ao Dr. Jorge Fontella Pereira especialista da família, pela determinação do material botânico, ao Dr. Ary G. Silva, pelo envio do material; ao Prof. Osnir Marquete por sua participação na confecção das fotomicrografias; ao Biólogo Paulo Botelho de Macedo pela arte gráfica; à Aline Cerqueira Cardoso, estagiária, pelo preparo das lâminas;



à Patricia Fabiane Marquete Capaz, pela versão para inglês do Abstract e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela bolsa concedida à segunda autora.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barroso, G. M., Peixoto, A. L., Costa, C. G., Ichaso, C. L. F., Guimarães, E. F. & Lima, H. C. 1986. Sistemática de Angiospermas do Brasil. *Asclepiadaceae*. 3: 16-52, figs. 135-210.
- Brown, R. 1811 (1809-1811). On the *Asclepiadeae* a natural order of plants separated from the *Apocinea* of Jussieu, London. Reprinted form. *Mem. Wern. Soc.* 1: 12-78.
- Cronquist, A. 1981. An integrated system of classification of flowering plants. Columbia University Press, New York.
- Corry, T. H. 1882. On the mode of development of the pollinium in *Asclepias cornuti* Decaisne. *Trans. Linn. Soc. London, Bot. ser. 2.* 2: 75-84, pl. 16.
- \_\_\_\_\_. 1883. On the structure and development of gynostegium and the mode of fertilisation in *Asclepias cornuti*. *Trans. Linn. Soc. London* 2: 173-207.
- Decaisne, J. 1844. *Asclepiadeae* in DC. *Prodromus* 8: 490-665.
- Deshpande, B. D. & Joneja, P. 1962. Studies in *Asclepiadaceae* I. Morphology and embryology of *Leptadenia pyrotechnica* Decne. *Phyton* 19(1): 73-84.
- Endress, M. E. & Bruyns, P. V. 2000. A revised classification of *Apocynaceae* s.l. *Bot. Rev.* 66(1): 1-56.
- Esau, K. 1965. *Plant anatomy*, New York, 2<sup>a</sup> ed., John Wiley & Sons, Inc. 767 p.
- Fallen, M. E. 1986. Floral structure in the *Apocynaceae*: Morphological, functional and evolutionary aspects. *Bot. Jahrb. Syst., Pflanzengeschi. Pflanzengeogr.* 106(2): 245-286.
- Fontella-Pereira, J. 1965. Contribuição ao estudo das *Asclepiadaceae* Brasileiras, I. *Arq. Jard. Bot. Rio de Janeiro* 18: 179-182.
- \_\_\_\_\_. 1977. Revisão taxonômica do gênero *Tassadia* Decaisne (*Asclepiadaceae*). *Arq. Jard. Bot. RJ*, 21: 235-392.
- Fournier, E. 1885. *Asclepiadaceae* in Martius, *Flora Brasiliensis* 6(4):189-332, pl. 50-98.
- Hayat, M. A. 1981. Principles and Techniques of Electron Microscopy. London. Edward Arnold.
- Hoehne, F. C. 1916. Monografia das *Asclepiadaceae* Brasileiras (Monographia *Asclepiadacearum* Brasiliensium). *Oxypetalum* R. Br. *Comm. Linha Telegraf. Estrat. Matto-Grosso ao Amazonas*, Publ. 38, fasc. 1: 1-131, 59 pls.
- Holm, R. W. 1950. The American species of *Sarcostemma* R.Br. (*Asclepiadaceae*). *Ann. Missouri Bot. Gard.* 37: 477-560.
- Judd, W. S., Sanders, R. W. & Donoghue, M.J. 1994. Angiosperm family pairs: Preliminary phylogenetic analyses. *Harvard Pap. Bot.* 5: 1-51.
- Johansen, D. 1940. *Plant Microtechnique*. New York. McGraw-Hill Book Company, Inc. 523 p.
- Kunze, H. 1990. Morphology and evolution of the corona in *Asclepiadaceae* and related families. *Trop. Subtrop. Pflanzenwelt.* 76: 1-49.
- \_\_\_\_\_. 1993. Evolution of the translator in *Periplocaceae* and *Asclepiadaceae*. *Pl. Syst. Evol.* 185: 99-122.
- \_\_\_\_\_. 1994. Ontogeny of the translator in *Asclepiadaceae* s.str. *Pl. Syst. Evol.* 193: 223-242.
- \_\_\_\_\_. 1995. Floral morphology of some *Gonolobeae* (*Asclepiadaceae*). *Bot. Jahrb. Syst.* 117(1/2): 211-238.
- Kunze, H. 1996. Morphology of the stamen in the *Asclepiadaceae* and its significance. *Bot. Jahrb. Syst.* 118: 547-579.



- Liede, S. 1996. Anther differentiation in the Asclepiadaceae – Asclepiadeae: form and function. In W. G. D'Arcy & R. C. Keating (eds.). The anther: form, function and phylogeny. Cambridge University Press. Cambridge, 221-235 pags.
- \_\_\_\_\_. & Kunze, H. 1993. A descriptive system for corona analysis in Asclepiadaceae and Periplocaceae. Pl. Syst. Evol. 185: 275-284.
- Luque, R.; Sousa, H. C. & Kraus, J. E. 1996. Métodos de coloração de Roeser (1972) modificado. Acta Botanica Brasilica.
- Malme, G. O. A. 1900. Die Asclepiadaceen des Regnell'schen Herbars, Kongl. Svenska Vetensk. Akad. Handl., 34(7): 1-101, 8 tab.
- Metcalf, C. R. & Chalk, L. 1965. Anatomy of Dicotyledons. Asclepiadaceae. Vol. II: 917-925. Clarendon Press, Oxford.
- Meyer, T. 1944. *Asclepiadaceae in Descolei Genera Species Plantarum Argentinarum* 2: 1-273, 1-121 pl.
- Oechioni, P. 1956. Contribuição ao estudo do gênero *Oxypetalum*. Com especial referência às spp. do Itatiaia e Serra dos Órgãos (Tese). Arq. Jard. Bot. Rio de Janeiro 14: 37-210, 62 pl.
- Puri, V. 1952. Placentation in Angiosperms. Bot. Rev. 18(9): 603-651.
- \_\_\_\_\_. & Shiam, R. 1966. Studies in floral anatomy VIII. Vascular anatomy of the certain species of the Asclepiadaceae with special reference to corona. Agra University Journal of Research 15: 189-216.
- Rao, V.S. & Ganguli, A. 1963. The floral anatomy of some Asclepiadaceae. Proc. Ind. Acad. Sci. 57B: 15-44.
- Rendle, A. B. 1938. The Classification of Flowering Plants. Vol. II. Dicotyledons. Cambridge.
- Rosatti, T. J. 1989. The genera of suborder Apocyninées (Apocynaceae and Asclepiadaceae) in the Southeastern United States. J. Arnold Arbor. 70(3/4): 307-401, 443-514.
- Safwat, F. M. 1962. The floral morphology of *Secamone* and the evolution of the pollinating apparatus in Asclepiadaceae. Ann. Missouri Bot. Gard. 49: 95-129.
- Sass, J.E. 1940. Elements of Botanical Microtechnique. McGraw-Hill Book Co., Inc. New York London. 222 p. ilust.
- Schumann, K. 1895. Asclepiadaceae in Engler u. Prantl. Nat. Pflanzenf. 4 (2):189-306., fig. 62-92..
- Sennblad, B. & Bremer, B. 1996. The familial and subfamilial relationship of Apocynaceae and Asclepiadaceae evaluated with *rbcL*. data. Pl. Syst. Evol. 202: 153-176.
- Solereder, H. 1908. Systematic anatomy of the Dicotyledons. Vol. I: 534-537. Clarendon Press, Oxford.
- Spellman, D. L. 1975. New combinations in Asclepiadaceae. Phytologia 25(7) 438.
- Swarupandan, K.; Mangaly, J. K., Sonny, T. K., Kishorekumar, K. & Bash, C. S. 1996. The subfamilial and tribal classification of the family Asclepiadaceae. J. Linn. Soc., Bot. 120: 327-369, 243 figs.
- Uphof, J. C. Th. 1962. Plant Hairs. Gebruder Borntraeger. Berlin.
- Valente M. da C. 1977. A flor de *Oxypetalum banksii* Roem. Et Schult. subsp. *banksii*. Estudo da anatomia e vascularização (Asclepiadaceae). Rodriguésia 29(43): 161-283, 88 figs.
- \_\_\_\_\_. 1995. *Matelea maritima* subsp. *ganglinosa* (Vell.) Font. Anatomia e vascularização floral (Asclepiadaceae). Arch. Jard. Bot. Rio de Janeiro 33 (1): 75-98, 35 figs.
- Valente, M.da C. 2003. Estudos morfológicos da flor de *Marsdenia loniceroides* E. Fournier e da origem das coronas e dos transladores em espécies da subfamília Asclepiadoideae (Apocynaceae). Tese de Doutorado.
- Willis, J. C. 1955. A Dictionary of the Flowering Plants and Fern. Cambridge.



Woodson, R. E. Jr. 1941. The North American Asclepiadaceae. I. Perspective of the Genera. Ann. Missouri Bot. Gard. 28(2): 193-244.

\_\_\_\_\_. 1954. The North American Species of *Asclepias* L. Ann. Missouri Bot. Gard. 41(1): 1-211.



# NOVAS ESPÉCIES DE *MYRSINE* L. (MYRSINACEAE) PARA O BRASIL<sup>1</sup>

Maria de Fátima Freitas<sup>2</sup> & Luiza Sumiko Kinoshita<sup>3</sup>

## RESUMO

(Novas espécies de *Myrsine* L. (Myrsinaceae) para o Brasil) São descritas e ilustradas três novas espécies de *Myrsine*: *Myrsine altomontana* M. F. Freitas & L. S. Kinoshita, *M. cipoensis* M. F. Freitas & L. S. Kinoshita e *M. rubra* M. F. Freitas & L. S. Kinoshita.

**Palavras-chave:** Myrsinaceae, *Myrsine*, taxonomia, Brasil.

## ABSTRACT

(New species of *Myrsine* L. (Myrsinaceae) from Brazil) Three new species of *Myrsine* are described and illustrated: *Myrsine altomontana* M. F. Freitas & L. S. Kinoshita, *M. cipoensis* M. F. Freitas & L. S. Kinoshita and *M. rubra* M. F. Freitas & L. S. Kinoshita.

**Key-words:** Myrsinaceae, *Myrsine*, taxonomy, Brazil.

## INTRODUÇÃO

*Myrsine* (incluindo *Rapanea*) é um gênero pantropical com cerca de 34 espécies no Brasil (Mez, 1902). O conhecimento das espécies brasileiras de Myrsinaceae é escasso, e a única obra, anterior a de Mez (1902), com todos os gêneros ocorrentes na flora brasileira foi publicada por Miquel (1856) e, posteriormente, Edwal (1905) com espécies para a flora paulista, porém sem novidades. Após um longo período, os estudos com as espécies brasileiras de *Myrsine* foram realizados em floras regionais ou locais: Smith & Downs (1957); Jung (1981); Siqueira (1987, 1993); Jung-Mendaçolli & Bernacci (1997a, 2001); Konno & Ferreira (2001); Fiaschi *et al.* (2004); Jung-Mendaçolli *et al.* (2005), uma espécie nova publicada por Jung-Mendaçolli & Bernacci (1997b) e poucos tratamentos taxonômicos (Freitas 2003; Freitas & Kinoshita 2004).

O presente trabalho é parte dos resultados das investigações das autoras com espécies brasileiras e são apresentadas as descrições de três novas espécies de *Myrsine*. Considera-se a circunscrição do gênero *Myrsine* adotada por Fosberg & Sachet (1975, 1980) e Pipoly (1997), discutida por Freitas (2003).

**1. *Myrsine altomontana*** M. F. Freitas & L. S. Kinoshita, *sp. nov.*

**Tipo:** BRASIL. PARANÁ: Quatro Barras, Morro Sete, 1200 m.s.m., 6.VI.1989, fl., O.S. Ribas *et al.* 120 (holótipo MBM; isótipo RB).

Figura 1 a-g

*Proxime affinis et altitudine Myrsine gardnerianae* A. DC. *simillima, quae differt foliis ovalibus vel ellipticis, parvis, apice acuto-acuminato et floribus masculis cum appendicibus alternis in tubo stamineo insertis.*

Arbusto (0,6)1-2(3) m alt., ramos terminais 1-2 mm diam., glabros. Folhas 2,5-3,5 x 1-1,5 cm, cartáceas a coriáceas, glabras, ovadas ou elípticas, ápice agudo a acuminado, base aguda, margem inteira, levemente revoluta, nervura principal proeminente em ambas as faces, na face abaxial com 0,8 mm larg. na base foliar, folhas jovens com linhas translúcidas, nervuras secundárias evidentes apenas no material seco; peciolo alvo-esverdeado, (2)3-5(8) mm compr. Inflorescências com pedúnculo curto, 0,5-1 mm compr., 5-8 flores; bractéolas 1 mm compr., triangulares, tricomas curtos. Flores pentâmeras, 3-4 mm compr.; pedicelos 0,8-1 mm compr.; sépalas 0,5-1 mm compr., triangulares, tricomas curtos, esparsos e raros, cavidades secretoras

Artigo recebido em 03/2005. Aceito para publicação em 07/2005.

<sup>1</sup>Parte da tese de doutorado da primeira autora. Unicamp, Depto. Botânica. Apoio CNPq.

<sup>2</sup>Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rua Pacheco Leão 915, 22460-030, Rio de Janeiro, Brasil; fatima.freitas@jbrj.gov.br

<sup>3</sup>Unicamp, Depto. Botânica, Caixa Postal 6109, Campinas, São Paulo, Brasil. luizakin@unicamp.br



globosas; pétalas lanceoladas, 1,8-2 x 1 mm, cavidades secretoras elípticas e lineares em maior densidade que as globosas; estames 1-1,2 mm compr., estaminódios 0,8-1 mm compr., filetes conatos, adnatos às pétalas, apêndices alternos aos filetes no tubo estaminal presentes; ovário e pistilódio globosos, ca. 1 x 1 mm; estigma ca. 0,5 mm. Fruto globoso, 3-4 X 2,5-3 mm, pericarpo do fruto imaturo verde, com muitas cavidades internas e secreção escura.

**Parátipos:** BRASIL. PARANÁ: Campina Grande do Sul, Pico Caratuba, 1950 m.s.m., 5.X.1967, fl., *G. Hatschbach 17315* (MBM); Serra Capivari Grande, 1500 m.s.m., 8.II.1971, fl., *G. Hatschbach 26314* (MBM); Guaraqueçaba, Rio Pardinho, Serra da Virgem Maria, fl., 3.VII.1987, *Y.S. Kuniyoshi et al. 5207* (MBM); Guaratuba, Serra de Araçatuba, 19.VI.1960, fl., *G. Hatschbach 6681* (MBM); 26.VII.1997, fr., *O. S. Ribas et al. 1930* (MBM); Quatro Barras, Morro Mãe Catira, 14.V.1987, fl., *R. Kummrow et al. 2909* (MBM, MO); SANTA CATARINA: São Joaquim, Serra do Oratório, IV.1967, fr., *J. Mattos 14574* (HAS, RB, UEC). SÃO PAULO: Cananéia, Ilha do Cardoso, Pico do Cardoso, ca. 840 m.s.m., 5.XII.1990, fr., *F. Barros et al. 2078* (IAC, SP); 9.IV.1991, fr., *F. Barros et al. 2245* (IAC, SP).

*Myrsine altomontana* ocorre geralmente em florestas associadas a campos de altitude, nos estados do Paraná e Santa Catarina, também registrada no Pico do Cardoso, extremo sul do litoral do estado de São Paulo. Nos herbários catarinenses é encontrada, muitas vezes, sob a determinação de *M. wettsteinii* (Mez) Otegui, em virtude da utilização do trabalho de Smith & Downs (1957) para a identificação dos materiais coletados nesta região. Esta espécie é considerada por Freitas (2003) um sinônimo de *M. gardneriana* A.DC. *Myrsine altomontana* ocorre em altitudes elevadas, ambiente onde também ocorre *M. gardneriana*, porém suas folhas são ovadas com ápice agudo a acuminado, e com apêndices alternos aos

filetes nas flores masculinas, e diferencia-se da segunda que são plantas mais robustas, com folhas mais amplas e lanceoladas, e sem os apêndices alternos aos filetes.

**2. *Myrsine cipoensis* M. F. Freitas & L. S. Kinoshita, sp. nov.**

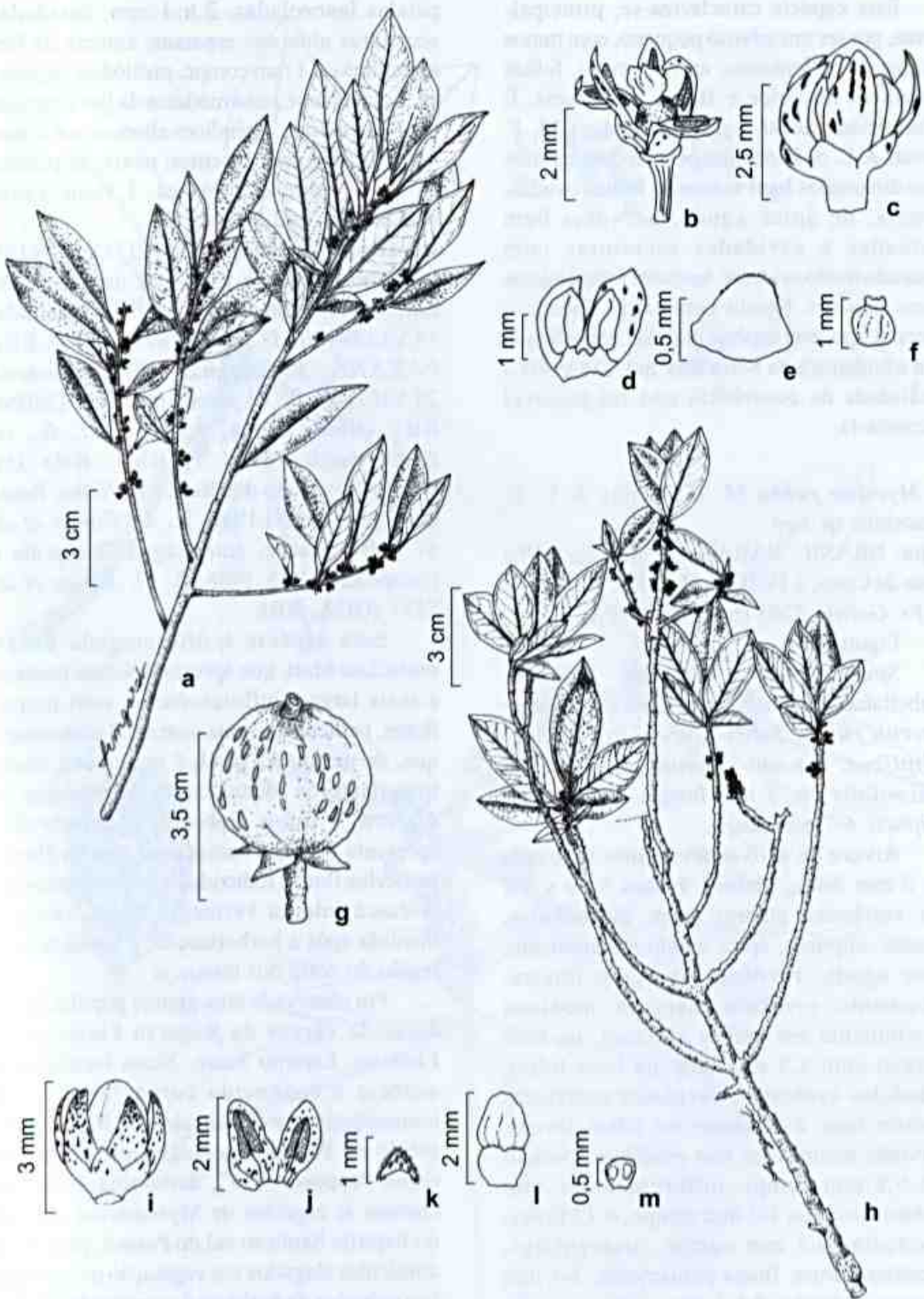
**Tipo:** BRASIL. MINAS GERAIS: Santana do Riacho, Serra do Cipó, km 125 da Rodovia Belo Horizonte – Conceição do Mato Dentro, Córrego da Cachoeirinha, ao lado da estátua do Velho Juca, 7.XII.1991, fl., *J. R. Pirani et al. CFSC 12822* (holótipo SPF; isótipo RB).

Figura 1 h-m

*Species nova habitu suffruticoso et foliis congestis Myrsine squarrosae (Mez) M. F. Freitas & L. S. Kinoshita affinis sed foliis sessilibus, ovatis, ellipticus, acutis, limbo cum secretione fusca, floribus minoribus et subsessilibus differt.*

Arbusto 0,7 m alt., ramos terminais ca. 2 mm diâm., glabros, contorcidos, entrenó curto, 2-3 mm compr. Folhas sésseis, 2-4 x 1,3-1,5 cm, coriáceas, congestas no ápice, glabras, lisas, ovadas a elípticas, ápice agudo, base arredondada, revoluta, margem inteira, levemente revoluta, nervura principal proeminente em ambas as faces, na face abaxial com 1 mm larg. na base foliar, cavidades secretoras com conteúdo escuro, evidentes em folhas jovens e adultas, nervuras secundárias evidentes no material seco. Inflorescências com pedúnculo ca. 1 mm compr., 4-5 flores, bractéolas ca. 1 mm compr., triangulares, tricomas curtos. Flores femininas pentâmeras, 2,5-3 mm compr.; pedicelos 0,3-0,5 mm compr.; sépalas ca. 1 mm compr., triangulares, tricomas curtos, esparsos e raros, cavidades secretoras globosas; pétalas ovado-lanceoladas, 1,5-2 x 1 mm, cavidades secretoras globosas, numerosas até a base da corola; estaminódios 0,8-1 mm compr., filetes conatos, apêndices alternos aos filetes no tubo estaminal ausentes; ovário globoso 1 x 1 mm; estigma ca. 1 mm. Flores masculinas e frutos não vistos.





**Figura 1** - a-g: *Myrsine altomontana* M. F. Freitas & L. S. Kinoshita. a - ramo florífero; b - flor feminina; c - flor masculina; d - detalhe da inserção dos estames com apêndice alterno; e - bractéola; f - pistilódio; g - fruto. h-m: *Myrsine cipoensis* M. F. Freitas & L. S. Kinoshita. h - ramo florífero; i - flor feminina; j - detalhe da inserção dos estaminódios; k - bractéola; l - ovário e estigma; m - placenta. (a, c-f: Ribas 120; b: Kummrow 2909; g: Ribas 1930; h-m: Pirani CFSC 12822).



Esta espécie caracteriza-se, principalmente, por ser um arbusto pequeno, com ramos contorcidos e lenhosos, entrenó curto, folhas congestas no ápice e flores subsésseis. É diferenciada de *M. squarrosa* (Mez) M. F. Freitas & L. S. Kinoshita pelas folhas e flores com dimensões bem menores, folhas ovadas, sésseis, de ápice agudo, nervuras bem marcadas e cavidades secretoras com conteúdo muito evidente, tanto em folhas jovens como adultas. Sendo conhecido apenas o material tipo, esta espécie pode ser considerada rara e endêmica da Serra do Cipó. Em visita a localidade de ocorrência não foi possível encontrá-la.

**3. *Myrsine rubra*** M. F. Freitas & L. S. Kinoshita, *sp. nov.*

**Tipo:** BRASIL. PARANÁ: Paranaguá, Ilha Rasa da Cotia, 3.IV.1987, (fr.), *Y. S. Kuniyoshi & Fr. Galvão 5563* (holótipo MBM).

Figura 2 a-h

*Species nova habitu Myrsine umbellatae Mart. affinis, sed recedit cortice interno rubro, foliis lanceolatis, ovatis, ellipticus, acuto-acuminatis, petalis lanceolatis ca. 2 mm longis et fructibus ellipticis 6-7 mm longis.*

Árvore de 4-10 m alt., ramos terminais ca. 2 mm diâm., glabros. Folhas 8-10 x 2-3 cm, cartáceas, glabras, lisas, lanceoladas, ovadas, elípticas, ápice agudo a acuminado, base aguda, revoluta, margem inteira, levemente revoluta, nervura mediana proeminente em ambas as faces, na face abaxial com 1,5 mm larg. na base foliar, glândulas evidentes, cavidades secretoras lineares raras e evidentes em folhas jovens, nervuras secundárias não evidentes; pecíolo 0,5-0,8 mm compr. Inflorescências com pedúnculo curto, 1-2 mm compr., 6-12 flores; bractéolas 0,5 mm compr., triangulares, tricomas curtos; flores pentâmeras, 3-4 mm compr.; pedicelos 0,5-1 mm compr.; sépalas 0,8-1 mm compr., ovadas, tricomas curtos, esparsos, cavidades secretoras globosas;

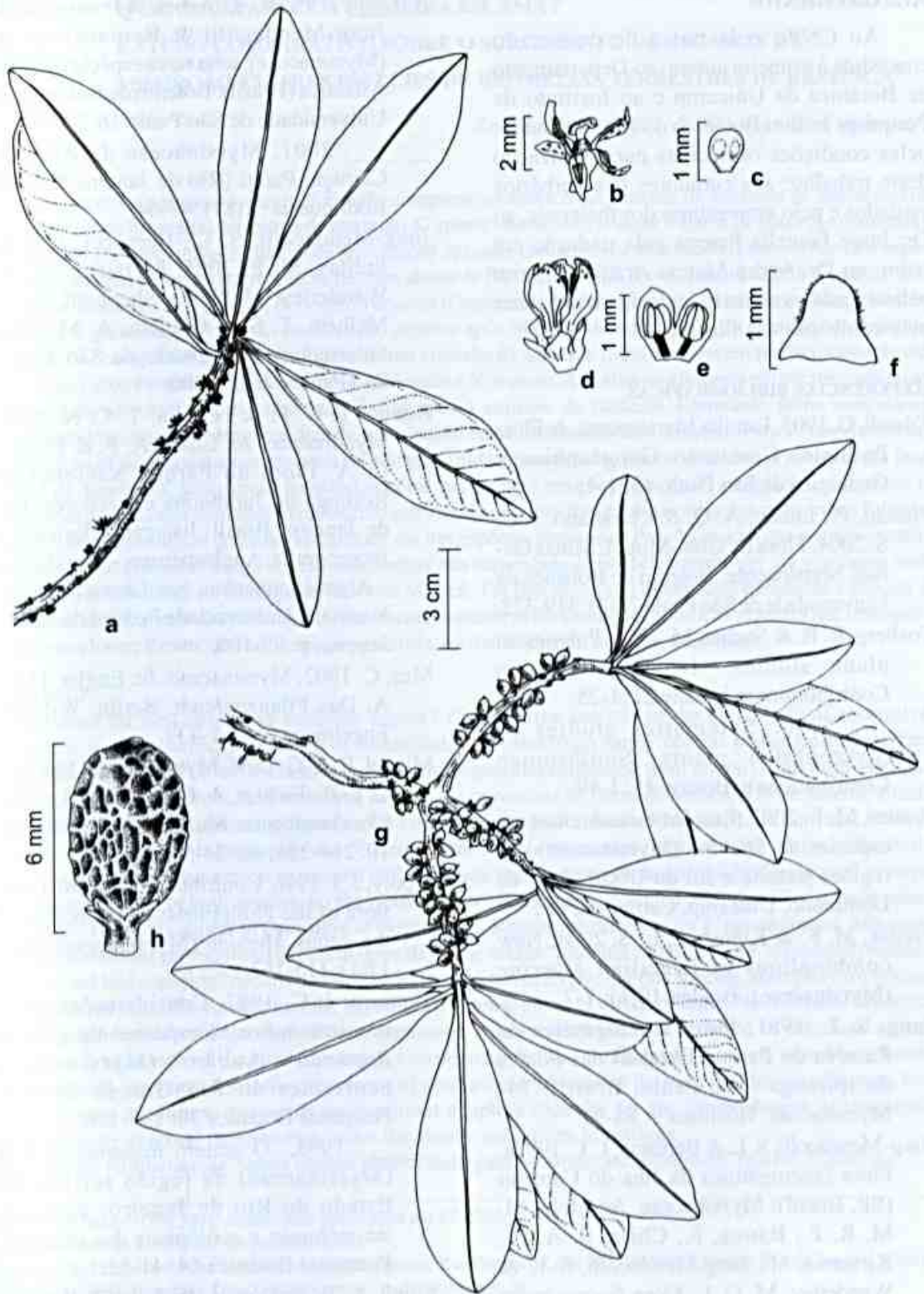
pétalas lanceoladas, 2 x 1 mm, cavidades secretoras globosas esparsas; anteras da flor masculina ca. 1 mm compr., pistilódios cônicos, ca. 1 mm compr.; estaminódios da flor feminina ca. 1 mm compr., apêndices alternos aos filetes no tubo estaminal ausentes; ovário elipsóide, ca. 1 x 1 mm; estigma ca. 1,5 mm. Fruto elipsóide, 6-7 x 2,5-3 mm.

**Parátipos:** BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Linhares, Reserva Florestal de Linhares, estrada da Bomba d'Água, no final da estrada, 15.VI.1989, fl., *D. A. Folli 929* (CVRD, RB). PARANÁ: Paranaguá, Vila Balneária, 24.VII.1947, fl., *G. Hatschbach 757* (MBM, RB); Olho d'Água, 9.VIII.1977, fl., *G. Hatschbach 40161* (MBM). RIO DE JANEIRO: Angra dos Reis, Vila Velha, Ponta da Figueira, 2.XI.1986, fr., *M. Gomes et al. 67* (RB); Macaé, entre lagoa Comprida e Carapebus, 18.IX.1986, fl., *D. Araújo et al. 7591* (GUA, RB).

Esta espécie é diferenciada de *M. umbellata* Mart. que apresenta folhas maiores e mais largas, inflorescências com muitas flores, pedicelos florais com ca. 8 mm compr. que, de um modo geral, é um caráter muito importante na identificação de espécies de *Myrsine*, e frutos globosos. *Myrsine rubra* apresenta inflorescências com poucas flores, pedicelos florais reduzidos e frutos elipsóides. A casca interna vermelha de *M. rubra* é mantida após a herborização, e verificada na região do corte dos ramos.

Foi observada uma grande população em áreas de várzea da Reserva Florestal de Linhares, Espírito Santo. Nesta localidade a espécie é conhecida como "zezão" em homenagem a um funcionário da Reserva. No estado do Paraná é popularmente conhecida como "capororocão", denominação muito comum às espécies de Myrsinaceae. Ocorre do Espírito Santo ao sul do Paraná, próximo a ambientes alagados em vegetação de restinga. Em coleções de herbário é encontrada, muitas vezes, sob a identificação errônea de *M. umbellata*.





**Figura 2** - *Myrsine rubra* M. F. Freitas & L. S. Kinoshita. a - ramo florífero; b - flor feminina; c - placenta; d - flor masculina; e - detalhe da inserção dos estames; f - bractéola; g - ramo frutífero; h - fruto (a-c: *Hatschbach 40161*; d-f: *Foll 929*; g-h: *Kuniyoshi & Fr. Galvão 5563*).



## AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pela bolsa de doutorado concedida à primeira autora; ao Departamento de Botânica da Unicamp e ao Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, pelas condições oferecidas para realização deste trabalho; aos curadores dos herbários visitados e pelo empréstimo dos materiais, ao Dr. Jorge Fontella Pereira pela tradução em latim; ao Dr. André Marcio Araújo Amorim pelas sugestões no texto e à Irmgard Schanner pela confecção das ilustrações.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Edwall, G. 1905. Família Myrsinaceae. *In* Flora Paulista. Comissão Geographica e Geológica de São Paulo 15: 1-45.
- Fiaschi, P.; Lobão, A. Q. & Christiano, J. C. S. 2004. Flora de Grão-Mogol, Minas Gerais: Myrsinaceae. *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo* 22(2): 319-322.
- Fosberg, R. R. & Sachet, M. 1975. Polynesian plant studies. 1-5. *Smithsonian Contributions to Botany* 21: 1-25.
- \_\_\_\_\_. 1980. Sytematics studies of Myrcnesian plants. *Smithsonian Contributions to Botany* 45: 1-40.
- Freitas, M. F. 2003. Estudos taxonômicos em espécies de *Myrsine* (Myrsinaceae) das regiões sudeste e sul do Brasil. Tese de Doutorado, Unicamp, Campinas, SP.
- Freitas, M. F. & Kinoshita, L. S. 2004. New combinations of Brazilian *Myrsine* (Myrsinaceae). *Bradea* 10(1): 1-7.
- Jung, S. L. 1981. Flora fanerogâmica da Reserva do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (São Paulo, Brasil): 74-Myrsinaceae. *Hoehnea* 9: 88-91.
- Jung-Mendaçolli, S. L. & Bernacci, L. C. 1997a. Flora fanerogâmica da Ilha do Cardoso (SP, Brasil): Myrsinaceae. *In*: Melo, M. M. R. F., Barros, F., Chiea, S. A. C., Kirizawa, M., Jung-Mendaçolli, S. L. & Wanderley, M. G. L. Flora fanerogâmica da Ilha do Cardoso. São Paulo, v. 5, p. 81-98.
- \_\_\_\_\_. 1997b. *Rapanea hermogenesii* Jung-Mendaçolli & Bernacci sp. n. (Myrsinaceae): uma nova espécie da Mata Atlântica (Brasil). *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo* 16: 31-35.
- \_\_\_\_\_. 2001. Myrsinaceae da APA de Cairuçú, Parati (Rio de Janeiro, Brasil). *Rodriguésia* 52(81): 49-64.
- Jung-Mendaçolli, S. L., Bernacci, L. C. & Freitas, M. F. 2005. Myrsinaceae. *In*: Wanderley, M. G. L.; Shepherd, G. J.; Melhem, T. S. & Giulietti, A. M. Flora fanerogâmica do estado de São Paulo. São Paulo. 4: 279-300.
- Konno, T. U. P. & Ferreira, T. C. N. 2001. Myrsinaceae. *In*: Costa, A. F. & Dias, I. C. A. Flora do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba e arredores, Rio de Janeiro, Brasil: listagem, florística e fitogeografia. Angiospermas – Pteridófitas – Algas continentais. Ser. Livros 8. Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, p. 99-100.
- Mez, C. 1902. Myrsinaceae. *In*: Engler, H. G. A. Das Pflanzenreich. Berlin, Wilhelm Engelmann, 9(4): 1-437.
- Miquel, F. A. G. 1856. Myrsineae. *In*: Martius, C. F. P., Eichler, A. G. & Urban, I. (eds.) Flora brasiliensis. Munchen, Wien, Leipzig, 10: 269-338, est. 24-59.
- Pipoly, J. J. 1996. Contributions toward a new flora of the Philippines: I. A synopsis of the genus *Myrsine* (Myrsinaceae). *Sida* 17(1): 115-162.
- Siqueira, J. C. 1987. Considerações taxonômicas sobre as espécies do gênero *Rapanea* Aublet (Myrsinaceae) ocorrentes no Rio Grande do Sul. *Pesquisas Botânica* 38: 147-156.
- \_\_\_\_\_. 1993. O gênero *Rapanea* Aublet (Myrsinaceae) na região serrana do Estado do Rio de Janeiro: aspectos taxonômicos e ecológicos das espécies. *Pesquisas Botânica* 44: 41-52.
- Smith, L. B. & Downs, R. J. 1957. Resumo preliminar das Mirsináceas de Santa Catarina. *Sellowia* 8: 237-252.



# QUANDO APARECE A PRIMEIRA ESCAMA?

## ESTUDO COMPARATIVO SOBRE O SURGIMENTO DE ESCAMAS DE ABSORÇÃO EM TRÊS ESPÉCIES DE BROMÉLIAS TERRESTRES DE RESTINGA<sup>1</sup>

André Mantovani<sup>2</sup> & Ricardo Rios Iglesias<sup>3</sup>

### RESUMO

(Quando aparece a primeira escama? Estudo comparativo sobre o surgimento de escamas de absorção em três espécies de bromélias terrestres de restinga) O aparecimento de tricomas foliares de absorção (escamas) é analisado em propágulos oriundos de reprodução sexuada (sementes) e assexuada (rametes) de três espécies de bromélias terrestres ocorrentes na restinga aberta de Barra de Maricá, Rio de Janeiro (22°58' S - 42°53' W): *Aechmea nudicaulis* (L.) Griseb.; *Neoregelia cruenta* (Graham) L. B. Sm. e *Vriesea neoglutinosa* Mez. Nas três espécies, a germinação (emissão da radícula) ocorreu após três dias de tratamento. Os eventos "emissão da plúmula" e "completa expansão da plúmula com emissão da segunda folha" ocorreram respectivamente até 11 e 15 dias após a emissão da radícula em *A. nudicaulis* e *N. cruenta*. A análise morfológica em microscopia ótica e eletrônica não detectou escamas até 17 dias após a emissão da radícula. Entretanto pêlos radiculares ocorreram logo nos três primeiros dias de germinação em *A. nudicaulis* e *N. cruenta*. Para *V. neoglutinosa*, a análise morfológica detectou escamas na plúmula ainda em expansão, porém as escamas estavam em fase inicial de formação. Não foram detectados pêlos radiculares em plântulas de *V. neoglutinosa* durante o experimento. Escamas com desenvolvimento estrutural completo foram observadas nos primórdios foliares junto ao meristema apical do caule dos rametes das três espécies analisadas. Propõe-se aqui que o aparecimento de escamas nas primeiras folhas dos rametes confere alta capacidade de estabelecimento por via vegetativa para as bromélias estudadas na restinga de Barra de Maricá. Tal fato auxiliaria as espécies estudadas a superar a fase de estabelecimento de plântulas, intensamente limitada pelas condições abióticas vigentes nas restingas. **Palavras-chave:** Bromeliaceae, restingas, plântula, estabelecimento, rametes, tricomas.

### ABSTRACT

(When does the first absorptive trichome appear? Comparative analysis of the occurrence of absorptive trichomes in three terrestrial species of bromeliads from Brazilian sandy coastal plains (restinga)) The occurrence of absorptive leaf trichomes is studied in propagules originated from sexual (seeds) and asexual (ramets) reproduction from three terrestrial bromeliads in restinga of Barra de Maricá, Rio de Janeiro, Brazil (22°58' S - 42°53' W): *Aechmea nudicaulis* (L.) Griseb.; *Neoregelia cruenta* (Graham) L. B. Sm. and *Vriesea neoglutinosa* Mez. For *A. nudicaulis* and *N. cruenta*, the radicle protrusion (germination) occurs in the third day of experiment. The complete expansion of the plumule and emission of the second leaf occur until 15 days after germination. For both species, no absorptive leaf trichomes were detected until day 17 of germination, but several root hairs appear in three days of germination. Results are different for *V. neoglutinosa*. Although radicle protrusion (germination) occurs in three days, the events "plumule emission" and "expanded plumule with second leaf emission" occurred after 15 and 18 days respectively. For this species, absorptive trichomes were detected yet in the young plumule, but still in the initial phase of differentiation. No root hairs occurred for *V. neoglutinosa* until the end of the experiment. Absorptive trichomes occurred in the shoot apical meristem from ramets of the studied species. Considering that the seedling phase is very sensible to harsh environments, we suggest that the occurrence of absorptive trichomes in the very first leaves of ramets, but not on young seedlings, represents an important adaptive capacity for the establishment of terrestrial bromeliads by asexual reproduction under the abiotic conditions of restinga.

**Key-words:** Bromeliaceae, sandy coastal plains (restingas), seedling, establishment, ramets, trichomes.

Artigo recebido em 08/2004. Aceito para publicação em 07/2005.

<sup>1</sup>Parte da Tese de Doutorado do primeiro autor

<sup>2</sup>Instituto de Pesquisa Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rua Pacheco Leão 915, Jardim Botânico, Rio de Janeiro, Brasil, CEP 22460-030. Programa Zona Costeira. email: andre@jbrj.gov.br

<sup>3</sup>Autor para correspondência: R. R. Iglesias - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Cidade Universitária, Centro de Ciências da Saúde, Bloco A, Instituto de Biologia, Departamento de Ecologia, sala A2 102, Laboratório de Ecologia de Comunidades, Ilha do Fundão, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, Caixa Postal 68020, CEP 21944-590, email: rir@biologia.ufrj.br



## INTRODUÇÃO

A família Bromeliaceae apresenta diversos caracteres vegetativos que conferem aos seus integrantes alta capacidade de estabelecimento e sobrevivência sob condições adversas para a vida vegetal (Benzing 1990). Entre tais caracteres relevam-se o metabolismo CAM, a xeromorfia foliar, a suculência e a capacidade de acumular água e detritos entre as folhas do tanque (Benzing 2000). Entretanto, o caráter de maior relevância é a presença de tricomas foliares capazes de absorver água e nutrientes (Benzing 1976), ocorrentes principalmente nas subfamílias Bromelioideae e Tillandsioideae (Tomlinson 1969; Benzing 2000).

Os tricomas auxiliam na sobrevivência sob substratos secos e/ou oligotróficos, seja em ambientes epifíticos, epilíticos ou mesmo terrestres. Solos secos e oligotróficos são comumente encontrados nas áreas entre moitas de restinga aberta (Mantovani & Iglesias 2002). Hay & Lacerda (1980) e Hay *et al.* (1981) lançaram então a hipótese de que as bromélias poderiam sobreviver nestas áreas e agir como espécies potencialmente pioneiras. De fato, analisando nas áreas entre moitas o solo sob a bromélia *Neoregelia cruenta* com o solo sem vegetação, os autores observaram que sob a bromélia o solo era dotado de maiores porcentagens de matéria orgânica e capacidade de troca catiônica. Isto confere ao solo maior poder de retenção, e às plantas, maior disponibilidade de nutrientes. Em outras palavras, o estabelecimento, crescimento e posterior morte das bromélias forneceria material orgânico, produzindo um solo mais ameno para a colonização por outras plantas. Assim as bromélias desempenhariam um papel pioneiro e também facilitador na colonização das restingas, iniciando moitas em áreas abertas sem vegetação (Hay & Lacerda 1980).

Entretanto, plântulas de bromélias são raramente encontradas em restinga, principalmente nas áreas entre moitas (Freitas *et al.* 2000; Mantovani & Iglesias 2002). Harper (1967) afirma que a fase de plântula é a mais sensível frente às adversidades ambientais, dentre todas

que constituem o ciclo de vida de uma planta. Tal fato é especialmente determinado em vegetações sobre substrato arenoso, onde o estabelecimento de plântulas é muito limitado pelas condições abióticas (Maun 1994). De fato, nas áreas entre moitas da restinga aberta de Maricá a temperatura do solo e do ar podem ultrapassar respectivamente 60°C e 30°C; a intensidade luminosa supera os 1.600  $\mu\text{moles m}^{-2} \text{s}^{-1}$ , enquanto a água do solo na superfície chega a 0,9  $\text{g}_{\text{H}_2\text{O}}/\text{g}_{\text{solo}}$  contra mais de 40  $\text{g}_{\text{H}_2\text{O}}/\text{g}_{\text{solo}}$  dentro das moitas (Mantovani 2002, Mantovani & Iglesias 2002).

Portanto, caso bromélias possam realmente agir como plantas pioneiras (Hay & Lacerda 1980), elas deveriam apresentar capacidade de estabelecimento de plântulas em áreas entre moitas. Considerando que no solo oligotrófico da restinga tal capacidade seria em muito facilitada pela presença de tricomas de absorção, a referida ausência de plântulas poderia estar ligada ao tempo de diferenciação destas estruturas.

Este trabalho analisa, em bases morfológicas, as primeiras fases de vida compreendendo desde a germinação das sementes até a fase inicial de plântula, de três espécies de bromélias terrestres com potencial para exercer papel facilitador em restinga (Mantovani & Iglesias 2002): *Aechmea nudicaulis*; *Neoregelia cruenta* (Bromelioideae) L. B. Smith e *Vriesea neoglutinosa* Mez (Tillandsioideae). Tal análise será efetuada através de microscopia ótica e eletrônica de varredura (MEV). Visto que nas restingas tais bromélias apresentam também reprodução assexuada, esta análise foi estendida aos respectivos rametes. O objetivo é gerar subsídios para entender o estabelecimento destas espécies na restinga de Barra de Maricá.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Para análise de propágulos oriundos da germinação de sementes, procedeu-se primeiramente na coleta de frutos no campo. Frutos intactos, sem sinal de predação, foram coletados no campo e trazidos para laboratório, onde foram triados e tiveram suas sementes



retiradas. As sementes de *N. cruenta* e *A. nudicaulis* possuem envoltório mucilaginoso, mas testes iniciais demonstraram que o mesmo não impedia a germinação. Com relação a *V. neoglutinosa*, somente o coma (conjunto de pêlos da semente para dispersão anemocórica (Benzing 1978)) foi parcialmente retirado para inibir o aparecimento de fungos. Sementes não predadas foram separadas e colocadas para germinar em placas de petri (diâmetro 3,5 cm) cobertas com papel de filtro constantemente umedecido, dispostas sob temperatura do ar de 27°C e irradiância de 3,5  $\mu\text{moles m}^{-2} \text{s}^{-1}$  geradas por lâmpadas fluorescentes. A temperatura do ar foi determinada com termômetro digital Fluke 52, com 0,1°C de precisão, equipado com um termopar de cobre-constantan e a irradiância através do quantum sensor Li-190SB acoplado a um quantum-radiômetro Li-Cor 189SB (Mantovani 2001). Para cada espécie, três placas contendo 10 sementes foram preparadas.

O acompanhamento das primeiras fases de vida pós-germinação foi feito até 18 dias, sendo o dia em que houve emissão da radícula considerado como primeiro dia. A descrição morfológica das plântulas seguiu a metodologia proposta por Pereira (1988) para germinação e desenvolvimento pós-germinativo de espécies de bromélias de Bromelioideae. Foram coletadas sementes germinadas em diferentes dias de tratamento, mas que sempre apresentaram etapas pré-escolhidas. Tais etapas foram "emissão da radícula", "emissão da plúmula" e "completa expansão da plúmula com emissão da segunda folha".

Para os rametes, oriundos de reprodução assexuada, foram coletados no campo indivíduos que apresentassem apenas um ramete ainda em estágio inicial de formação. Trazidos para o laboratório, cada ramete foi separado da planta-mãe e cuidadosamente desfolhado. Para fins de comparação com os propágulos oriundos de sementes, que tinham pouco tempo de formação, foi separado o meristema apical do caule de cada ramete.

Os materiais escolhidos foram analisados através de Microscopia Eletrônica de

Varredura. Primeiramente, os materiais foram fixados em álcool 70° GL e depois desidratados em série alcoólica crescente. Posterior ao processo de desidratação, procederam-se os de preparo através do ponto-crítico e metalização com liga de ouro-paládio (Mantovani & Vieira 2000). Os materiais foram colocados em suportes adequados e vistos em microscópio JEOL JSM-5310, com aceleração de 20 kV. Observações complementares foram efetuadas através de estereomicroscopia e microscopia ótica.

## RESULTADOS

A germinação das sementes de *A. nudicaulis* iniciou-se após o terceiro dia de hidratação, fato evidenciado através da emissão da radícula (figura 1a). A radícula de *A. nudicaulis* tem formato cônico e tão logo é emitida, apresenta densa vilosidade composta por pêlos radiculares. Após oito dias de iniciada a germinação, é visível a abertura da fenda cotiledonar no ápice do eixo hipocótilo, determinando o aparecimento da bainha cotiledonar, que passa a envolver a plúmula, ou primeira folha em estágio inicial de formação (figura 1b). Nesta fase já é também visível o colo, de onde partem pêlos radiculares em profusão.

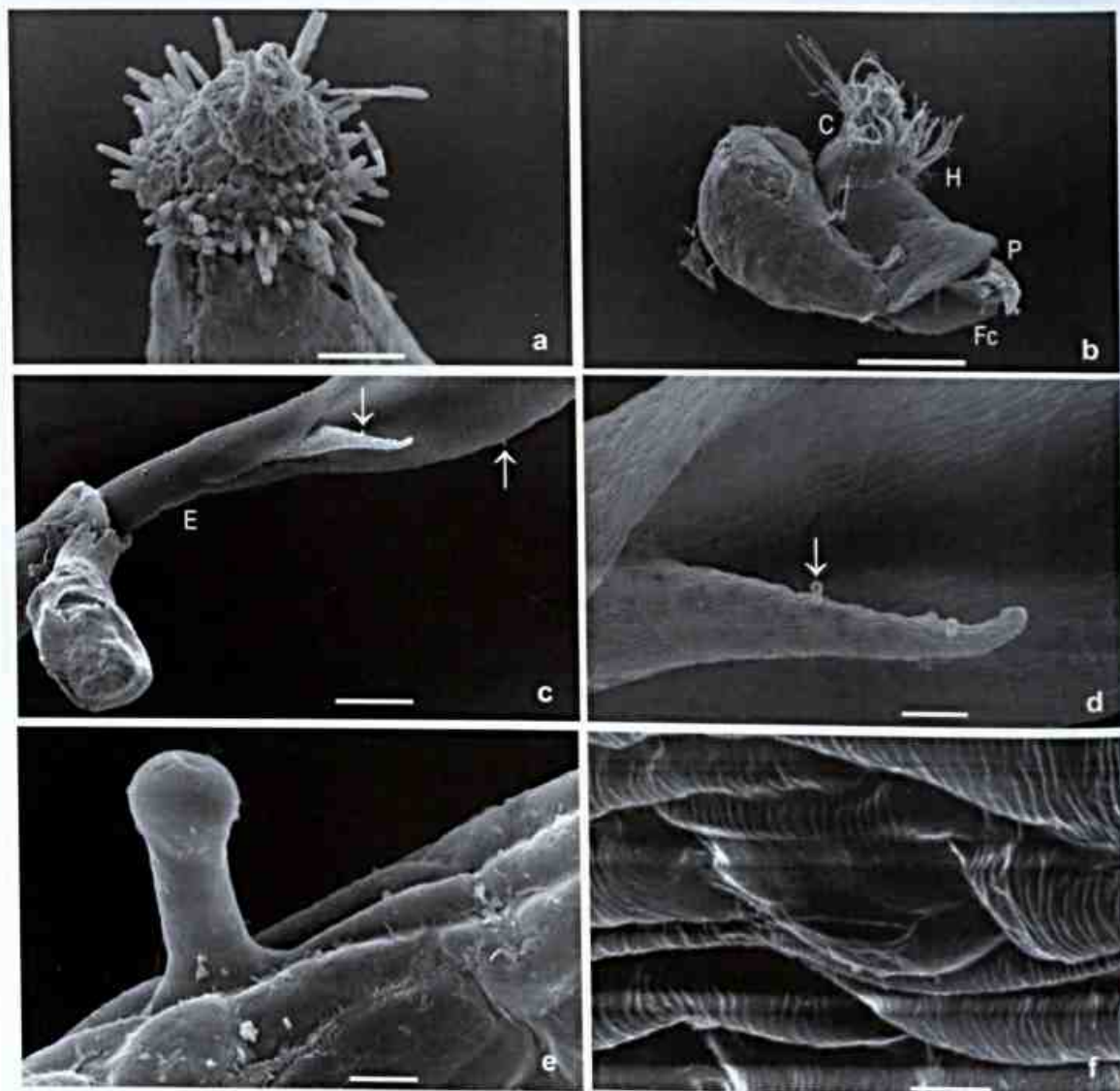
No 11° dia após a germinação, a plúmula terminou sua expansão, constituindo-se então na primeira folha formada (figura 1c). Sustentando-a aparece o epicótilo, circundado pela bainha cotiledonar. Junto à porção proximal do epicótilo, aparece a segunda folha em formação (figura 1d). É possível detectar a presença de tricomas unisseriados pluricelulares em pequena escala no bordo da primeira folha (figura 1c) e na segunda folha em começo de formação (1d). Observações ao nível da microscopia ótica demonstram que tais tricomas são formados por série de duas a quatro células. Entretanto não constituem escamas peltadas pluricelulares, comuns na família Bromeliaceae. Estômatos são visíveis a partir da segunda folha (figura 1f).

A espécie *N. cruenta* apresentou padrão geral de desenvolvimento da plântula



semelhante ao encontrado em *A. nudicaulis*. Na figura 2a está mostrada semente de *N. cruenta* em estágio inicial de emissão da radícula, no primeiro dia de germinação. É possível determinar em corte longitudinal a posição do suspensor ("haustro" segundo Pereira 1988), ligando o endosperma à região

basal do corpo do embrião, bem como o rompimento da semente e o início da extrusão da radícula. Embora não sejam aqui mostradas raízes em profusão, às mesmas aparecem pouco tempo depois, em quantidade e disposição semelhantes àquela encontrada para *A. nudicaulis*. Entre 11 e 12 dias de germinação,



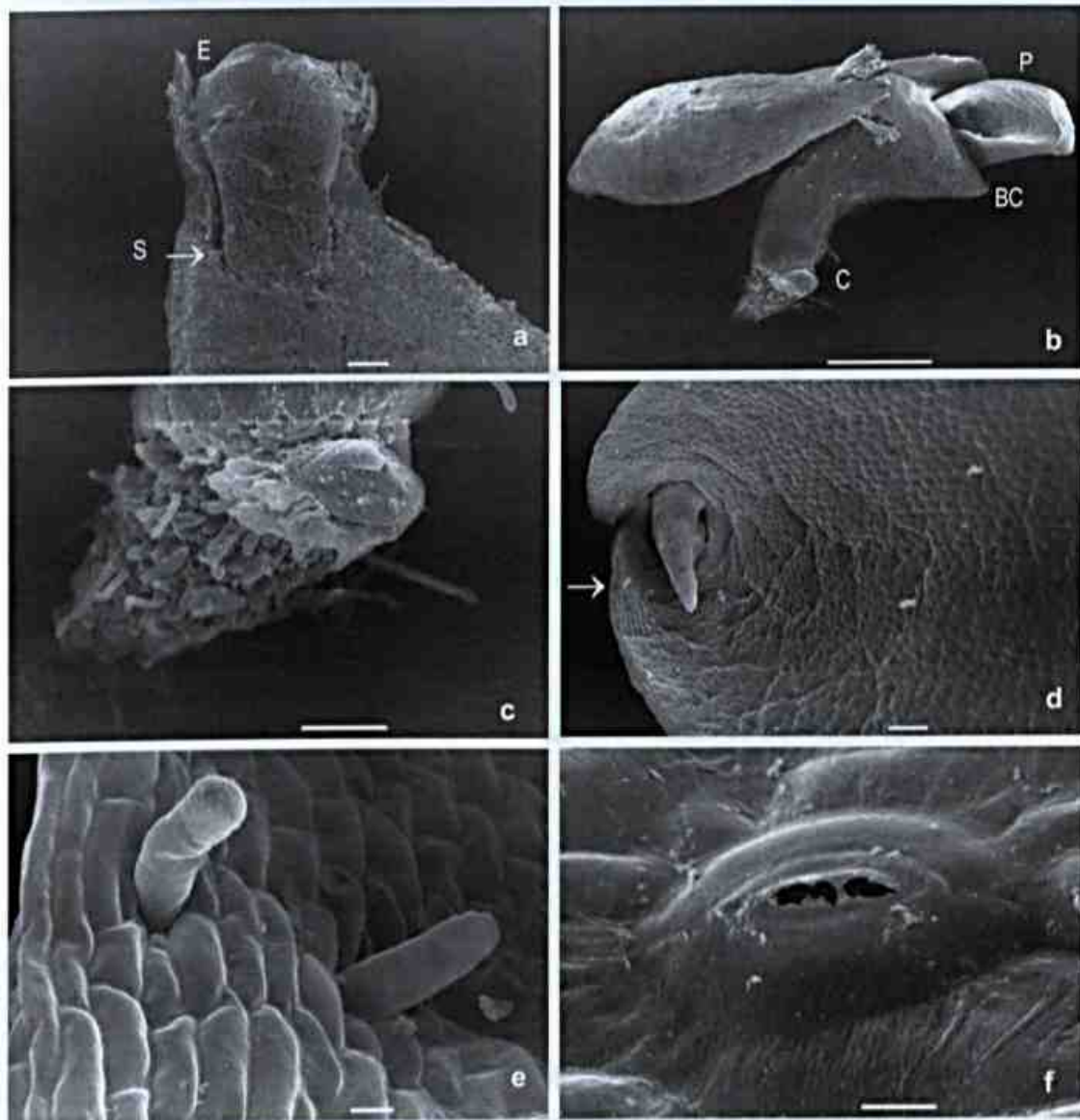
**Figura 1** – Microscopia eletrônica de varredura das primeiras fases de vida de *Aechmea nudicaulis*. a - Primeiro dia de germinação. Note emissão de radícula e densa vilosidade (barra=100 $\mu$ m); b - Plântula após oito dias de iniciada a germinação. Note a abertura da fenda cotiledonar (Fc) e a saída da plúmula (P). Sustentando a plúmula, o eixo hipocótilo (H) liga a bainha cotiledonar ao colo (C), de onde partem pêlos radiculares em profusão (barra=500 $\mu$ m); c - Plântula com 11 dias após a germinação. Note a plúmula totalmente expandida e a segunda folha ainda em desenvolvimento e a presença do eixo epicótilo (E). Tricomas foliares são visíveis na primeira e segunda folhas (setas) presentes na segunda folha. Uma observação detalhada permite ver que tais tricomas estão presentes também no bordo da plúmula, mostrado na figura C (barra=100 $\mu$ m); d - Detalhe em maior aumento da figura C, mostrando tricomas (seta) presentes na segunda folha. Uma observação detalhada permite ver que tais tricomas estão presentes também no bordo da plúmula, mostrado na figura C (barra=100 $\mu$ m); e - Detalhe do tricoma presente nas folhas de plântulas de *A. nudicaulis* (barra=10 $\mu$ m); f - Detalhe do estômato ocorrente na segunda folha (barra=5 $\mu$ m).



o hipocótilo já desenvolvido apresenta abertura da fenda cotiledonar e a extrusão da plúmula (figura 2b). É possível perceber uma bainha cotiledonar envolvendo quase completamente a primeira folha em formação, além de denso sistema de pêlos radiculares. Na figura 2c, as

raízes são mostradas em detalhe, com o colo bem definido.

Após 15 dias do início da germinação, encontra-se a plúmula completamente formada, enquanto já desponta a segunda folha em formação (figura 2d). É possível detectar a

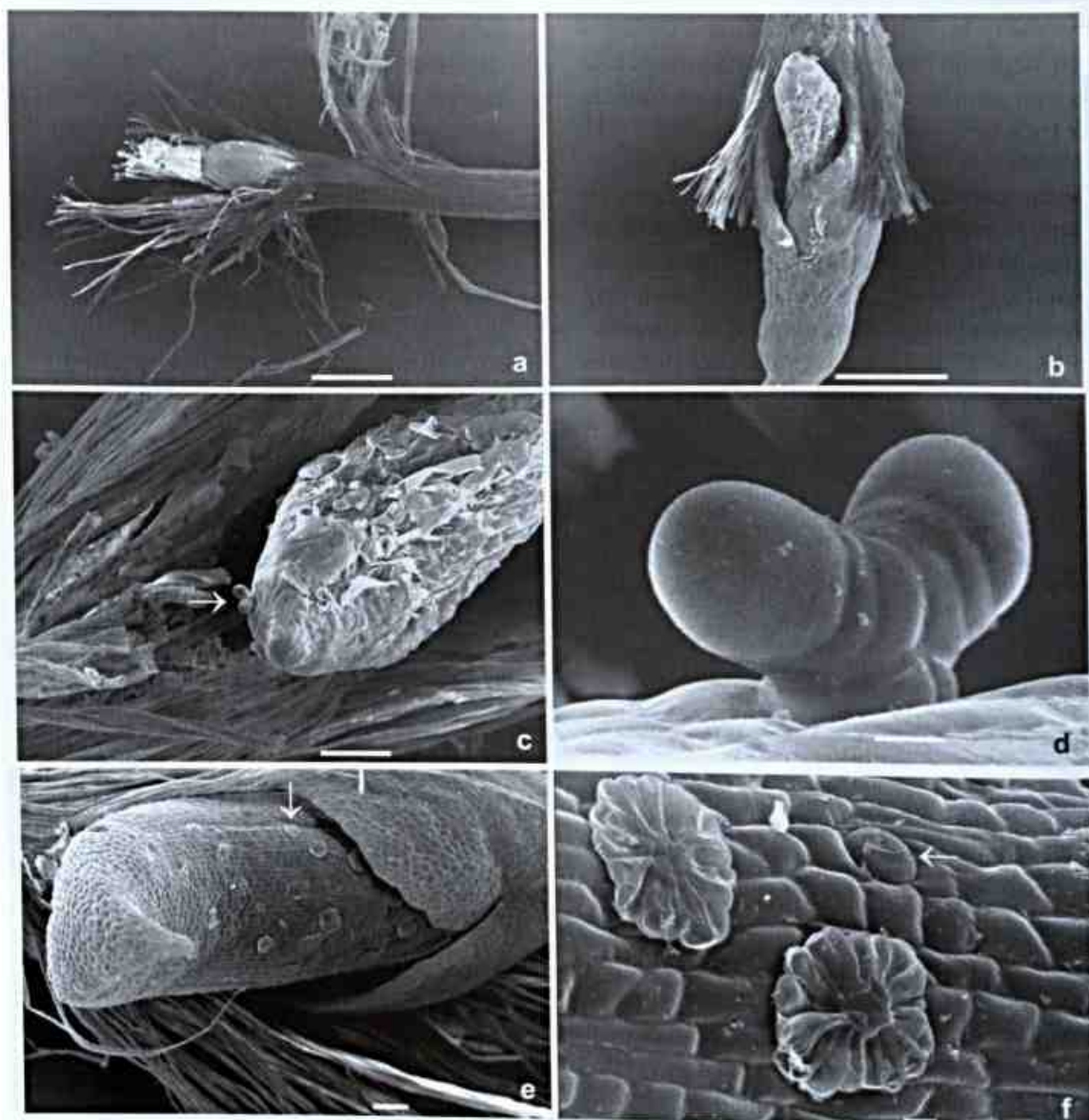


**Figura 2** – Microscopia eletrônica de varredura das primeiras fases de vida de *Neoregelia cruenta*. a - Corte longitudinal da semente mostrando primeiro dia de germinação. Note emissão de radícula e a presença do suspensor (S) ligando as reservas da semente ao embrião (E) (barra=100 $\mu$ m); b - Plântula após 11 dias de iniciada a germinação. Note a abertura da fenda cotiledonar e a bainha cotiledonar (BC) que envolve a plúmula (P) em formação. Sustentando a plúmula, o eixo hipocótilo, liga a bainha cotiledonar ao colo (C) de onde partem pêlos radiculares em profusão (barra=500 $\mu$ m); c - Detalhe do ápice da radícula mostrando a região do colo, de onde partem pêlos radiculares (barra=100 $\mu$ m); d - Plântula com 15 dias após a germinação. Note a plúmula totalmente expandida e a segunda folha ainda em desenvolvimento. Note presença de tricomas na plúmula e segunda folha (seta) (barra=500 $\mu$ m); e - Detalhe em maior aumento da figura d, mostrando tricomas unisseriados na plúmula (barra=10 $\mu$ m); f - Detalhe do estômato ocorrente na segunda folha (barra=5 $\mu$ m).



presença de tricomas na primeira e segunda folhas, constituídos por duas a três células dispostas de forma unisseriada (figuras 2d e 2e). Estômatos estão presentes na segunda folha, ainda involuta e em formação (figura 2f).

A germinação e o desenvolvimento de *V. neoglutinosa* apresentaram algumas diferenças em comparação às outras duas espécies. A semente de *V. neoglutinosa* recém germinada, com um dia de emissão da



**Figura 3** – Microscopia eletrônica de varredura das primeiras fases de vida de *Vriesea neoglutinosa*. a - Primeiro dia de germinação. Note emissão da radícula. As estruturas na porção distal do embrião não são pêlos radiculares, mas o ápice da semente que se destaca e acompanha por vezes o alongamento da radícula (barra=500 $\mu$ m); b - Plântula após 15 dias de iniciada a germinação. Note a abertura da fenda cotiledonar e a extrusão da plúmula. Barra= 500 $\mu$ m; c - Detalhe da plúmula da figura b. Note a presença de tricomas (seta) (barra=100 $\mu$ m); d - Detalhe do tricoma indicado na figura c. Note a estrutura em halteres, e a presença de diversas divisões celulares simétricas (barra=10 $\mu$ m); e - Plântula de *V. neoglutinosa* com 18 dias de iniciada a germinação. Note a presença de várias escamas (seta) (barra=100 $\mu$ m); f - Detalhe das escamas presentes na primeira folha de *V. neoglutinosa*. Note duas séries concêntricas de células: a primeira representada pelas quatro células do disco central, e a segunda representada pelas células que constituem o escudo. Note estômato posicionado próximo às escamas (seta) (barra=10 $\mu$ m).



radícula, apresenta ausência de pêlos radiculares (figura 3a), que não ocorreram até o fim do estudo (18 dias). Nota-se que o desenvolvimento da espécie em questão foi mais lento do que o de *A. nudicaulis* e *N. cruenta*. Tal afirmação pode ser demonstrada pelo fato de que a saída da plúmula através da fenda cotiledonar (figura 3b), só se deu 15 dias após a emissão da radícula. Na plúmula em desenvolvimento é possível detectar tricomas na epiderme em diferentes estágios de formação (figura 3c). Um destes tricomas está mostrado em detalhe na figura 3d. Embora tenha aparência de um tricoma pluricelular ramificado, trata-se de uma escama de bromélia em início de formação. Tal estrutura em halteres é característica anatômica que precede a série de divisões celulares que darão origem a escama. Após 18 dias de formação, a plúmula de *V. neoglutinosa* apresenta-se bem mais expandida e comparativamente mais espessa do que as presentes em *A. nudicaulis* e *N. cruenta*. Nota-se nesta fase a ocorrência de escamas (figura 3e). É possível determinar o disco central formado por apenas quatro células, circundado pelas células do escudo (figura 3f). Note na mesma figura a presença de um estômato na primeira folha.

Na figura 4 estão mostrados os ápices meristemáticos das três espécies em estudo. Todas elas apresentaram escamas ainda nas folhas em formação, ao contrário do encontrado para os propágulos oriundos de sementes. A figura 4a mostra o ápice de *V. neoglutinosa*, com diversas escamas distribuídas pela superfície. Uma escama dessa espécie é mostrada em detalhe na figura 4b. Note como a mesma está completamente formada, apresentando três séries de células, sendo 4 no disco central, 8 no anel em volta do disco central, e as restantes pertencentes ao escudo. O meristema das espécies *N. cruenta* e *A. nudicaulis* são mostrados na figura 4c e 4e, respectivamente, enquanto escamas das duas espécies são mostradas em detalhe nas figuras 4d e 4f. Note como que, ao contrário de *V. neoglutinosa*, as escamas de *N. cruenta* e *A. nudicaulis* são constituídas por

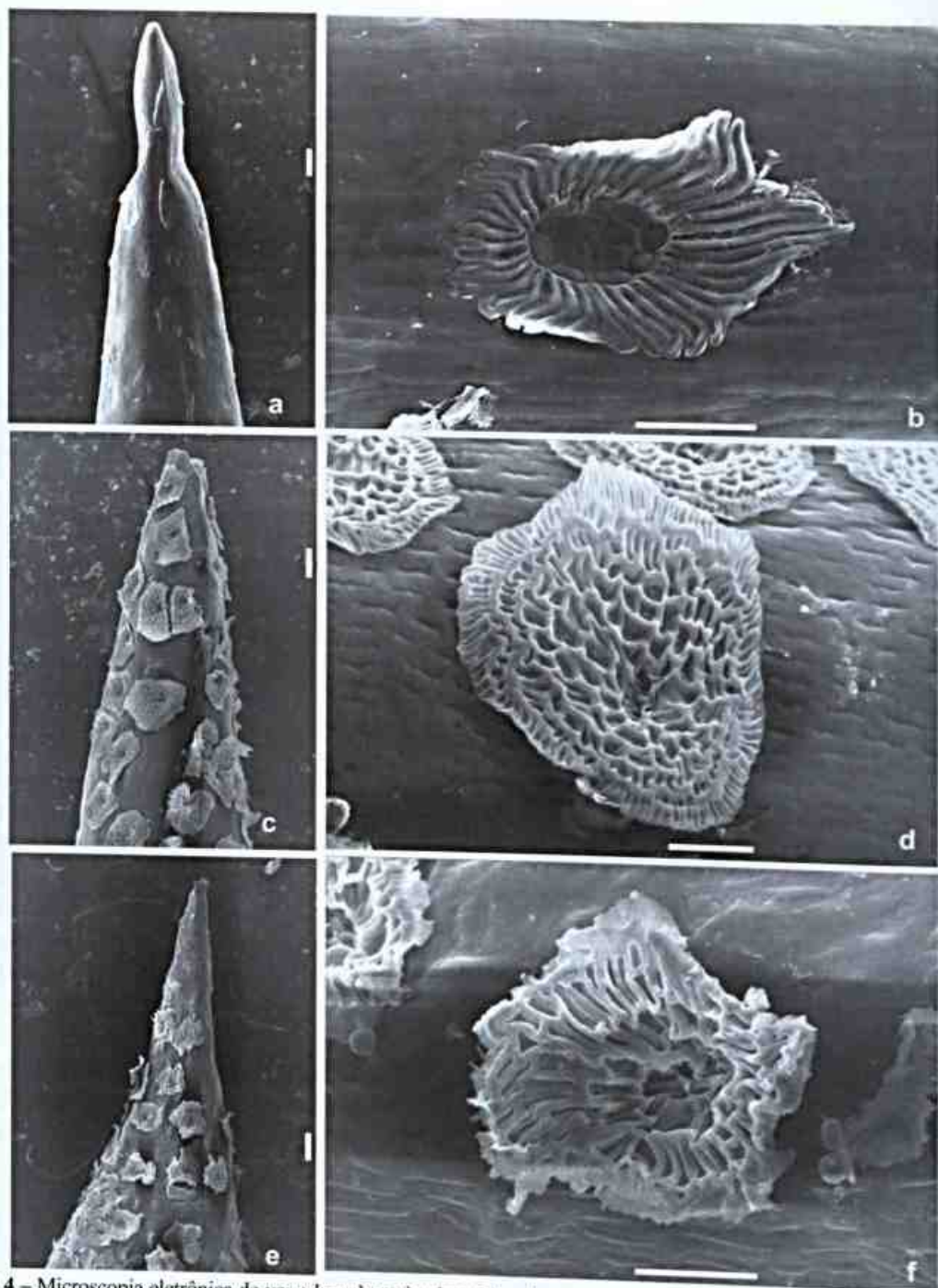
células dispostas de maneira assimétrica, onde não se detecta facilmente um disco central.

## DISCUSSÃO

A viabilidade de sementes e o padrão da germinação estão entre os aspectos menos estudados em reprodução de bromélias (Pereira 1988; Benzing 2000). Entretanto, os poucos trabalhos existentes sobre germinação e estabelecimento de bromélias, realizados em copa de árvores, indicam alta taxa de mortalidade na fase de plântula (Benzing 1978; Mondragón *et al.* 1999). Benzing (1990) afirma que tal fato está ligado principalmente à aridez, que torna as plântulas suscetíveis à dessecação, pois em geral as mesmas têm pequeno tamanho e baixa razão superfície/volume. Entretanto, Benzing (2000) cita que tal mortalidade não ocorre no mesmo padrão para as plântulas de todas as espécies de bromélias, pois aquelas pertencentes à subfamília Tillandsioideae são, em geral, mais resistentes às condições adversas das copas. Entre os caracteres que garantem tal resistência para a subfamília Tillandsioideae está a presença de tricomas foliares absorventes, denominados usualmente por escamas (Benzing 1976).

Os dados aqui apresentados demonstram que as plântulas de *N. cruenta* e *A. nudicaulis* não apresentam escamas nas folhas pelo menos até 11 dias depois de emissão da radícula. Desta forma, findas as reservas da semente, as mesmas dependeriam exclusivamente do sistema radicular para crescimento e nutrição. De fato, Benzing (2000) cita que para plântulas de indivíduos de Bromelioideae, as raízes são a única via de absorção de água e nutrientes. Por isso o autor afirma que tais plântulas raramente se estabelecem em substratos secos, mas apenas em substratos onde haja umidade. Mantovani & Iglesias (2002) mostram que os solos nas áreas entre moitas na restinga de Barra de Maricá são pobres em nutrientes e apresentam baixa disponibilidade de água nos primeiros centímetros do solo. Nestas condições em que o solo possui poucos nutrientes e água, a presença de escamas seria de alto valor adaptativo para o estabelecimento, pois





**Figura 4** – Microscopia eletrônica de varredura das primeiras folhas junto ao meristema apical do caule (MAC) de brotos oriundos da reprodução assexuada de bromélias terrestres de restinga. a - MAC do broto de *Vriesea neoglutinosa*. Uma observação em detalhe permite ver escamas fortemente aderidas à superfície do primórdio foliar (barra=100 $\mu$ m); b - Detalhe da escama presente nas folhas junto ao MAC de *V. neoglutinosa*. Note escama organizada em três séries concêntricas de células: a primeira representada pelas 4 células do disco central; a segunda pelas 8 células que envolvem o disco central; e a terceira representada pelas demais células do escudo. Note a forte simetria da estrutura (barra=50 $\mu$ m); c - MAC do broto de *N. cruenta*. Note escamas distribuídas pela superfície foliar (barra=100 $\mu$ m); d - Detalhe da escama presente nas folhas junto ao MAC de *N. cruenta*. Note falta de simetria na distribuição das células do escudo (barra=50 $\mu$ m); e - MAC do broto de *A. nudicaulis*. Note escamas distribuídas pela superfície foliar (barra=100 $\mu$ m); f - Detalhe da escama presente nas folhas junto ao MAC de *A. nudicaulis*. Note falta de simetria na distribuição das células do escudo (barra=50 $\mu$ m).



possibilitaria absorção de água e nutrientes por via foliar (Benzing 1976; Lüttge *et al.* 1986). Hay & Lacerda (1984) afirmam que para as restingas, uma das principais vias de entrada de recursos é a via aérea, através da salsugem. Portanto a ausência de escamas limitaria a capacidade de estabelecimento de *A. nudicaulis* e *N. cruenta* em áreas entre moitas, contrariando a hipótese de Hay & Lacerda (1980), de que as bromélias conseguiriam iniciar moitas em áreas sem vegetação.

As primeiras folhas produzidas por *V. neoglutinosa* apresentaram razão superfície/volume superior a das folhas de *A. nudicaulis* e *N. cruenta*, garantindo maior suculência foliar (Mantovani 1999a; b). Benzing (1990) afirma que a maior suculência foliar é comum para plântulas da subfamília Tillandsioideae que apresentam tanques quando adultas (ex.: gêneros *Vriesea* e *Alcantarea*). Benzing (1990) relata que tais plântulas têm morfologia semelhante a espécies atmosféricas do gênero *Tillandsia*, caracterizando portanto dois tipos foliares ao longo do ciclo vital. Tal fenômeno é tido como heterofilia e tem caráter adaptativo, visto que as "plântulas tillandsioides" aparentemente podem resistir mais à dessecação que as formas tanque adultas (Adams & Martin 1986; Reinert & Meirelles 1993).

A espécie *V. neoglutinosa* produz escamas ainda na primeira folha formada, porém somente após 15 dias depois de emitida a radícula. Benzing (1978, 1990, 2000) cita que o menor tempo conhecido para o surgimento de escamas, em espécies de Tillandsioideae, seria de três meses após a germinação para *Tillandsia circinnata* Schlecht. Portanto, este tempo, denominado "índice de preparação" pelo referido autor, pode ser bem menor. Porém não foi ainda comprovado para nenhuma destas duas espécies se essas escamas possuem capacidade de absorção. A figura 3f mostra células do disco central túrgidas, enquanto que a figura 4b mostra células aparentemente sem turgência. Benzing (1976) mostra que as células do disco e escudo de escamas são mortas e vazias quando completamente formadas. O autor explica que as células mortas agem por capilaridade,

armazenando no lume da célula a água que entra em contato com a superfície da folha. Considerando que após 18 dias, as escamas presentes nas plântulas das espécies aqui estudadas apresentavam somente duas séries de células (figura 3f), enquanto no ramete haviam três séries (figura 4b), é possível que outras divisões celulares ainda precisassem ser realizadas até o pleno desenvolvimento anatômico da estrutura. Sendo assim, células vivas ainda estariam presentes, o que impediria as escamas de exercer com eficiência sua função de absorção por capilaridade. Sthrel (1983) fornece indícios que auxiliam a análise dessa hipótese. A autora cita que espécies de *Vriesea* apresentam o escudo da escama formado por três a quatro séries de células, a contar das quatro células do disco central. Assim, *Vriesea modesta* Mez tem número de células do escudo na série 4; 8, 32; *Vriesea platynema* Gaudich. 4, 8, 64 e *Vriesea platzmannii* E. Morr. 4, 8, 16, 64. Entretanto a morfologia das escamas pode mudar mesmo ao longo da superfície de uma mesma folha (Benzing 1990), de forma que mais estudos são necessários para comprovar a hipótese sobre a funcionalidade das escamas das plântulas de *V. neoglutinosa*.

Entretanto, independente da funcionalidade das escamas, os dados aqui demonstram que *V. neoglutinosa* tem desenvolvimento mais lento e não apresenta raízes adventícias ou pêlos radiculares na fase inicial da germinação. Benzing (2000) afirma que nos membros de Tillandsioideae, como espécies de *Vriesea*, as raízes das plântulas oriundas de sementes só aparecem de várias semanas a meses após a saída da primeira folha. Sendo assim, a plântula de *V. neoglutinosa* é intensamente dependente das folhas para a sobrevivência. A ausência de escamas até pelo menos 11 dias depois de iniciada a germinação, combinada com a ausência de raízes, colocaria *V. neoglutinosa* na mesma condição das outras duas espécies em estudo.

Em comparação com plântulas de Bromelioideae, as plântulas de Tillandsioideae teriam maior capacidade de se estabelecer em



substratos mais secos e iluminados devido justamente às características foliares de superfície/volume e presença de escamas (Benzing 1990). Tal fato certamente não ocorre na restinga, pois embora ocorram frequentemente em Barra de Maricá pelo menos duas espécies de *Tillandsia* epífitas (*Tillandsia stricta* Soland. e *Tillandsia usneoides* (L.) L.), plântulas oriundas de sementes de nenhuma das duas é vista no chão (A. Mantovani, observação pessoal). Reinert (1995) cita que adultos de *T. stricta* são vistos como terrestres, mas que provavelmente caíram ao chão por quebra de galhos. Um indício de que o substrato é fator altamente limitante do estabelecimento de bromélias por via sexuada na restinga é o fato das espécies aqui estudadas ocorrerem também como epífitas na restinga de moitas e florestas adjacentes (Lacerda & Hay 1982; Wendt 1997; Fontoura 2001), onde provavelmente só poderiam chegar através de sementes.

Freitas *et al.* (1998) e Silva & Oliveira (1989) mostram que embora sejam encontradas nas áreas entre moitas, a principal zona de distribuição das bromélias em ecossistemas de restinga de Barra de Maricá é junto as moitas. Benzing (2000) cita que o comportamento dos dispersores, a exposição luminosa e umidade do substrato influenciam na distribuição das bromélias. Segundo Zotz (1997), a distribuição de bromélias adultas segue a distribuição de locais onde potencialmente existem mais chances de germinação e estabelecimento das plântulas. Tais condições existem apenas dentro das moitas (Mantovani & Iglesias 2002), ou no máximo, em regiões de borda das moitas com maior disponibilidade de água para as sementes.

Freitas *et al.* (1998) analisaram fenômeno semelhante de ausência de plântulas para populações de *Nidularium procerum* Lindm. e *Nidularium innocentii* Lem. crescendo em florestas inundadas no Rio de Janeiro. Os autores enfatizam a necessidade de determinar se a não concretização da reprodução sexuada ocorre no início do processo de regeneração (da polinização à maturação das sementes) ou tardiamente (da dispersão até o estabelecimento). Com relação às espécies *A. nudicaulis*, *N.*

*cruenta* e *V. neoglutinosa*, os dados disponíveis demonstram que as sementes são viáveis, e que a falência do processo regenerativo se deve provavelmente à morte das plântulas, devido às condições adversas ao estabelecimento numa escala tanto espacial quanto temporal na restinga de Barra de Maricá (Mantovani 2002). Para explicar a razão da ausência de plântulas, Freitas *et al.* (1998) propõem a seguinte hipótese: a falta de plântulas ocorreria devido a um possível "choque de gerações", isto é, o ambiente é benéfico para a planta-mãe, mas não para as sementes. Neste caso, a forma principal de reprodução para as bromélias de restinga seria a reprodução assexuada.

Elevadas quantidades de biomassa, nitrogênio e fósforo são alocadas na produção de rametes (reprodução assexuada) de *A. nudicaulis* e *N. cruenta*, se comparadas à quantidade alocada nas inflorescências (reprodução sexuada) (Mantovani 2002). A presença de escamas mesmo nas folhas mais novas dos rametes determina que, através da reprodução assexuada, estas espécies conseguem superar o longo período necessário para a produção de uma planta auto suficiente oriunda de sementes. Benzing (2000) relata que o sucesso do estabelecimento de bromélias seria dependente da capacidade das plântulas em chegarem até determinado tamanho que viabilizasse a sobrevivência. Enquanto que as plântulas são altamente suscetíveis à mortalidade (Mantovani 2002), os rametes já surgiriam em tamanho superior, garantindo mais rapidez, menor risco e maior eficiência de estabelecimento (Harper 1967). Tal fato é provavelmente o determinante do sucesso das bromélias no estabelecimento em condições de restinga: elevada alocação de recursos em estruturas propagadoras com alta capacidade de estabelecimento (Mantovani 2002).

#### AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Sra. Noêmia Alves (Laboratório Hertha Mayer/UFRJ) pelo auxílio no uso do microscópio eletrônico de varredura, e aos revisores pelas valiosas sugestões.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adams, W. W. & Martin, C. E. 1986. Heterophylly and its relevance to evolution within the Tillandsioideae. *American Journal of Botany* 9: 121-125.
- Benzing, D. H. 1976. Bromeliad trichomes: structure, function and ecological significance. *Selbyana* 1: 330-348
- Benzing, D. H. 1978. Germination and early establishment of *Tillandsia circinnata* Schlecht. (Bromeliaceae) on some of its hosts and other supports in south Florida. *Selbyana* 5: 95-106.
- Benzing, D. H. 1990. Vascular epiphytes: General Biology and related biota. New York, Cambridge University Press, 353p.
- Benzing, D. H. 2000. Bromeliaceae: profile of an adaptive radiation. Cambridge University Press, Cambridge, UK. 690p.
- Fontoura, T. 2001. Bromeliaceae and other epiphytes: stratification and other resources available to animals at the Jacarepiá State Ecological Reserve in Rio de Janeiro. *Bromelia* 6 (1/4): 33-39.
- Freitas, C.A.; Scarano, F.R. & Wendt, T. 1998. Habitat choice in two facultative epiphytes of the genus *Nidularium* (Bromeliaceae). *Selbyana* 19(2): 236-239.
- Freitas, A. F. N.; Cogliatti-Carvalho, L., Sluys, M & Rocha, C. F. D. 2000. Distribuição espacial de bromélias na restinga de Jurubatiba, Macaé, RJ. *Acta Botanica, Brasília* 14(1): 175-180.
- Harper, J. L. 1967. A darwinian approach to plant ecology. *Journal of Ecology* 55(2): 247-270.
- Hay, J. D. & Lacerda, L. D. (1980). Alterações nas características do solo após fixação de *Neoregelia cruenta* (R. Grah.) L. B. Smith (Bromeliaceae) em um ecossistema de restinga. *Ciência & Cultura* 32 (7): 863-867.
- Hay, J. D. & Lacerda, L. D. 1984. Ciclagem de nutrientes no ecossistema de restinga. In: Lacerda, L. D.; Araujo, D. S. D.; Cerqueira, R. & Turcq, B. (eds.) *Restingas; origens, estruturas e processos*. CEUFF, Rio de Janeiro, p: 457-473.
- Hay, J. D.; Lacerda, L. D. & Tan, A. L. 1981. Soil cation increase in a tropical sand dune ecosystem due to a terrestrial bromeliad. *Ecology* 62 (5): 1392-1395.
- Henriques, R. P. B. & Hay, J.D. 1992. Nutrient content and the structure of a plant community of a tropical beach dune system in Brazil. *Acta Ecologica* 13: 101-117.
- Lacerda, L. D. & Hay, J. D. 1982. Habitat of *Neoregelia cruenta* (Bromeliaceae) in coastal sand dune of Maricá, Brazil. *Revista de Biologia Tropical* 30:171-173.
- Lüttge, U., E., Klanke, B., Griffiths, H., Smith, J. A. C. & Stimmel, K. H. 1986. Comparative ecophysiology of CAM and C3 bromeliads. V. Gas exchange and leaf structure of the C3 bromeliad *Pitcairnia integrifolia*. *Plant, Cell and Environment* 9: 411-419.
- Mantovani, A. 1999a. A method to improve leaf succulence quantification. *Brazilian Archives of Biology and Technology* 42 (1): 9-14.
- Mantovani, A. 1999b. Leaf morphophysiology and distribution of epiphytic aroids along a vertical gradient in a Brazilian Rain Forest. 1999. *Selbyana* 20(2): 241-249
- Mantovani, A. 2001. Leaf orientation in hemiepiphytic and holo-epiphytic aroids: significance to the leaf water and temperature balance. *Leandra* 15: 91-103.
- Mantovani, A. 2002. Bromélias terrestres na restinga de Barra de Maricá: alocação de recursos na floração, germinação de sementes, estabelecimento e papel facilitador. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em Ecologia, 164p.
- Mantovani, A. & Vieira, R. C. 2000. Leaf micromorphology of Antarctic pearlwort *Colobanthus quitensis* (Kunth) Bartl. *Polar Biology* 23: 531-538.
- Mantovani, A. & Iglesias, R. R. 2002. Bromélias terrestres na restinga de Barra de Maricá, RJ: influência sobre o microclima,



- o solo e a estocagem de nutrientes em ambientes de borda de moitas. *Leandra* 16: 17-36.
- Mattos, E.A.; Grams, T.E.E.; Ball, E.; Franco, A. C.; Haag-Kewer, A.; Herzog, B.; Scarano, F. & Lüttge, U. 1997. Diurnal patterns of chlorophyll a fluorescence and stomatal conductance in species of two types of coastal tree vegetation in south-eastern Brazil. *Trees* 11: 363-369.
- Maun, M. A. 1994. Adaptations enhancing survival and establishment of seedlings on coastal dune systems. *Vegetation* 111: 59-70.
- Mondragón, D.; Durán, R. ; Ramírez, I. & Olmsted, I. 1999. Population dynamics of *Tillandsia brachycaulus* Schtdl. (Bromeliaceae) in Dzibilchaltun National Park, Yucatán. *Selbyana* 20(2): 250-255.
- Pereira, T.S. 1988. Bromelioideae (Bromeliaceae): Morfologia do desenvolvimento pós-seminal de algumas espécies. *Arquivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro*. 29: 115-154.
- Reinert, F. 1995. On the Bromeliaceae of the restinga of Barra do Maricá in Brazil: environmental influence on the expression of crassulacean acid metabolism. Tese de Doutorado, Department of Agricultural and Environmental Science, University of New Castle, Newcastle, Inglaterra. 239p.
- Reinert, F. & Meirelles, S. T. 1993. Water acquisition strategies shifts in the heterophyllous saxicolous bromeliads *Vriesia geniculata* (Wawra) Wawra. *Selbyana* 14: 80-88.
- Reinert, F.; Roberts, A.; Wilson, J. M.; Ribas, L.; Cardinot, G. & Griffiths, H. 1997. Gradation in nutrient composition and photosynthetic pathways across the Restinga vegetation of Brazil. *Botanica Acta* 110: 135-142.
- Silva, J. G. & Oliveira, A. S. 1989. A vegetação de restinga no Município de Maricá, RJ. *Acta Botanica Brasilica* 3(2): 253-272.
- Strehl, T. 1983. Forma, distribuição e flexibilidade dos tricomas foliares usados na filogenia de bromeliáceas. *Iheringia* 31: 105-119.
- Tomlinson, P. B. 1969. Commelinales-Zingiberales. In: *Anatomy of the monocotyledons*. ed. C. R. Metcalfe. Oxford: Clarendon Press. pp. 193-294.
- Wendt, T. 1997. A review of the subgenus *Pothuava* (Baker) Baker and *Aechmea* Ruiz & Pav. (Bromeliaceae) in Brazil. *Botanical Journal of Linnean Society* 125: 245-271.
- Zotz, G. 1997. Substrate use of 3 epiphytic bromeliads. *Ecography* 20(3): 264-270.



## ANNONACEAE DAS RESTINGAS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, BRASIL

Adriana Quintella Lobão<sup>1</sup>, Dorothy Sue Dunn de Araujo<sup>2</sup> & Bruno Coutinho Kurtz<sup>1</sup>

### RESUMO

(Annonaceae das restingas do estado do Rio de Janeiro, Brasil.) A família Annonaceae está representada nas restingas do estado do Rio de Janeiro por nove espécies: *Anaxagorea dolichocarpa* Sprague & Sandwith, *Annona acutiflora* Mart., *A. glabra* L., *A. montana* Macfad., *Duguetia sessilis* (Vell.) Maas, *Guatteria nigrescens* Mart., *Oxandra nitida* R.E.Fr., *Xylopia ochrantha* Mart. e *X. sericea* A.St.-Hil. Apresentam-se chave de identificação das espécies, breves descrições, ilustrações e comentários sobre fenologia, distribuição geográfica, habitats e usos.

**Palavras-chave:** Annonaceae, flora, taxonomia.

### ABSTRACT

(Annonaceae of the restingas of Rio de Janeiro State, Brazil) The family Annonaceae is represented in the restingas (sandy coastal plains) of Rio de Janeiro State by nine species: *Anaxagorea dolichocarpa* Sprague & Sandwith, *Annona acutiflora* Mart., *A. glabra* L., *A. montana* Macfad., *Duguetia sessilis* (Vell.) Maas, *Guatteria nigrescens* Mart., *Oxandra nitida* R.E.Fr., *Xylopia ochrantha* Mart. and *X. sericea* A.St.-Hil. A species key, short descriptions, illustrations and comments on the phenology, geographic distribution, habitats and uses are included.

**Key-words:** Annonaceae, flora, taxonomy.

### INTRODUÇÃO

O termo restinga pode ser usado no sentido geomorfológico, significando diversos tipos de depósitos arenosos litorâneos de origem marinha, ou no sentido botânico, designando o conjunto de comunidades vegetais fisionomicamente distintas, sob influência marinha e fluvio-marinha (Araujo 1992).

As restingas do estado do Rio de Janeiro ocupam uma área de 1.200 km<sup>2</sup>, ou seja, cerca de 2,8% de seu território (Araujo & Maciel 1998). São encontradas 10 comunidades vegetais nessas planícies arenosas costeiras, variando de herbáceas até arbóreas (Araujo *et al.* 1998). Essas comunidades ocupam habitats marginais à mata atlântica e são extremamente frágeis devido a sua dependência em reduzido número de espécies focais (Scarano 2002).

Annonaceae constitui a principal família do clado Magnoliales (APG 2003) e é uma das maiores entre as Angiospermas, com cerca de 135 gêneros e 2.500 espécies (Chatrou *et al.* 2004). A família possui distribuição

pantropical, sendo que no neotrópico está representada por aproximadamente 40 gêneros e 900 espécies (Chatrou *et al.* 2004) e no Brasil por 26 gêneros (sete endêmicos) com cerca de 260 espécies (Maas *et al.* 2002). Apresenta considerável riqueza de espécies principalmente na região amazônica e na floresta atlântica (*s.l.*).

Annonaceae é conhecida principalmente por seus frutos comestíveis, tais como a fruta do conde ou ata (*Annona squamosa* L.) e a graviola (*A. muricata* L.). Além disso, algumas espécies fornecem madeira própria para carpintaria e raízes utilizáveis como cortiça (*A. glabra* L., *A. crassiflora* Mart.); outras são consideradas medicinais (*A. spinescens* Mart., *A. foetida* Mart.) e ornamentais (*A. cacans* Warm. e *Xylopia sericea* A.St.-Hil.) (Corrêa 1984).

São arbustos, arvoretas ou árvores. Tricomas simples, escamiformes ou estrelados. Folhas alternas, simples, dísticas. Flor 1 ou em inflorescência, axilar, extra-axilar, opositifolia,

Artigo recebido em 03/2005. Aceito para publicação em 07/2005.

<sup>1</sup>Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, rua Pacheco Leão 915, 22460-030, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, alobao@hotmail.com

<sup>2</sup>Laboratório de Ecologia Vegetal, Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Caixa Postal 68020, Ilha do Fundão, CEP 21941-590, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.



caulinar ou em ramo flageliforme; sépalas três; pétalas seis, em dois ciclos, subiguais a bastante diferentes entre si; estames poucos a numerosos, conectivo dilatado em forma de disco; carpelos poucos a numerosos, livres ou soldados na base. Fruto apocárpico, pseudo-sincárpico ou sincárpico; carpídios deiscentes ou indeiscentes. Sementes com endosperma ruminado e embrião diminuto.

Este trabalho tem como finalidade ampliar o conhecimento sobre as espécies de Annonaceae ocorrentes nas restingas do estado do Rio de Janeiro.

## MATERIAL E MÉTODOS

As descrições, ilustrações e informações sobre floração e frutificação das espécies foram baseadas nos materiais das restingas do estado do Rio de Janeiro depositados principalmente no herbário RB. Quando necessário foi utilizado material adicional. Informações relacionadas à distribuição geográfica e usos foram obtidas da literatura. Os materiais analisados estão organizados em ordem

alfabética de municípios e, dentro desses, em ordem cronológica. A terminologia morfológica foi baseada em Radford *et al.* (1974).

Apresenta-se chave de identificação das espécies, breves descrições, ilustrações, e comentários sobre fenologia, distribuição geográfica, habitat e usos das espécies.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas restingas do Rio de Janeiro, Annonaceae está representada por seis gêneros e nove espécies: *Anaxagorea dolichocarpa*, *Annona acutiflora*, *A. glabra*, *A. montana*, *Duguetia sessilis*, *Guatteria nigrescens*, *Oxandra nitida*, *Xylopia ochrantha* e *X. sericea*.

Das espécies aqui tratadas, somente *Annona glabra* possui ampla distribuição nas planícies arenosas do sul e sudeste brasileiro. As outras espécies, com exceção de *Duguetia sessilis*, que é endêmica ao estado do Rio de Janeiro, e *Annona montana*, que é citada aqui pela primeira vez em restinga, ocorrem nas restingas do Espírito Santo e/ou Bahia.

### Chave para identificação das espécies

1. Fruto apocárpico ou pseudo-sincárpico. Flor axilar, caulinar ou em ramo flageliforme.
2. Carpídios deiscentes. Estaminódios presentes.
  3. Botão ovóide. Anteras não septadas transversalmente. Carpídios claviformes ..... 1. *Anaxagorea dolichocarpa*
  - 3'. Botão estreitamente piramidal. Anteras septadas transversalmente. Carpídios elipsóides.
    4. Flores caulinares. Lâminas foliares 6-10 x 2,5-4 cm, elípticas, glabras em ambas as faces ..... 8. *Xylopia ochrantha*
    - 4'. Flores axilares. Lâminas foliares 7-10,5 x 1-2 cm, estreitamente elípticas, glabras na face adaxial, densamente cobertas por tricomas adpressos na face abaxial .... 9. *Xylopia sericea*
- 2'. Carpídios indeiscentes. Estaminódios ausentes.
  5. Fruto apocárpico. Flor 1 ou em inflorescência, axilar.
    6. Flor 1. Carpídios com estipes ca. 5-10 mm compr. .... 6. *Guatteria nigrescens*
    - 6'. Flor em inflorescência. Carpídios sésseis ..... 7. *Oxandra nitida*
  - 5'. Fruto pseudo-sincárpico. Flores em inflorescência, em ramo flageliforme partindo da base do tronco paralelamente ao solo ..... 5. *Duguetia sessilis*
- 1'. Fruto sincárpico. Flor extra-axilar, opositifolia ou caulinar.
  7. Botão falciforme ..... 2. *Annona acutiflora*
  - 7'. Botão ovóide ou triangular-ovóide.
    8. Botão 15-20 x 20 mm, ovóide. Lâminas foliares subcoriáceas; domácias ausentes ..... 3. *Annona glabra*
    - 8'. Botão 20 x 25 mm, triangular-ovóide. Lâminas foliares cartáceas; domácias presentes ..... 4. *Annona montana*



*Anaxagorea* A.St.-Hil.

Árvores, arvoretas ou arbustos. Tricomas simples ou estrelados, microscópicos. Flor 1 ou em inflorescência, axilar ou raramente terminal, monoclina; sépalas três, raramente 2, livres ou conatas na base, valvares ou imbricadas; pétalas seis, raramente 3, livres, valvares, as internas menores; estames numerosos; anteras não septadas transversalmente, estaminódios presentes; conectivo dilatado, plano; carpelos poucos a numerosos, óvulos dois, sub-basais. Fruto apocárpico, carpídios claviformes, explosivamente deiscentes; sementes duas, sem arilo, lustrosas.

*Anaxagorea* possui cerca de 26 espécies. Ocorre no México, América Central, América do Sul e Ásia tropical (Maas & Westra 1984-1985).

**1. *Anaxagorea dolichocarpa* Sprague & Sandwith**, Bull. Misc. Inform. 1930: 475. 1930.

Figura: Steyermark *et al.* 1995; Pontes *et al.* 2004.

Arbustos ou arvoretas, ca. 7 m alt. Tricomas simples ou estrelados. Pecíolo 5-12 mm compr., marrom. Lâminas foliares 16-33 x 7-10 cm, subcoriáceas, elípticas, verdes discolores, glabras em ambas as faces; base aguda a obtusa; ápice agudo; nervura primária impressa na face adaxial, proeminente na abaxial. Flor 1, axilar, creme ou amarela; botão 10-23 x 8-20 mm, ovóide; pedicelo ca. 10 mm compr.; brácteas depresso-ovadas; sépalas ca. 10 x 6-8 mm, livres, glabras; pétalas do ciclo externo 14-15 x 7-8 mm, cobertas por tricomas na face abaxial, do interno 11-13 x 5-6 mm, menores que as do ciclo externo; estames 5-6 mm compr.; carpelos ca. 5 mm compr., numerosos. Fruto apocárpico, carpídios 15-25 x 10-13 mm, estipes 1,5-2 cm compr., verdes, glabros.

**Material analisado:** Rio de Janeiro, Restinga da Marambaia, Praia da Armação,

7.IV.2000, st., L. F. T. Menezes 659 (RBR); *ib.*, 8.IV.2000, st., L. F. T. Menezes 594 (RBR).

**Material adicional analisado:** RIO DE JANEIRO: Parati, São Roque, caminho para Cunha, 13.XII.1988, fl., V. L. G. Klein *et al.* 582 (RB). Rio de Janeiro, Mata do Pai Ricardo, perto da Sede do Horto Florestal, 17.VI.1927, fr., Pessoa *do Horto Florestal* s.n. (RB 76972); Vista Chinesa, 18.IX.1946, fl., P. Occhioni 713 (HBR, MO, NY, RB); Horto Florestal do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Grotão, Pedra d'Água, elev. 150-200 m, 1.VIII.1977, fr., G. Martinelli 2826 (RB).

*Anaxagorea dolichocarpa* possui ampla distribuição geográfica, da Costa Rica (Península do Osa) até a Bolívia e, no Brasil, no Amapá, Amazonas, Acre, Rondônia, Goiás, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Bahia e Rio de Janeiro, habitando florestas úmidas (Maas & Westra 1984-1985, Pontes *et al.* 2004). Até o momento, só foi coletada (estéril) na restinga da Marambaia, na floresta seca e na floresta periodicamente inundada.

*Annona* L.

Árvores, arvoretas ou arbustos. Tricomas simples ou estrelados. Domácias ausentes ou presentes. Flor 1 ou em inflorescência, terminal, opositifolia ou infra-axilar, monoclina, raramente diclina; sépalas três, livres ou conatas; pétalas seis, raramente três, livres ou conatas na base, as externas valvares, as internas valvares ou imbricadas; estames numerosos, conectivo dilatado em forma de disco, raramente apiculado ou semi-orbicular; anteras não septadas transversalmente, estaminódios ausentes; carpelos numerosos, óvulo um, basal. Fruto sincárpico, carnoso, indeiscente; sementes muitas, sem arilo.

*Annona* possui cerca de 110 espécies neotropicais e quatro africanas (Chatrou *et al.* 2004). Algumas são cultivadas pelos frutos comestíveis (Corrêa 1984).



2. *Annona acutiflora* Mart. in Mart., Fl. bras. 13(1): 10. 1841.

**Nomes populares:** pau de guiné, raiz de guiné (Corrêa 1984), guiné (Fonseca 1998).

Figura 1 a-b.

Arvoretas, 1,5-4 m alt. Tricomas simples. Gemas cobertas por tricomas ferrugíneos. Pecíolo 5-7 mm compr., marrom. Lâminas foliares 7,5-13(-19) x 3-5(-6) cm, cartáceas, estreitamente elípticas, verdes discoloradas, glabras em ambas as faces; base aguda; ápice acuminado, acúmulo até 1,5 cm compr.; domácias ausentes; nervura primária impressa na base e proeminente no ápice da face adaxial, proeminente na abaxial. Flor 1, extra-axilar, monoclina; botão 6-20 mm compr., falciforme; pedicelo 5-10 mm compr.; brácteas muitas, cobertas por tricomas ferrugíneos; sépalas e pétalas cobertas por tricomas ferrugíneos na face abaxial; sépalas ca. 5 x 3 mm, livres; pétalas do ciclo externo 10-20 x 5-6 mm na base, ca. 2 mm no ápice, do interno ca. 4,5 x 3,5 mm, menores que do ciclo externo, conatas na base, tubo da corola ca. 4 mm compr.; estames ca. 2 mm compr.; carpelos ca. 1,5 mm compr., seríceos na base. Fruto sincárpico, obovóide, 2-4(-8) x 2-3(-6) cm, imaturo verde e maduro glauco-esverdeado a verde.

**Material analisado:** Armação dos Búzios: Praia Gorda, 6.VII.1999, fl., A. Q. Lobão et al. 434 (RB); Praia de Manguinhos, 12.XI.1999, fl., D. Oliveira & J. C. Gomes 294 (RB). Cabo Frio: Campos Novos, estrada de Campos, 30.XII.1964, fl., A. P. Duarte 8652 (RB); Tamoiós, estrada para a fazenda da Pedra, próximo ao rio São João, 10.XI.2000, fl. e fr., C. Farney & J. C. Gomes 4314 (RB). Rio das Ostras: 6.V.1971, fr., L. Krieger 10443 (RB). Rio de Janeiro: Restinga da Lagoinha da Gávea, 2.X.1948, fr., O. Machado s.n. (RB 79125); Restinga de Jacarepaguá, canal das Taxas, 14.XII.1967, fr., A. S. Moreira & P. Carauta 509 (RB); *ib.*, estrada do Autódromo, 6.I.1972, fr., D. Araújo 42 (RB); Restinga de Grumari, 14.VIII.1968, fr., D. Sucre 3504 (RB); estrada Barra-Jacarepaguá (Av. Alvorada, atual Av. Ayrton Senna), 16.XII.1971, fr., D. Sucre 8106 (RB); Barra

da Tijuca, km 15 W da Barra, na rodovia Rio-Santos, 23°2'S - 43°26'W, 26.II.1988, fl., W. Thomas s.n. (RB 319105). Saquarema: Reserva Ecológica Estadual de Jacarepiá, 29.X.1991, fl., C. Farney et al. 2779 (RB); *ib.*, 17.XII.1996, fl., C. Farney 3559 (RB).

*Annona acutiflora* se caracteriza pelo botão falciforme distinto das demais espécies do gênero (Fig. 1a). Apresenta uso religioso, na forma de banho contra mau-olhado e/ou feitiçaria. O fruto é comestível e apreciado pelo sabor azedo, parecido com pinha (Fonseca 1998) (Fig. 1b). Ocorre na Bahia, Espírito Santo e Rio de Janeiro. No Rio de Janeiro é encontrada na floresta pluvial atlântica de baixada e restinga (Kurtz 2001; Maas et al. 2002; Fries 1931). Nessa, ocorre nas formações arbustivas fechadas e abertas (incluindo a formação de *Clusia* do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba) e nas florestas sobre cordão (mata seca) e entre cordões arenosos (florestas permanente e periodicamente inundadas). Nas restingas do Rio de Janeiro, foi coletada em flor e fruto durante todo o ano.

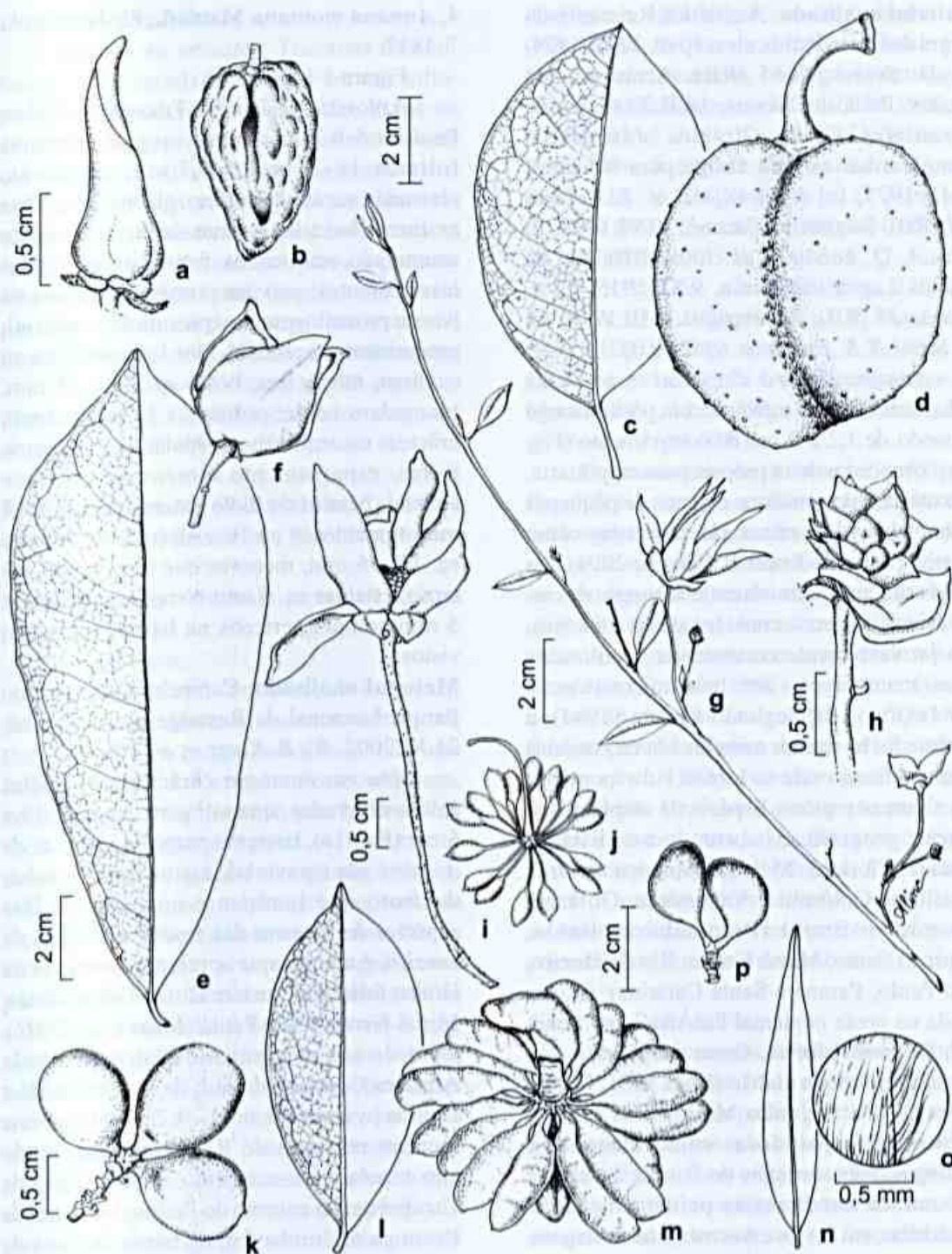
3. *Annona glabra* L., Sp. pl. 537. 1753.

**Nomes populares:** Araticum do brejo, araticum cortiça, araticum da praia, araticum de jangada, entre outros (Corrêa 1984).

Figura 1 c-d.

Arbustos ou arvoretas, ca. 3 m alt. Tricomas simples. Pecíolo 1,2-2 cm compr., marrom. Lâminas foliares 6-12 x 3,5-6 cm, subcoriáceas, elípticas, verdes discoloradas, glabras em ambas as faces; base truncada; ápice agudo a curto acuminado, acúmulo até 1 mm compr.; domácias ausentes; nervura primária impressa na base e proeminente no ápice da face adaxial, proeminente na abaxial. Flor 1, extra-axilar, monoclina; botão 15-20 x 20 mm, ovóide; pedicelo ca. 1 cm compr.; brácteas depresso-ovadas; sépalas e pétalas glabras; sépalas ca. 3 x 3 mm, livres; pétalas do ciclo externo ca. 15 x 15 mm, do interno ca. 14 x 8 mm, menores que as do ciclo externo; estames ca. 2 mm compr.; carpelos ca. 1 mm compr., seríceos na base. Fruto sincárpico, obovóide, 6-8,5 x 4,5-8 cm, verde.





**Figura 1** - a-b: *Annona acutiflora*. a - botão; b - fruto. c-d: *Annona glabra*. c - folha; d - fruto. e-f: *Annona montana*. e - folha; f - flor. g-h: *Duguetia sessilis*. g - inflorescência em ramo flageliforme; h - fruto imaturo. i-j: *Guatteria nigrescens*. i - flor; j - fruto. k: *Oxandra nitida*. fruto. l-m: *Xylopia ochrantha*. l - folha; m - fruto. n-p: *Xylopia sericea*. n - folha; o - detalhe do indumento da lâmina foliar na face abaxial; p - fruto. (a-b: Lobão 434; c-d: Lobão 300b; e-f: Kurtz 306; g: Farney 2459; h: Kurtz 307; i: Kurtz 294; j: Sucre 3184; k: Maas 8840; l-m: Farney 3402; n-p: Guedes 946)



**Material analisado:** Angra dos Reis: estrada Angra dos Reis-Parati, elev. 10 m, 30.III.1974, fr., *D. Sucre 10685* (RB). Armação dos Búzios: Praia de Tucuns, 16.II.2000, fr., *D. Fernandes & A. Oliveira 436* (RB). Mangaratiba: estrada antiga para Muriqui, 22.IX.1975, fr., *D. Araújo & A. L. Peixoto 821* (RB). Saquarema: Jaconé, 30.VI.1998, fl. e fr., *A. Q. Lobão et al. 300b* (RB). Rio de Janeiro: Lagoa Itapemirim, 9.XII.1915, fl., *A. Frazão 33* (RB); Jacarepaguá, 6.III.1970, fr., *D. Sucre & S. P. Santos 6462* (RB).

*Annona glabra* caracteriza-se pelas folhas subcoriáceas e glabras com peciolo longo variando de 1,2 a 2 cm de comprimento (Fig. 1c). Fornece madeira própria para carpintaria, caixotaria, ripas, mastros e remos de pequenas embarcações. As raízes são utilizadas como cortiça (Fonseca-Kruel & Peixoto 2004). As folhas são anti-helmínticas e anti-reumáticas. Os frutos, embora considerados venenosos, são provavelmente comestíveis e utilizados como maturativos e anti-helmínticos (Corrêa 1984) (Fig. 1d). Segundo Corrêa (1984), a espécie foi há muitos anos levada da América para a África, onde se tornou subespontânea em algumas regiões. Espécie de ampla distribuição geográfica, ocorrendo nos Estados Unidos (Flórida), México, América Central, Antilhas, Colômbia, Venezuela, Guianas, Equador e Brasil (Pernambuco, Bahia, Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Santa Catarina). Ocorre ainda na costa ocidental da África, no Senegal, Gâmbia, Libéria, Costa do Marfim, Nigéria, Camarões e Gabão (Fries 1931; Mello-Silva 1992). Segundo Mello-Silva (1992), habita zonas paludosas como mangues e restingas. Nas restingas do Rio de Janeiro, é encontrada em florestas permanentemente inundadas, em brejos e nas margens das lagoas. Nessas restingas foi coletada em flor em junho, setembro, novembro e dezembro e em fruto de janeiro a março, junho e dezembro.

**4. *Annona montana* Macfad., Fl. Jamaica 1: 7. 1837.**

Figura 1 e-f.

Arvoreta, ca. 7 m alt. Tricomas simples. Peciolo 5-8 mm compr., negro. Lâminas foliares 10-18 x 3,5-5,3 cm, cartáceas, obovadas, verdes discolores, glabras em ambas as faces; base levemente decurrente; ápice acuminado, acúmum ca. 5 mm compr.; domácias presentes; nervura primária impressa na base e proeminente no ápice da face adaxial, proeminente na abaxial. Flor 1, opositifolia ou caulinar, monoclina; botão ca. 20 x 25 mm, triangular-ovóide; pedicelo 1,5-2 cm compr.; brácteas escamiformes; sépalas ca. 5 x 5 mm, livres, esparsamente tomentosas na face abaxial; pétalas do ciclo externo ca. 23 x 18 mm, tomentosas na face abaxial, do interno ca. 15 x 6 mm, menores que as do ciclo externo; estames ca. 5 mm compr.; carpelos ca. 5 mm compr., seríceos na base. Frutos não vistos.

**Material analisado:** Carapebus: Entorno do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba, 21.XI.2002, fl., *B. Kurtz et al. 306* (RB).

*Annona montana* caracteriza-se pelas folhas obovadas, que atingem cerca de 18 x 5 cm (Fig. 1e), bastante parecidas com as de *A. muricata* (graviola), assim como o sabor do fruto que também é comestível. Das espécies de *Annona* das restingas do Rio de Janeiro, é a única que apresenta domácias na lâmina foliar. Ocorre também na Bahia, Goiás, Minas Gerais e São Paulo (Maas *et al.* 2002), além de ser amplamente distribuída pela América Central e do Sul, da Colômbia até a Bolívia ([www.mobot.org](http://www.mobot.org) - 4/7/2005). Espécie rara nas restingas do Rio de Janeiro, sendo encontrada até o momento no município de Carapebus, no entorno do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba, na borda de mata de cordão arenoso antropizada. Floresce em agosto.



*Duguetia* A.St.-Hil.

Árvores ou arbustos. Tricomas escamiformes e/ou estrelados. Flor 1 ou em inflorescência, monoclina; sépalas três, livres ou conatas na base; pétalas seis, livres, imbricadas ou, às vezes, valvares; estames numerosos; anteras não septadas transversalmente, estaminódios ausentes; carpelos numerosos; óvulo um, basal. Fruto sincárpico ou pseudo-sincárpico, carnoso, indeiscente, anel basal presente formado por carpídios estéreis; sementes muitas, sem arilo ou arilo rudimentar.

*Duguetia* possui cerca de 93 espécies distribuídas na América do Sul e oeste da África (Maas & Westra 2003).

**5. *Duguetia sessilis* (Vell.) Maas**, *Candollea* 49: 424. 1994. Maas *et al.*, *Flora Neotropica* 88: 196. 2003.

**Nome popular:** Arco-de-pipa-da-restinga (Fonseca 1998).

Figura 1 g-h.

Arvoretas ou árvores, 3-8 m alt. Tricomas escamiformes, escamas estreladas. Pecíolo 3-5 mm compr., atrofusco. Lâminas foliares 8-13 x 3-5 cm, cartáceas, elípticas, verdes discolors, cobertas por tricomas na face abaxial; base aguda a levemente decurrente; ápice agudo a acuminado, acúmum 1-2 cm compr.; nervura primária impressa na face adaxial, proeminente na abaxial. Flores em inflorescência, em ramo flageliforme partindo da base do tronco paralelamente ao solo, rosas a vermelhas; botão 7-10 x 6-8 mm, ovóide-triangular; pedicelo 2-3 cm compr.; brácteas muitas; sépalas e pétalas cobertas por tricomas; sépalas 6-11 x 5-8 mm; pétalas do ciclo externo 13-30 x 5-8 mm, lineares, do interno 15-29 x 6-7 mm.; estames ca. 1 mm compr.; carpelos ca. 5 mm compr. Fruto pseudo-sincárpico, largamente elíptico, ca. 15 x 20 mm.; sementes sem arilo.

**Material analisado:** Carapebus: Entorno do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba, 21.XI.2002, fl. e fr., *B. Kurtz* 307 (RB). Rio de Janeiro: Fortaleza de São João, 1916, fr., *A. Frazão* s.n. (RB 7146); Jacarepaguá, Represa

do Cigano, III.1917, fr., *J. G. Kuhlman* s.n. (RB 8144). Saquarema: Reserva Ecológica Estadual de Jacarepiá, restinga de Ipitangas, próximo ao loteamento Vilatur, 22.XI.1986, fl., *C. Farney & J. C. Gomes* 1272 (RB); *ib.*, 8.XII.1986, fl. e fr., *C. Farney & J. C. Gomes* 1287 (RB); *ib.*, 25.XI.1988, fr., *C. Farney et al.* 2194 (RB); *ib.*, 15.XI.1990, fr., *C. Farney* 2459 (RB); *ib.*, 23.IV.1991, st., *C. Farney* 3196 (RB); *ib.*, elev. 10-15m, 22°55'S 42°26'W, 22.II.1999, fl. e fr., *J. P. Maas et al.* 8838 (RB); restinga de Itaúna, 8.V.1985, fl., *C. Farney et al.* 714 (RB); restinga de Massambaba, 12.IX.1986, fl., *C. Farney & J. C. Gomes* 1180 (RB).

*Duguetia sessilis* é caracterizada pela flagelifloria, ou seja, as flores são produzidas em longos ramos, originados da base do tronco, que crescem paralelamente ao solo, podendo atingir alguns metros de comprimento (Maas *et al.* 1993) (Fig. 1g). A madeira é utilizada para construção, geralmente como suporte do telhado das casas (Fonseca 1998). Espécie endêmica do estado do Rio de Janeiro, ocorrendo na floresta pluvial atlântica de baixada e restinga (Maas *et al.* 1993). Nessa, ocorre em mata sobre cordão (incluindo a transição para mata periodicamente inundada). Bastante comum. Nas restingas do Rio de Janeiro, foi coletada em flor em fevereiro, março, maio e de setembro a dezembro e em fruto em fevereiro, setembro, novembro e dezembro.

*Guatteria* Ruiz & Pav.

Árvores, arvoretas ou arbustos. Tricomas simples. Flor em geral 1 ou em inflorescência, axilares, monoclinas; pedicelo articulado acima da base, brácteas abaixo da articulação; sépalas três, livres ou conatas no botão; pétalas seis, livres, imbricadas; estames numerosos, conectivo dilatado no ápice, em forma de disco truncado, às vezes umbonado, anteras não septadas transversalmente, estaminódios ausentes; carpelos numerosos, óvulo um, basal. Fruto apocárpico, carpídios em geral estipitados, indeiscentes; semente uma, sem arilo.



*Guatteria* é o maior gênero da família, com cerca de 265 espécies (Chatrou *et al.* 2004), e o que apresenta os maiores problemas taxonômicos. É neotropical, ocorrendo da América Central ao sul do Brasil (Maas *et al.* 1994).

6. *Guatteria nigrescens* Mart. in Mart., Fl. bras. 13(1): 31. 1841.

Nome popular: Pindaíba.

Figura 1 i-j.

Arvoreta. Ramos jovens e adultos esparsamente cobertos por tricomas. Pecíolo 5-8 mm compr. Lâminas foliares 10-17 x 2,5-4 cm, cartáceas, estreitamente elípticas a elípticas, verdes discolores, glabras na face adaxial, esparsamente cobertas por tricomas na abaxial; base obtusa; ápice acuminado, acúmum ca. 15 mm compr.; nervura primária impressa na face adaxial, proeminente na abaxial. Flor 1, axilar; botão triangular-ovóide, sépalas livres no botão; pedicelo 3,5-6 cm compr.; brácteas cedo caducas; sépalas 7-10 x 5-6 mm, triangulares, valvares, glabras na base e vilosas no ápice da face abaxial, vilosas na adaxial; pétalas ovais, ápice agudo, as do ciclo externo 12-15 x 5-7 mm, as do interno 16-20 x 5-8 mm, sub-iguais, verde-claras a amareladas, quando maduras levemente avermelhadas e vilosas na face adaxial, glabras na base da face adaxial de ambos os ciclos; estames ca. 2 mm compr.; carpelos ca. 2 mm compr. Fruto apocárpico, carpídios 16-26, 8-10 x 5-6 mm, elipsóides, estipes 1-1,5 cm compr., vermelho-purpúreos, glabros.

**Material analisado:** Angra dos Reis; Ilha Grande, Reserva Biológica Estadual da Praia do Sul, Praia do Sul, 23°10'S 44°17'W, 19.XII.1984, fl. e fr., D. Araújo 5490 (GUA, U); *ib.*, na Baixada do Sul, 12.III.1986, fl., D. Araújo *et al.* 7293 (GUA); *ib.*, 21.IV.1999, fr., A. Q. Lobão *et al.* 444 (SPF). Carapebus: Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba, 13-17.VIII.2001, fl., B. Kurtz *et al.* 294 (RB).

*Guatteria nigrescens* caracteriza-se pelas lâminas foliares com ápice acuminado

com acúmum com cerca de 15 mm compr. e pedicelo longo variando de 3,5-6 cm compr. (Fig. 1i). Assemelha-se a *G. candolleana*. Ambas possuem, em geral, folhas esparsamente cobertas por tricomas, pedicelo de 3,5-6 cm compr., sépalas livres no botão e pétalas com ápice agudo. Entretanto, *G. nigrescens* possui nervuras secundárias fortemente impressas na face adaxial e estipes de 15-25 mm compr. Por outro lado, *G. candolleana* possui lâmina foliar menor, nervuras secundárias levemente impressas na face adaxial e estipes de 8-17 mm compr. As duas espécies variam muito morfológicamente. Isto, aliado às suas semelhanças, pode ser indicio da existência de um complexo de espécies.

*Guatteria nigrescens* distribui-se na mata secundária de terras baixas e na floresta submontana, na Zona da Mata de Minas Gerais, chegando a Ouro Preto, e na região costeira de São Paulo e Rio de Janeiro, onde chega a Santa Maria Madalena. É bastante comum ao longo do litoral norte de São Paulo e sul do Rio de Janeiro. Está freqüentemente associada a cursos de rios ou locais alagados (Lobão 2003). No Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba, norte fluminense, ocorre na margem de mata periodicamente inundada. Nas restingas do Rio de Janeiro, foi coletada em flor e fruto em fevereiro e abril.

*Oxandra* A. Rich.

Árvores ou arbustos. Tricomas simples. Flor 1 ou em inflorescência, axilar, monoclinas; sépalas três, conatas na base; pétalas seis, livres, imbricadas; estames poucos, conectivo dilatado no ápice, esse lanceolado, anteras não septadas transversalmente, estaminódios ausentes; carpelos poucos, óvulo um, basal. Fruto apocárpico, carpídios curtamente estipitados ou sésseis, indeiscentes; semente uma, sem arilo.

*Oxandra* possui cerca de 22 espécies distribuídas do Panamá ao sul do Brasil (Kessler 1993).



7. *Oxandra nitida* R.E.Fr., Acta Horti Berg. 10(2): 160. f. 4c. 1931.

Figura 1 k.

Árvores, 5-10 m alt. Pecíolo 3-5 mm compr., marrom. Lâminas foliares 5-10 x 2-4,5 cm, cartáceas a subcoriáceas, elípticas a estreitamente obovadas, verdes discolors, brilhantes na face adaxial; base aguda; ápice agudo; nervura primária plana a proeminente na face adaxial, proeminente na abaxial. Flores em inflorescência, axilar; botão ca. 2 x 4 mm, elipsóide; pedicelo ca. 5 mm compr.; brácteas muitas; flores maduras não vistas. Fruto apocárpico; carpídios 10-15 x 8-12 mm, ovóides, sésseis.

**Material analisado:** Saquarema: Reserva Ecológica Estadual de Jacarepiá, 22°55'S 42°26'W, elev. 10-15 m, 22.II.1999, bot., P. J. Maas et al. 8839 (RB), id., P. J. Maas et al. 8840 (RB).

*Oxandra nitida* pode ser reconhecida por suas folhas elípticas a estreitamente obovadas, brilhantes na face adaxial (Maas et al. 2002) e pela nervura primária plana a proeminente na face adaxial. É encontrada na Bahia, Espírito Santo e Rio de Janeiro (Maas et al. 2002), na floresta pluvial dos tabuleiros, floresta pluvial atlântica de baixada e baixomontana e restinga. Nas restingas do Rio de Janeiro, ocorre nas florestas sobre cordão. Foi coletada em botão em fevereiro.

*Xylopia* L.

Árvores ou arbustos. Tricomas simples. Flores em inflorescência, axilares ou caulinares, monoclinas; botão estreitamente piramidal; sépalas três, conatas na base, valvares, raramente imbricadas; pétalas seis, livres, valvares, as internas menores; estames numerosos, anteras septadas transversalmente, ápice do conectivo dilatado, truncado, estaminódios presentes; carpelos poucos a muitos, óvulos 2-8. Fruto apocárpico, carpídios elipsóides, em geral estipitados, deiscentes ou indeiscentes; sementes 2-8, com arilo.

*Xylopia* é pantropical e possui entre 100-160 espécies (Kessler 1993).

8. *Xylopia ochrantha* Mart., in Mart., Fl. bras. 13(1): 43. 1841.

**Nome popular:** Coração (Corrêa 1984).

Figura 1 l-m.

Arvoretas, 2,5-4 m alt. Pecíolo 6 mm compr., marrom. Lâminas foliares 6-10 x 2,5-4 cm, cartáceas a subcoriáceas, elípticas, verdes discolors, glabras em ambas as faces, brilhantes na adaxial; base aguda; ápice acuminado, acúmum 5-10 mm compr.; nervura primária impressa na face adaxial, proeminente na abaxial. Flores em inflorescência, caulinares; botão 1-2 x 1 cm, piramidal; pedicelo 2-5 mm compr.; brácteas 1-4; sépalas e pétalas densamente cobertas por tricomas adpressos, ferrugíneos; sépalas 5-7 x 6-8 mm; pétalas do ciclo externo 17-20 x 10 mm, do interno ca. 15 x 7 mm; estames 1-2 mm compr.; carpelos muitos, ca. 3 mm compr. Fruto apocárpico; carpídios 15-40 x 6-10 mm, deiscentes, densamente cobertos por tricomas adpressos, ferrugíneos; sementes 4-7.

**Material analisado:** Macaé: fazenda Jurubatiba, 17.IX.1986, fr., D. Araujo et al. 7553 (RB); 8.VII.1994, fr., C. Farney et al. 3402 (RB). Rio de Janeiro: Restinga de Jacarepaguá, 17.VI.1958, fr., E. Pereira et al. 3841 (RB); ib., lado norte da pedra de Itaúna, 10.V.1969, fr., D. Sucre et al. 5023 (RB); estrada do Autódromo, a 150 m da Lagoa de Marapendi, 1972, fr., J. A. Jesus 1790 (RB); Lagoa de Marapendi, 10.XI.1972, fl., J. A. Jesus 2120 (RB); Barra da Tijuca, Av. das Américas, próximo aos Pontões, 28.II.1999, fl., H. C. Lima 5685 (RB).

*Xylopia ochrantha* é caracterizada pelas flores e frutos caulinares cobertos por tricomas ferrugíneos (Maas et al. 2002). Ocorre no Brasil, nos estados da Bahia, Espírito Santo e Rio de Janeiro (Maas et al. 2002; Fries 1930), em restinga. De acordo com o material depositado no herbário do RB, a espécie também ocorre no Pará, serra dos Carajás, na floresta pluvial amazônica. Nas restingas fluminenses, ocorre nas formações arbustivas abertas (incluindo as formações de *Clusia* do Parque Nacional da Restinga de



Jurubatiba) e nas florestas sobre cordão (mata seca). É freqüente nas formações arbustivo-arbóreas que margeiam as lagoas desse PARNA (obs. pess.). Nas restingas do Rio de Janeiro, foi coletada em flor em janeiro, fevereiro, maio, junho e de setembro a dezembro e em fruto de maio a julho e setembro.

**9. *Xylopia sericea* A. St.-Hil.**, Fl. Bras. merid. 1(2): 41. 1825.

Figura 1 n-p.

**Nomes populares:** pindaíba vermelha, pimenta do mato, pau de anzol, pau de embira (Corrêa 1984), pimenta de macaco, entre outros.

Árvore, ca. 8 m alt. Pecíolo ca. 5 mm compr., marrom. Lâminas foliares 7-10,5 x 1-2 cm, subcoriáceas, estreitamente elípticas, verdes discolores, glabras na face adaxial, densamente cobertas por tricomas adpressos na abaxial; base aguda; ápice agudo; nervura primária impressa na face adaxial, proeminente na abaxial. Flores em inflorescência, axilares; botão ca. 7 x 18 mm, elipsóide; pedicelo 1-2 mm compr.; brácteas muitas; sépalas e pétalas densamente cobertas por tricomas adpressos, ferrugíneos; sépalas ca. 3 x 3 mm; pétalas do ciclo externo ca. 10 x 2 mm, do interno ca. 8 x 1 mm; estames ca. 1 mm compr., carpelos poucos, ca. 2 mm compr. Fruto apocárpico; carpídios 12-20 x 8-10 mm, deiscentes, densamente cobertos por tricomas adpressos, ferrugíneos; sementes 2-4.

**Material analisado:** Araruama: estrada Sobradinho-São Vicente de Paula, 9.X.2002, fl., C. Farney 4493 (RB).

**Material analisado adicional:** RIO DE JANEIRO: Magé: ca. 3 km SE de Santo Aleixo, 22°35'S 43°2'W, elev. menos de 50 m, 3.VI.1985, fr., R. Guedes 946 (RB).

*Xylopia sericea* fornece madeira própria para mastros de pequenas embarcações. As fibras da casca são usadas na indústria caseira de cordoaria. As sementes substituem a pimenta do reino ou a da índia como condimento. É árvore ornamental (Corrêa 1984). Ocorre na

América do Sul, da Venezuela e Guiana até a Bolívia (www.mobot.org - 4/7/2005), e no Brasil, nos estados de Roraima, Bahia, Goiás, Minas Gerais, Rio de Janeiro (Fries 1930) e, de acordo com o material depositado no herbário RB, Mato Grosso, Distrito Federal e Espírito Santo. Apresenta-se distribuída numa grande variedade de habitats, como: cerrado, floresta pluvial ripária, campo rupestre, floresta pluvial dos tabuleiros, floresta pluvial atlântica de baixada e montana, restinga, floresta estacional e vegetação alterada (Kurtz 2001). No Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba, ocorre na borda e interior das florestas periodicamente inundadas, podendo alcançar 18m de altura (obs. pess.). Nas restingas do Rio de Janeiro, foi coletada em flor em outubro e em fruto em janeiro e março.

Das nove espécies aqui tratadas, *Annona acutiflora*, que prefere os ambientes abertos, é a mais freqüente, sendo encontrada em praticamente todas as restingas fluminenses, da Marambaia até o Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba. Três espécies são citadas pela primeira vez para as restingas do estado: *Annona montana*, *Anaxagorea dolichocarpa* e *Guatteria nigrescens*. As duas últimas, junto com *Duguetia sessilis* e *Oxandra nitida*, são típicas das matas de restinga.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- APG - Angiosperm Phylogeny Group. 2003. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. Botanical Journal of the Linnean Society 141: 399-436.
- Araújo, D. S. D. 1992. Vegetation types of sandy coastal plains of tropical Brazil: a first approximation. In: Seeliger, U. (ed.). Coastal Plant Communities of Latin America. New York, Academic Press, p. 337-347.
- Araújo, D. S. D. & Maciel, N. C. 1998. Restingas fluminenses: biodiversidade e preservação. Boletim FBCN 25: 27-51.



- Araujo, D. S. D.; Scarano, F. R.; Sá, C. F. C.; Kurtz, B. C.; Zaluar, H. L. T.; Montezuma, R. C. M. & Oliveira, R. C. 1998. As comunidades vegetais do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba. *In*: Esteves, F. A. (ed.). Ecologia das lagoas costeiras do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba e do município de Macaé (RJ). UFRJ, Rio de Janeiro: 39-62.
- Chatrou, L. W.; Rainer, H. & Maas, P. J. M. 2004. Annonaceae (Soursop Family). *In*: Smith, N. *et al.* (eds.). Flowering Plants of the Neotropics. New York Botanical Garden, New York, p. 18-20.
- Corrêa, M. P. 1984. Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas. Imprensa Nacional, 6: 777.
- Fonseca-Kruel, V. S. & Peixoto, A. L. 2004. Etnobotânica na Reserva Extrativista Marinha de Arraial do Cabo, Rio de Janeiro, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 18(1): 177-190.
- Fonseca, V. S. 1998. Etnobotânica da Reserva Ecológica Estadual de Jacarepiá, Saquarema/RJ: Um ensaio. Rio de Janeiro, Monografia de Bacharelado, Instituto de Ciências Biológicas e Ambientais, USU, 97p.
- Fries, R. E. 1930. Revision der Arten einiger Anonaceen-Gattungen. I. *Acta Horti Bergiani* 10(1): 1-128.
- \_\_\_\_\_. 1931. Revision der Arten einiger Anonaceen-Gattungen. II. *Acta Horti Bergiani* 10(2): 129-341.
- Kessler, P. J. A. 1993. Annonaceae. *In*: Kubitski, K., Rohwer, J. C. & Bittrich, V. (eds.). The families and genera of vascular plants II: Flowering plants. Dicotyledons. Magnoliid, Hamamelid and Caryophyllid families. Springer-Verlag, Berlin, 93-129.
- Kurtz, B. C. 2001. Annonaceae. *In*: Costa, A. F. & Dias, I. C. A. (org.). Flora do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba e arredores, Rio de Janeiro, Brasil: listagem, florística e fitogeografia. Angiospermas, pteridófitas, algas continentais. Museu Nacional, Rio de Janeiro, RJ, 26-27.
- Lobão, A. Q. 2003. *Guatteria* (Annonaceae) do Estado do Rio de Janeiro. Dissertação. Universidade de São Paulo. São Paulo.
- Maas, P. J. M.; Kamer, H. M.; Junikka, L.; Mello-Silva, R. & Rainer, H. 2002 (2001). Annonaceae of eastern and south-eastern Brazil (Bahia, Espírito Santo, Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso, São Paulo & Rio de Janeiro). *Rodriguésia* 52(80): 61-94.
- Maas, P. J. M.; Mennega, E. A. & Westra, L. Y. 1994. Studies in Annonaceae XXI. Index to species and infraspecific taxa of Neotropical Annonaceae. *Candollea* 49(2): 389-481.
- Maas, P. J. M. & Westra, L. Y. 1984-1985. Studies in Annonaceae. II. A monograph of the genus *Anaxagorea* A.St.-Hil. Part 2. *Botanische Jahrbücher für Systematik* 105(2): 145-204.
- Maas, P. J. M. & Westra, L. Y. 2003. *Duguetia* (Annonaceae). *Flora Neotropica* 88: 1-276.
- Maas, P. J. M.; Westra, L. Y.; Meijdam, N. A. J. & Tol, I. A. V. 1993. Studies in Annonaceae XV. A taxonomic revision of *Duguetia* A.St-Hil. sect. *Geanthemum* (R.E.Fr.) R.E.Fr. (Annonaceae). *Bolletim Museu Paraense Emílio Goeldi, série Botânica* 9(1): 31-58.
- Mello-Silva, R. 1992. Annonaceae. *In*: Fiuza Melo, M. M. R. *et al.* (eds.). Flora fanerogâmica da Ilha do Cardoso, São Paulo, Brasil. Instituto de Botânica, São Paulo 3: 43-51.
- Pontes, A.; Barbosa, M. R. V. & Maas, P. J. M. 2004. Flora Paraibana: Annonaceae Juss. *Acta Botanica Brasilica* 18(2): 281-293.
- Radford, A. E.; Dickison, W. C.; Massey, J. R. & Bell, C. R. 1974. Vascular plant systematic. Harper & Row Publ., New York, 891p.
- Scarano, F.R. 2002. Structure, function and floristic relationships of plant communities in stressful habitats marginal to the Brazilian Atlantic rainforest. *Annals of Botany* 90: 517-524.



Steyermark, J.; Berry, P. & Holst, B. 1995. Annonaceae. In: Berry, P. E.; Holst, B. K. & Yatskievych, K. (eds.). Flora of the Venezuelan Guayana. Timber Press, Portland, 2: 413-462.



# O ENSINO ACADÊMICO DA ETNOBOTÂNICA NO BRASIL<sup>1</sup>

Viviane Stern da Fonseca-Kruef<sup>2</sup>, Inês Machline Silva<sup>3</sup>  
& Cláudio Urbano B. Pinheiro<sup>4</sup>

## RESUMO

(O ensino acadêmico da etnobotânica nas universidades do Brasil) A etnobotânica vem sendo definida como o estudo das sociedades humanas em suas relações com as plantas. É uma disciplina antiga em sua prática, mas jovem em sua teoria. A pesquisa etnobotânica cresceu na última década, especialmente na América Latina. Esse crescimento exigiu o entendimento da disciplina na sua diversidade teórico-metodológica, consequência do seu caráter interdisciplinar e necessidade da sistematização da mesma. Este trabalho buscou resgatar e avaliar o ensino formal da etnobotânica em instituições brasileiras, a partir de questionários enviados a Instituições de ensino e pesquisa no país. Utilizou-se ainda a via eletrônica para atualizações referentes aos cursos de graduações. Foram encontradas 13 instituições que oferecem etnobotânica como disciplina específica, e 27 instituições, em que a etnobotânica não é oferecida formalmente, sendo abordada apenas como tópico, principalmente relacionada aos cursos da área de Ciências Biológicas. Tanto os cursos com disciplinas específicas quanto aqueles em que consta como tópico, concentram-se nas instituições das Regiões Sudeste (51%) e Nordeste (31%). O trabalho incluiu também uma avaliação dos conteúdos programáticos das disciplinas e bibliografias utilizadas. Os dados mostraram uma tendência de crescimento do ensino formal da etnobotânica tanto na graduação quanto na pós-graduação no Brasil.

**Palavras-chave:** Etnobotânica, Brasil, instituições de ensino.

## ABSTRACT

(Ethnobotany academic teaching in Brazilian Universities) Ethnobotany is the study of human societies and their relationship with plants. It is an old discipline in practice, but young in theory. Ethnobotanical research has grown perceptibly in the past decade in many parts of the world, especially in Latin America. This growth calls for a broader understanding of the discipline in all its theoretical and methodological diversity. The interdisciplinary nature of ethnobotany also requires a greater academic systematization. This study focuses on the assessment of formal teaching methods of ethnobotany in Brazilian universities. Data were gathered from questionnaires sent over the Internet and filled out by graduate-course coordinators in Brazil, and by members of the Brazilian Ethnobotanical Committee of the Botanical Society of Brazil, and of the Brazilian Society of Ethnobiology and Ethnoecology. Thirteen Brazilian universities offer Ethnobotany as a specific discipline and in 27 other institutions, Ethnobotany is included as a topic in other disciplines. In both cases, these courses are generally offered by universities in Northeastern and Southeastern Brazil. The study included an evaluation of the contents as well as of references used in the courses. The data showed a strong tendency for growth of formal teaching of Ethnobotany in Brasil at both the undergraduate and graduate levels.

**Key-words:** Teaching of ethnobotany, university level, Brazil.

## INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos países de maior diversidade biológica e apresenta alguns dos biomas mais ricos do mundo, como a amazônia, o pantanal, a mata atlântica e o cerrado (Brasil 1998). Somada à diversidade biológica, o Brasil possui grande diversidade cultural, com cerca de 218

povos indígenas, além de numerosos povos não-indígenas (Diegues & Arruda 2001). Estes grupos sociais possuem vasto conhecimento tradicional sobre as diferentes formas de aproveitamento e manejo dos recursos naturais, principalmente sobre as espécies vegetais.

Artigo recebido em 11/2004. Aceito para publicação em 03/2005.

<sup>1</sup>Documento apresentado no *Taller Latinoamericano Desarrollo Curricular de Etnobotánica*, fevereiro/2002, República Dominicana. Apoio financeiro do *World Wide Fund for Nature (WWF/People and Plants)* e do Grupo Etnobotânico Latinoamericano (GELA).

<sup>2</sup>Instituto de Pesquisa Jardim Botânico do Rio de Janeiro. R. Pacheco Leão 915, Jardim Botânico, Rio de Janeiro, Brasil. CEP: 22460-030. [vfonseca@jbrj.gov.br](mailto:vfonseca@jbrj.gov.br)

<sup>3</sup>Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto de Biologia, Depto. Botânica. BR 467, km 7. Seropédica, RJ, Brasil. CEP23890-000. [machline@ufrj.br](mailto:machline@ufrj.br)

<sup>4</sup>Universidade Federal do Maranhão, Departamento de Oceanografia e Limnologia, Avenida dos Portugueses, s/n, Campus do Bacanga, CEP 65085-580, São Luis, MA. [cpinheiro@elo.com.br](mailto:cpinheiro@elo.com.br)



Na atualidade, a etnobotânica é uma disciplina chave já que constitui uma ponte entre o saber popular e o científico estimulando o resgate do conhecimento tradicional, a conservação dos recursos vegetais e o desenvolvimento sustentável, especialmente nos países tropicais e subtropicais, onde as populações rurais dependem em parte das plantas e seus produtos para sua subsistência (Hamilton *et al.* 2003).

A etnobotânica tem sido definida como "o estudo das inter-relações diretas entre seres humanos e plantas" (Ford 1978). Esta disciplina abrange o estudo das interrelações das sociedades humanas com a natureza (Alcorn 1995; Alexiades & Sheldon 1996), pois seu caráter interdisciplinar e integrador é demonstrado na diversidade de tópicos que pode estudar, como por exemplo, os fatores culturais, sociais, políticos, biológicos, econômicos e ecológicos que determinam se uma planta é percebida como um recurso; como é distribuído o conhecimento etnobotânico entre as populações humanas locais; como as pessoas diferenciam e classificam os elementos vegetais nos seus ambientes naturais e, até que ponto as decisões tomadas sobre o uso e manejo dos recursos vegetais são adaptativos (Alcorn 1995).

Trata-se de uma disciplina científica relativamente nova que não tem sido sistematizada e formalizada como as ciências já estabelecidas (Hamilton *et al.* 2003). Entretanto, tem sido reconhecida por muitos cientistas que valorizam e a reconhecem como tendo um papel relevante no desenvolvimento dos povos (Hamilton *et al.* 2003). Na realidade, pode-se dizer que a etnobotânica é antiga em sua prática, mas jovem em sua teoria, já que ela não é tão recente quanto se pensa, pois diferentes estudos demonstram que sua história remonta às relações entre os seres humanos e as plantas, aos domínios da botânica aplicada e da etnografia botânica (Balick & Cox 1996; Hamilton *et al.* 2003).

A pesquisa etnobotânica cresceu visivelmente na última década em muitas partes do mundo, em especial na América Latina, e particularmente em países como o

México, a Colômbia e o Brasil (Hamilton *et al.* 2003). O artigo de Alfaro (1994) ilustra o interesse que o tema vem despertando na comunidade científica latino-americana, embora 52% das publicações em periódicos internacionais foram desenvolvidos na América Latina por pesquisadores norte-americanos, ingleses e franceses. Neste levantamento a América do Sul havia produzido 41% dos estudos de toda a América Latina, sendo que a maior parte deles foram desenvolvidos por pesquisadores nacionais dos seguintes países: Uruguai (100%), Argentina (90%), Chile (78%), Brasil (67%) e Paraguai (61%).

No Brasil, o número de instituições e pesquisadores que desenvolvem estudos etnobotânicos cresceu exponencialmente. Os trabalhos desenvolvidos pela Comissão de Etnobotânica da Sociedade Botânica do Brasil (CEB/SBB) e também pela Sociedade Brasileira de Etnobiologia e Etnoecologia (SBEE), mostraram-se fundamentais no sentido de organizar e estimular a realização de diferentes fóruns para debates durante seus eventos. Desde então a etnobotânica vem tendo maior visibilidade e impulso no país, como demonstram os mais de 500 estudos sobre diferentes tópicos nesta área nos últimos congressos nacionais de botânica. Tal crescimento exigiu o entendimento da disciplina na sua diversidade teórico-metodológica, consequência do seu caráter inter-, multi- e intradisciplinar, e a necessidade de sua sistematização nos cursos de graduação e de pós-graduação, especialmente no Brasil. No entanto, poucas instituições já inseriram em suas grades curriculares na graduação e/ou pós-graduação, disciplinas ou cursos específicos relacionados às Etnociências.

Dentro deste quadro, este trabalho buscou o resgate e a avaliação crítica do ensino formal da etnobotânica em instituições de ensino brasileiras para servir de base a reflexões e considerações sobre a formação de profissionais qualificados nesse campo do saber.



## MATERIAL E MÉTODOS

O *World Wide Fund for Nature* (WWF) por meio do Programa *People and Plants*, organizou em 2002, *workshop* na Etiópia, Kenya, Malásia, Paquistão, China, Tanzânia, Uganda e na República Dominicana, este último com representantes de países da América Latina. Nestes eventos as informações regionais trazidas pelos etnobotânicos e educadores subsidiaram a elaboração do documento *The Purposes and Teaching of Applied Ethnobotany* (Hamilton *et al.* 2003). Parte dos dados, aqui organizados, foram apresentados durante o *Taller Latinoamericano de Desarrollo Curricular de Etnobotânica* (fevereiro de 2002) na República Dominicana. Naquela ocasião, discutiu-se a situação do ensino da etnobotânica no Brasil, nas instituições de nível superior, públicas e privadas e institutos de pesquisas brasileiros, bem como de outros países latino-americanos.

Para o levantamento dos dados foram enviadas questões padronizadas, na forma de tópicos, a serem respondidas pelos Coordenadores dos cursos de pós-graduação no Brasil. As questões encaminhadas foram: a) a disciplina específica de etnobotânica é ministrada em sua instituição? ela é contemplada na graduação, pós-graduação ou como curso de extensão? b) a etnobotânica está relacionada a um determinado curso e/ou departamento? qual? c) qual o programa, ementa, conteúdo, horas/aula? d) conhece outra instituição brasileira que apresenta a área de etnobotânica? qual? e) quais são as necessidades enfrentadas pelos docentes (no Brasil) na área de etnobotânica?

Para complementação das informações foram também enviados formulários à pesquisadores e/ou docentes vinculados à Comissão de Etnobotânica da Sociedade Botânica do Brasil (CEB/SBB), bem como à Sociedade Brasileira de Etnobiologia e Etnoecologia (SBEE).

Os dados obtidos foram atualizados e complementados nos anos de 2004 e início de 2005, a partir de consultas a Internet, em

portais de instituições brasileiras que apresentam cursos com perfil relacionado ao ensino de etnobotânica, em nível de graduação reconhecidos pelo Ministério da Educação (MEC) e de pós-graduação (*sensu strictu*), credenciados junto a Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES 2003).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira - INEP (Censo 2003) registra que, das 1.859 instituições de ensino superior no Brasil, 207 são públicas (11,1%) e 1.652 privadas (88,9%). Segundo a Secretaria de Ensino Superior do Ministério da Educação, o Brasil conta com 43 Universidades Federais e 78 Universidades Estaduais, distribuídas pelos 27 estados brasileiros (MEC 2003; IBGE 2001), além de muitas instituições privadas. São registrados pelo MEC 16.453 cursos de graduação, dos quais 10.847 (65,6%) estão no setor privado e 5.662 (34,4%) em instituições públicas (INEP - Censo 2003).

Os cursos de pós-graduação no Brasil vêm sendo divididos pela CAPES (2003), em nove grandes áreas do conhecimento. Verificou-se que a etnobotânica é inserida em cursos de pós-graduação nas grandes áreas de Ciências Agrárias, Ciências Biológicas, Ciências da Saúde e ainda uma grande área denominada "Outras" aonde se encontram programas com caráter multidisciplinar, como: Desenvolvimento e Meio Ambiente, Agroecossistemas, Agroecologia, Ciências Ambientais e Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido, entre outros.

A partir do levantamento observou-se que em apenas treze instituições brasileiras a etnobotânica vem sendo oferecida como disciplina específica, já implementada ou em fase de implementação. Em oito destas instituições a etnobotânica encontra-se em nível de graduação e em nove em nível de pós-graduação.

Em dez instituições a etnobotânica está ligada à área de Ciências Biológicas (cinco disciplinas são oferecidas na graduação e sete



na pós-graduação). Na Universidade Federal da Paraíba (UFPB) e na Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) a disciplina é oferecida nos cursos de graduação em Ciências Farmacêuticas. Na Universidade Estadual Paulista (UNESP/Botucatu) a área de Ciências Agrárias oferece a disciplina na graduação e na Pós-graduação. Já a Universidade de Brasília tem a etnobotânica em nível de pós-graduação, na área de Ciências Florestais (Tabela 1).

Ressalta-se que nas Universidades Federal de Pernambuco (UFPE) e Universidade Estadual Paulista (UNESP de Rio Claro e Botucatu) a etnobotânica está contemplada em mais de uma disciplina. A UNESP - Faculdade de Ciências Agrônomicas (Botucatu, São Paulo), além destes cursos, oferece também Cursos de Extensão Universitária, com sistema de créditos para alunos de pós-graduação. Esta iniciativa é mais uma estratégia que vem permitindo a vinda de professores convidados, ampliando o acesso dos alunos a diferentes enfoques na área.

A etnobotânica concentra-se em instituições das Regiões Sudeste e Nordeste do Brasil com 51 e 31% das disciplinas oferecidas, respectivamente. Provavelmente, tal concentração se dá em consequência da grande concentração de Universidades e de docentes e/ou pesquisadores.

Ainda a partir do levantamento elaborado verificou-se que em 27 instituições de ensino, a etnobotânica não é oferecida formalmente, porém é abordada em diversas disciplinas, tanto em nível de graduação quanto de pós-graduação, oferecidas principalmente nas grandes áreas de Ciências Biológicas (19), Ciências Farmacêuticas (5) e Ciências Agrárias (5) (Tabela 2).

Os programas referentes à disciplina específica de etnobotânica, tanto na graduação como na pós-graduação, apresentam em comum uma combinação de teoria e prática, motivando os alunos com leituras, aulas práticas, elaboração de seminários e levantamentos bibliográficos.

A carga horária da disciplina varia na graduação entre 30 e 60 horas e na Pós-graduação entre 45 e 120 horas. O número de créditos obtidos pelos alunos varia em função desta carga horária (Tabela 1).

Como pré-requisito para os alunos de graduação cursarem etnobotânica é exigido, em geral, que estes tenham cursado disciplinas relacionadas à Sistemática Vegetal. Nos programas analisados os objetivos a serem alcançados são:

1. Estimular o desenvolvimento de pesquisas nas áreas de etnobotânica e Botânica Econômica.
2. Proporcionar uma visão geral do uso, domesticação e evolução das plantas ao longo da história do ser humano na Terra.
3. Fornecer subsídios teóricos e práticos para o conhecimento, compreensão e interpretação do significado cultural, manejo e usos tradicionais dos elementos da flora.
4. Introduzir os princípios básicos da etnobotânica e da Botânica Econômica e sua aplicação no desenvolvimento regional.
5. Fornecer subsídios para o conhecimento dos grandes grupos vegetais de interesse econômico.
6. Indicar meios de resgate e utilização do conhecimento tradicional dos recursos vegetais.
7. Mostrar os métodos de coleta, processamento e análise de dados etnobotânicos e sua aplicação em programas de desenvolvimento sustentável e conservação.
8. Estudar os grandes ecossistemas do Brasil sob a ótica do uso de seus recursos vegetais, seu manejo, estado de conservação e relação com as populações que os exploram.

A análise dos conteúdos programáticos das disciplinas nas instituições de ensino revelou aspectos comuns com relação à abordagem conceitual da etnobotânica, inserindo temas atuais, como a prospecção da biodiversidade, o desenvolvimento de novos produtos, a conservação da natureza e o uso sustentável dos recursos vegetais. Entretanto,



**Tabela 1:** Instituições de ensino superior no Brasil que apresentam a etnobotânica como disciplina específica na grade curricular, implementadas ou em fase de implementação, na graduação e pós-graduação.

Disciplina	Nível	Curso	Área do conhecimento	Instituição	Região	Carga horária
Etnobotânica: conceitos, métodos e aplicações	PG(M)	Botânica	CB	Universidade Federal Rural da Amazônia (MPEG)	Norte	45
Etnobotânica	PG (M,D)	Botânica	CB	Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS/BA)	Nordeste	60
Taxonomia e etnobotânica	G	Farmácia	CF	Universidade Federal da Paraíba (UFPB)		30
Etnobotânica	PG (M,D)	Botânica	CB	Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)		60
Princípios de etnobotânica	G	Botânica	CB	Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)		45
Etnobotânica	PG (M,D)	Botânica	CB	Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)		-
Etnobotânica do Cerrado	G	Botânica	CB	Universidade de Brasília (UNB)	Centro-Oeste	-
Etnobotânica e sócio florestas	PG(D)	Conservação da natureza	CFI	Universidade de Brasília (UNB)	Centro-Oeste	-
Fundamentos em etnobotânica (*)	G	Agronomia/ Produção vegetal (Horticultura)	CA	Universidade Estadual Paulista (UNESP) – Faculdade de Ciências Agrônomicas (Botucatu/SP)	Sudeste	30
Etnobotânica	PG (M,D)	Agronomia/ Horticultura	CA	Universidade Estadual Paulista (UNESP) – Faculdade de Ciências Agrônomicas (Botucatu/SP)	Sudeste	120
Etnobotânica	G	Ecologia	CB	Universidade Estadual Paulista (UNESP) - (Rio Claro/SP)	Sudeste	60
Etnobotânica	PG	Biologia Vegetal; Ecologia	CB	Universidade Estadual Paulista (UNESP) - (Rio Claro/SP)	Sudeste	120
Etnobotânica de plantas de interesse farmacêutico	G	Farmácia	CF	Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)	Sudeste	-
Etnobotânica e botânica econômica (*)	G	Botânica	CB	Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ)	Sudeste	60
Etnobotânica	PG(M,D)	Botânica	CB	Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ/Museu Nacional)	Sudeste	60
Etnobotânica (tópicos especiais*)	PG (M,D)	Botânica	CB	Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro – Escola Nacional de Botânica Tropical	Sudeste	60
Etnobotânica (*)	G	Botânica	CB	Universidade do Vale do Rio dos Sinos (Unisinos)	Sul	60

(CA) Ciências Agrárias; (CB) Ciências Biológicas; CF (Ciências Farmacêuticas); CFI (Ciências Florestais); (G) graduação; (PG) pós-graduação; (M) Mestrado; (D) Doutorado.

(-) Ausência de informação.

(\*) Disciplinas propostas e em início de implementação



**Tabela 2:** Instituições de ensino superior no Brasil que apresentam a etnobotânica incluída como tópico em disciplinas dos cursos de graduação ou pós-graduação.

Disciplina	Nível	Curso	Área do conhecimento	Instituição	Região
Etnobiologia	G	Agronomia	CA	UFAM - Faculdade de Ciências Agrárias	Norte
Ecologia e manejo de ecossistemas	PG(D)	*	CA	NAEA/UFPA	Norte
Ecologia política dos recursos florestais	PG(D)	*	CA	NAEA/UFPA	Norte
Etnobiologia (*)	G	Biologia	CB	UFPA (Campus Universitário Santarém)	Norte
Etnobiologia; botânica econômica	G	Biologia	CB	UEFS (BA)	Nordeste
Botânica econômica	G	Biologia	CB	UESC (BA)	Nordeste
Farmacognosia I; fitofármacos e fitoterápicos	G	Farmácia	CF	UFBA (Faculdade de Farmácia)	Nordeste
Farmacognosia; curso de treinamento do projeto Farmácias-Vivas	G	Farmácia	CF	UFC - Laboratório de Produtos Naturais	Nordeste
Produtos naturais	PG(M)	PG em Saúde e Ambiente	CS	UFMA	Nordeste
Etnobiologia	PG(M)	Sustentabilidade de Ecossistemas	CB	UFMA	Nordeste
Etnoecologia	G	Ciências Aquáticas	CAq	UFMA	Nordeste
Etnoecologia	G	Biologia	CB	UFRPE	Nordeste
Sistemática vegetal	G	Biologia	CB	UFG	Centro-Oeste
Botânica econômica	G	Biologia	CB	UFG - Campus Avançado de Jataí	Centro-Oeste
Botânica econômica	G	Biologia	CB	UnB (DF)	Centro-Oeste
Plantas medicinais; etnoecologia	PG(M)	Ecologia e Conservação da Biodiversidade	CB	UFMT - Instituto de Biociências	Centro-Oeste
Plantas medicinais	G	Agronomia	CA	UFMS - Campus de Dourados	Centro-Oeste
Botânica econômica	G	Biologia	CB	UNICAMP	Sudeste
Ecologia humana	PG	Ecologia	CB	UNICAMP - Núcleo de Estudos e Pesquisas Ambientais (SP)	Sudeste
Recursos econômicos vegetais; plantas medicinais e tóxicas; ecologia humana	G	Biologia	CB	USP	Sudeste



Disciplina	Nível	Curso	Área do conhecimento	Instituição	Região
Botânica econômica	G	Biologia	CB	UNESP (Rio Claro/SP)	Sudeste
Plantas hortícolas medicinais	G	Agronomia	CA	UNESP (Jaboticabal/SP)	Sudeste
Práticas em ecologia humana; ecologia humana; etnoecologia	G,PG	Ecologia	CB	UFRJ	Sudeste
Plantas tóxicas e medicinais; botânica aplicada à farmácia I	G	Biologia	CB	UFJF (MG)	Sudeste
Botânica econômica; farmacobotânica	G	Biologia	CB	UFOP (MG)	Sudeste
Botânica	G	Farmácia	CF	EMESCAM (ES)	Sudeste
Morfologia e taxonomia de plantas avasculares e vasculares	G	Biologia	CB	FAESA (ES)	Sudeste
Farmacognosia; tecnologia de fitoterápicos	G	Farmácia	CF	UEM	Sul
Horticultura aplicada	G	Agronomia	CA	UFSC	Sul
Botânica econômica; plantas medicinais e tóxicas; farmacologia	G	Biologia	CB	UFRGS	Sul
Etnofarmacologia; botânica aplicada	PG	Farmácia	CF	UFRGS	Sul

devido à diversidade cultural própria às diversas regiões brasileiras, os programas oferecem temas específicos. Por exemplo, na disciplina oferecida na Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), é discutida a importância do conhecimento e interação das crenças e comportamentos, pelo fato da cultura afro-brasileira ser bastante representada em grupos sociais locais. Outro exemplo é a Universidade Federal do Maranhão, que ressalta a importância do uso, manejo e potencial dos ecossistemas maranhenses em relação aos seus recursos naturais (particularmente os recursos vegetais), tanto no ensino de graduação quanto de pós-graduação.

Os conteúdos programáticos das disciplinas e a evolução dos estudos em etnobotânica, embora sigam um eixo central semelhante, consequência das limitadas fontes de material bibliográfico, definem caminhos de aplicação do conhecimento segundo a realidade sócio-ambiental regional.

A bibliografia referenciada nos programas das disciplinas de etnobotânica apresenta, portanto, similaridade, por serem de poucas fontes e em geral manuais estrangeiros. Esta realidade, contudo, começa a mudar, a partir de algumas publicações relacionadas a técnicas e métodos de pesquisa em etnobotânica no Brasil, com caráter didático, tais como Amorozo *et al.* (2002) e Albuquerque & Lucena (2004).

As Regiões Norte e Centro-Oeste, com biomas considerados de alta diversidade vegetal e cultural como Amazônia e Cerrado apresentaram menor número de instituições de ensino que abordam a etnobotânica. Tal fato revela a necessidade da implementação de cursos e programas para o desenvolvimento desta disciplina nestes locais. A Universidade Federal do Pará possui o Núcleo de Altos Estudos Amazônicos que oferece doutorado em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido, bem como alguns cursos de especiali-



zação com enfoque em populações tradicionais na Amazônia, direito ambiental e políticas públicas, com reconhecimento nacional e internacional. Embora não haja uma disciplina formal de etnobotânica, várias teses são desenvolvidas nesta área.

Ainda como resultado das entrevistas, junto aos docentes obtiveram-se, os seguintes itens considerados relevantes para o fortalecimento do ensino e pesquisa em etnobotânica:

1. Método: padronização e difusão da base teórica e metodologia de campo; incentivo à aplicação de métodos quantitativos; acesso facilitado à bibliografia específica para alunos e docentes; adaptação de técnicas de suficiência amostral.
2. Estímulo a docentes e alunos: capacitação e especialização na carreira acadêmica e de pesquisa; maior divulgação dos resultados de pesquisas na área em revistas nacionais e internacionais; maior credibilidade e compreensão da etnobotânica no meio acadêmico e científico; implementação da etnobotânica de forma sistematizada como disciplina específica nos cursos de graduação e pós-graduação.
3. Melhor comunicação e intercâmbio entre grupos de pesquisa.
4. Recursos financeiros: estímulo das agências de fomento para regulamentação da linha de etnobotânica dentro da pesquisa nacional.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar da reconhecida importância da etnobotânica aplicada para a conservação e desenvolvimento sustentável, existem ainda deficiências como, falta de rigor no seu ensino e problemas relacionados ao desenvolvimento dos cursos ou programas, um quadro que no Brasil se assemelha com os demais países da América Latina. Dentre os principais problemas, inclui-se o desafio da interdisciplinaridade, com a necessidade da inserção de conceitos e métodos de outras disciplinas, uma ação ainda insuficientemente assimilada e

pouco praticada pelos docentes brasileiros; desta forma precisa ser mais entendida na atualidade, em sua teoria e prática, pois deve deixar de carregar o estigma da falta de rigor metodológico existente até um passado recente. Os pré-requisitos no ensino da etnobotânica podem ainda criar resistência à disciplina, pelo seu caráter interdisciplinar, restringindo a sua oferta pela limitação de material didático, de equipes e de recursos materiais.

Considerando o tamanho da amostra e as condições do levantamento realizado, os resultados devem ser interpretados com cautela, sem que inferências ou conclusões sejam extraídas fora dos limites dos próprios dados usados. Entretanto, algumas tendências são claras nas informações obtidas. O levantamento, que acabou abrangendo em sua quase totalidade as universidades federais, registrou uma tendência positiva ao ensino da etnobotânica no Brasil, nos cursos de graduação e de pós-graduação, tanto ministrada formalmente como disciplina da grade curricular ou, como módulo disciplinar em outra disciplina formal. Mesmo nesta última situação, esta é ainda uma tendência de crescimento de importância, uma vez que os módulos de etnobotânica foram inseridos em disciplinas já existentes em áreas diversas.

Por outro lado, o crescente desenvolvimento e aperfeiçoamento das tecnologias utilizadas na coleta, isolamento, identificação e caracterização molecular dos recursos biológicos tem conduzido ao interesse por atividades de prospecção da diversidade biológica, na busca de novos produtos comerciais. Nesse contexto, a pesquisa em etnobotânica pode subsidiar estes novos esforços. Contudo, faz-se necessária a adequação da legislação nacional, de forma a contemplar os princípios da Convenção sobre Diversidade Biológica que visa a conservação pela utilização sustentável e a repartição justa e equitativa dos benefícios derivados da utilização dos recursos naturais (MMA 2002). Estes tempos modernos que trazem novas



demandas na área dos recursos naturais, certamente tornarão ainda mais clara a necessidade dos estudos em etnobotânica e, para tal, a importância do seu ensino formal nas universidades brasileiras.

A implementação e formalização da etnobotânica em cursos de graduação e pós-graduação no Brasil são imprescindíveis para o fortalecimento e difusão de trabalhos neste campo do saber. As dificuldades hoje encontradas relacionadas à elaboração de metodologias próprias e falta de pesquisadores nesta área serão, paulatinamente minimizadas e, como consequência direta, haverá incremento gradual de profissionais qualificados para orientação formal de novos pesquisadores.

#### AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem especialmente à Dra. Sonia Lagos-Witte (coordenadora do Grupo Etnobotânico Latinoamericano – GELA) pelo apoio fundamental à realização deste trabalho; a todos aqueles que contribuíram com o fornecimento dos dados relativos às suas Instituições; ao *World Wide Fund for Nature* (WWF) e GELA pelo suporte financeiro ao primeiro autor. Agrademos ainda a contribuição do revisor pelas críticas e sugestões.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Albuquerque, U.P. de & Lucena, R.F.P. de (Orgs.). 2004. Métodos e técnicas na pesquisa etnobotânica. Recife. Núcleo de Publicações em Ecologia e Etnobotânica Aplicada (NUPEEA), 189p.
- Alcorn, J.B. 1995. The scope and aims of ethnobotany in a developing world. *In*: Schultes, R.E. & Reis, S. von. (Eds.), *Ethnobotany: evolution of a discipline*. Dioscorides Press: Portland, Oregon, 23-39.
- Alexiades, M.N. & Sheldon J.W. (Eds.). 1996. Selected guidelines for ethnobotanical research: a field manual. The New York Botanical Garden Press. New York. *Advances in Economic Botany* 10: 1-306.
- Alfaro, M. A. M. 1994. Estado actual de las investigaciones etnobotánicas en México. *Bol. Soc. Bot. México* 55: 65-74.
- Amorozo, M. C. M.; Ming, L. C. & Silva, S. M. P. (Eds.). 2002. Métodos de coleta e análise de dados em etnobiologia, etnoecologia e disciplinas correlatas. Anais do I Seminário de Etnobiologia e Etnoecologia do Sudeste. Rio Claro. 204p.
- Balick, M. J. & Cox., P. A. 1996. *Plants, people and culture: the science of ethnobotany*. Scientific American Library. New York. 228p.
- Brasil. 1998. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. Primeiro relatório nacional para a conservação sobre diversidade biológica: Brasil. Brasília. 283p.
- Diegues, A. C. & Arruda, R. S. V. (Org.). 2001. Saberes tradicionais e biodiversidade no Brasil. Brasília: Ministério do Meio Ambiente; São Paulo: USP. (Biodiversidade, 4). 175p.
- Ford, R. I. 1978. Ethnobotany: historical diversity and synthesis. *In*: R. I. Ford (Ed.), *The nature and status of ethnobotany*. *Annals of Arnold Arboretum*. Museum of Anthropology, University of Michigan, Michigan. *Anthropological Papers* 67: 33-49.
- Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). 2003. Programas de PG reconhecidos. Disponível em: <http://www.capes.gov.br/cursos/index.html>. Acesso em: 13 de setembro de 2003.
- Hamilton, A. C.; Shengji, J. P.; Kessy, J.; Khan, A. A.; Lagos-Witte, S. & Shinwari, Z. K. 2003. The purposes and teaching of applied ethnobotany. *People and Plants Working Paper* 11. WWF, Godalming, UK. 72p.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2001. Resultados do universo do censo 2000. Disponível em: <http://>



- www.ibge.gov.br. Acesso em: 7 de dezembro de 2001.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2001. Resultados do universo do censo 2000. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 7 de dezembro de 2001.
- INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. 2003. Censo da Educação Superior. <<http://www.inep.gov.br/download/superior/censo/2004/ResumoTecnico2003ANEXO.pdf>. Acesso em: 02 de março de 2005.
- Fonseca-Kruel, V. S., Silva, I. M., Pinheiro, C. U. P. Ministério da Educação (MEC). Secretária de Ensino Superior. 2003. Disponível em <http://www.mec.gov.br/sesu/fies/ies.shtm>. Acesso em: 13 de setembro de 2003.
- Ministério do Meio Ambiente (MMA). 2002. Biodiversidade brasileira: avaliação e identificação de áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira. Secretaria de Biodiversidade e Florestas. MMA, Brasília. 283p.



# ANATOMIA E VASCULARIZAÇÃO DAS FLORES ESTAMINADAS E PISTILADAS DE *SMILAX FLUMINENSIS* STEUDEL (SMILACACEAE)<sup>1</sup>

Rosângela Cristina Occhi Sampaio de Souza<sup>2</sup>, Karen Lucia Gama De Toni<sup>3</sup>,  
Regina Helena Potsch Andreatta<sup>4,5</sup> & Cecília Gonçalves Costa<sup>3,5,6</sup>

## RESUMO

(Anatomia e vascularização das flores estaminadas e pistiladas de *Smilax fluminensis* Steudel (Smilacaceae)) São apresentados dados sobre a anatomia das flores estaminadas e pistiladas de *Smilax fluminensis*, objetivando fornecer subsídios que auxiliem na delimitação da espécie. As características anatômicas do pedicelo e das tépalas são semelhantes nas flores estaminadas e pistiladas. As flores estaminadas têm seis estames, dois dentre eles têm dois feixes colaterais, enquanto os outros quatro são vascularizados por um só feixe; as anteras são bisporangiadas, introrsas e de deiscência rimosa. As flores pistiladas possuem seis estaminódios, não vascularizados; o gineceu é sincárpico, tricarpelar com um rudimento seminal (óvulo) por lóculo; os três estigmas são sésseis e sulcados, com epiderme papilosa na face adaxial; cada carpelo apresenta dois feixes vasculares, o dorsal e o ventral, que vascularizam, respectivamente, o estigma e o rudimento seminal. Nectários e osmóforos ocorrem em ambas as flores. Nectários estão presentes no ápice das tépalas, estames, estaminódios e na superfície adaxial dos estigmas. Além dos nectários, ocorrem osmóforos na base das tépalas nas flores estaminadas e pistiladas. As características analisadas, tais como a presença de número variável de estames (seis-sete) nas flores estaminadas, sugerem que, no curso da evolução, tenha havido redução no número de estames em *S. fluminensis*.

**Palavras-chave:** anatomia floral, vascularização, androceu, gineceu.

## ABSTRACT

(Floral anatomy and vascular tissue in *Smilax fluminensis* Steudel (Smilacaceae)) Anatomy of staminate and pistillate flowers from *Smilax fluminensis* L. is presented with objective to supply data to identify the species. Pedicel and tepals are anatomically similar in both flowers. The staminate flowers have six stamens. Two of them present two collateral bundles, while the other four have only one. Anthers are bisporangiated, introrse, with longitudinal dehiscent aperture. Nectaries and osmophorous are found in both flowers. Nectaries are present on the apex of the tepals, stamens and the adaxial surface of the stigma; osmophorous occur on tepals and in the basis of filament. Pistillate flowers have six staminodies that haven't vascular tissues. Gynoecium is syncarp, tricarpellate and presents one ovule per loculus. Three sessile and sulcated stigmas are present. Each carpel presents a dorsal and ventral vascular bundles that supply stigma and ovule, respectively. The occasional difference in the number of the stamens (six-seven) and the fact that two of them are supplied by two vascular bundles, suggest a reduction of the stamens during evolution.

**Key-words:** flower anatomy, vascular tissue, gynoecium, androecium.

## INTRODUÇÃO

Estudos recentes sobre Smilacaceae mencionam que a família é constituída pelos gêneros *Heterosmilax* Kunth, *Pseudosmilax* Forst & Forst. e *Smilax* L. (APG 2003) e conta aproximadamente com 370 espécies. Tem distribuição cosmopolita, especialmente nas regiões tropical

e subtropical (Heywood 1978; Dahlgren *et al.* 1985) e segundo Andreatta (1997), apenas o gênero *Smilax* é representado no Brasil. Smilacaceae está situada entre as Liliales e encontra-se estreitamente relacionada a Philesiaceae e a Ripogonaceae (APG 2003). *Smilax* constitui um grupo monofilético em

Artigo recebido em 03/2005. Aceito para publicação em 07/2005.

<sup>1</sup>Parte da Tese de Doutorado da primeira autora apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas na Área de Botânica do Museu Nacional -UFRJ.

<sup>2</sup>Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas na Área de Botânica do Museu Nacional -UFRJ. Quinta da Boa Vista, Horto Botânico do Museu Nacional, São Cristóvão, Rio de Janeiro, RJ, CEP 22940-040.

<sup>3</sup>Instituto de Pesquisas do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rua Pacheco Leão 915, Jardim Botânico, Rio de Janeiro, RJ, CEP 22460-030.

<sup>4</sup>Universidade Santa Úrsula, Instituto de Ciências Biológicas e Ambientais, Rua Fernando Ferrari 75, Botafogo, Rio de Janeiro, RJ, CEP 22231-040.

<sup>5</sup>Bolsista CNPq.

<sup>6</sup>Autor para correspondência, e-mail ccosta@jbrj.gov.br



Smilacaceae, dadas as suas sinapomorfias, como o par de gavinhas peciolares, as flores imperfeitas em inflorescências umbeladas e as anteras com lóculos confluentes (Judd *et al.* 1999).

Andreato (1980, 1997) assinala os problemas relacionados à morfologia dos órgãos vegetativos e reprodutivos das espécies brasileiras de *Smilax*. A autora ressalta que estudos anatômicos e ontogenéticos, especialmente sobre os órgãos florais, podem solucionar questões controversas referentes ao tipo e desenvolvimento das inflorescências, número de sacos polínicos e confluência da antera, posição do rudimento seminal (óvulo), estruturas secretoras e vascularização floral.

Poucos trabalhos têm sido desenvolvidos sobre a anatomia dos órgãos reprodutivos das espécies de *Smilax*, dentre os quais podem ser mencionados: Evans (1909), que analisou a anatomia da semente e o desenvolvimento do embrião de *S. herbacea* Linn.; Yates (1977), desenvolvendo estudos sobre a anatomia do ovário e do rudimento seminal de *S. bona-nox* L., *S. laurifolia* L., *S. glauca* Walt. *S. rotundifolia* L. e *S. walteri* Pursh. Por sua vez, Guaglianone & Gattuso (1991) observaram a morfologia das flores, ramos e folhas de *S. assumptionis* A. DC., *S. campestris* Griseb., *S. cognata* Kunth, *S. fluminensis* Steud. e *S. pilocomayensis* Guaglianone & Gattuso.

As 31 espécies brasileiras de *Smilax* são dióicas, destacando-se dentre elas *S. fluminensis* Steudel, por sua ampla ocorrência nos estados de Roraima, Pará, Bahia, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo e estados do Centro-Oeste, estendendo-se até à Bolívia, Paraguai e Argentina (Andreato 1997). Essa espécie ocorre nos mais diversos habitats, desde áreas fechadas como a floresta amazônica, floresta atlântica, floresta mesófila e mata ciliar ou locais abertos como pantanal, cerrado, campos rupestres e áreas perturbadas (Andreato 1997).

Devido à escassez de dados relativos à morfologia floral das espécies de *Smilax* propõe-se, neste trabalho, analisar a anatomia e a vascularização das flores estaminadas e pistiladas de *S. fluminensis*, com o objetivo de ampliar o conhecimento morfológico sobre

a espécie e acrescentar dados à discussão taxonômica do gênero.

## MATERIAL E MÉTODOS

O material, proveniente do arboreto do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, foi depositado nos Herbários do Museu Nacional (R), Jardim Botânico do Rio de Janeiro (RB) e Universidade Federal do Rio de Janeiro (RFA) sob os registros R 201.738, R 201.739, RB 370.415, RB 370.416, RFA 30.860, RFA 30.859.

Os botões florais e as flores de *S. fluminensis* foram fixados em FAA (Johansen 1940), desidratados em série etílica e processados segundo os métodos usuais para emblocamento em parafina (Sass 1951) ou em hidroxietilmetacrilato (Gerrits & Smid 1983), para obtenção de secções transversais e longitudinais ao micrótomo rotativo. O material incluído em parafina foi seccionado na espessura de 11-12  $\mu\text{m}$  e as secções obtidas foram coradas com azul de astra (7%) e safranina (3%), modificado de Bukatsch (1972), e montadas com permount. No material incluído em hidroxietilmetacrilato fizeram-se secções com espessura de 3-5  $\mu\text{m}$  que posteriormente foram coradas com azul de toluidina 0,05% (O'Brien & McCully 1981).

Para observação da epiderme e descrição dos estômatos, classificados segundo nomenclatura referida por Cotthem (1970), utilizaram-se flores diafanizadas pelo método de Strittmater (1973).

Os diagramas foram confeccionados ao microscópio óptico binocular Zeiss, com auxílio de câmara clara. As fotomicrografias foram obtidas ao microscópio estereoscópico Olympus SZ-PT e ao microscópio óptico Olympus BH-2, sendo as respectivas escalas obtidas com a mesma combinação óptica.

Foram realizados testes histoquímicos para detectar açúcares pelo reagente de Fehling's (McLean & Ivey-Cook 1952); amido pelo Lugol (Dop & Gautié 1928); calose com azul de anilina (Chamberlain 1932); compostos fenólicos pelo tratamento por sulfato ferroso 2% e formalina 10% (Jensen



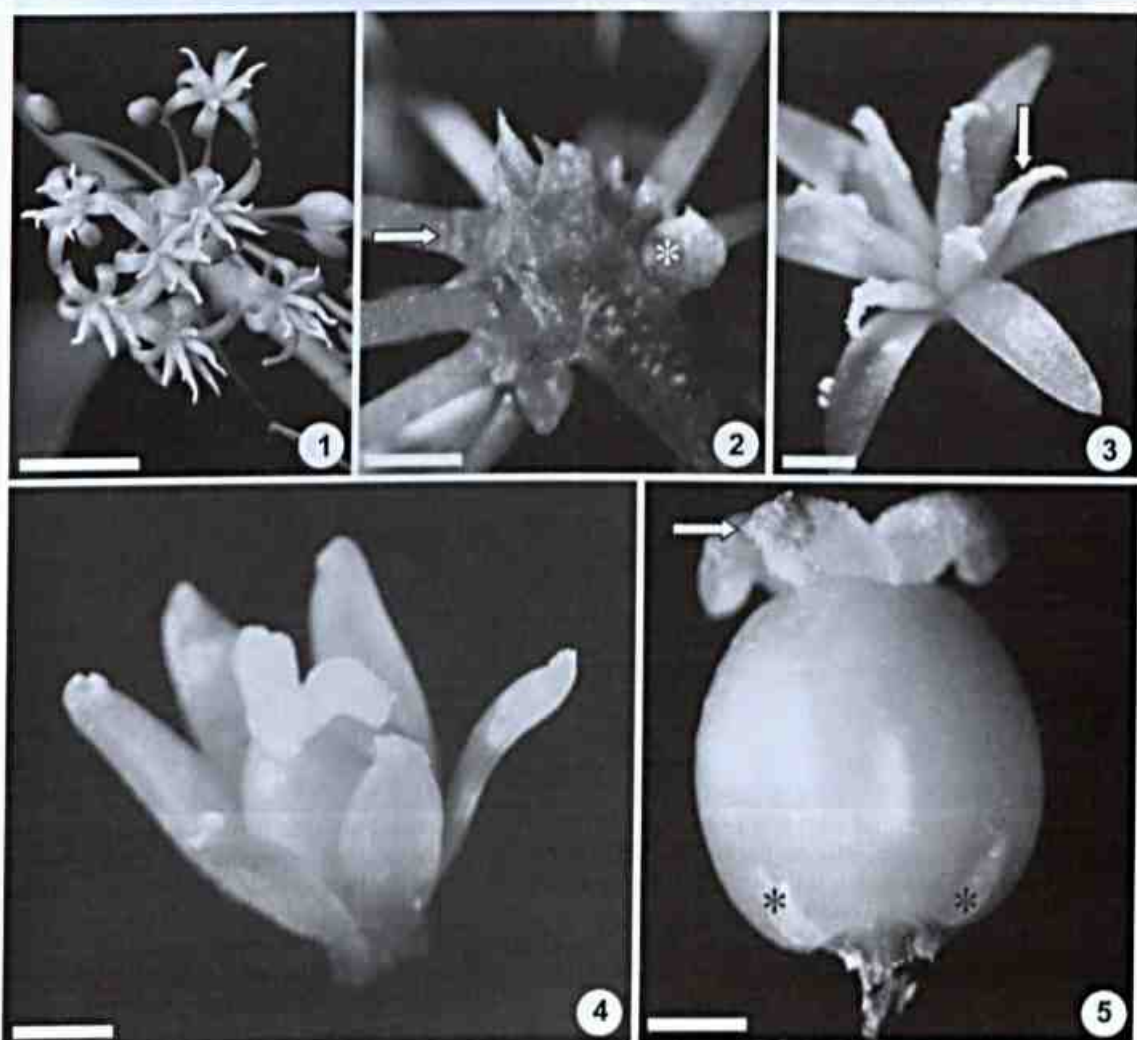
1962); lipídios pelo Sudan III e Sudan IV (Jensen 1962); oxalato de cálcio pela solubilidade dos cristais no ácido clorídrico 10% e ácido nítrico 10%, e insolubilidade no ácido acético glacial (Chamberlain 1932); pigmentos antocianínicos por meio de vapor de amônia (Johansen 1940); e proteínas pela reação de ácido picrico (Johansen 1940).

Para exame ao microscópio eletrônico de varredura (MEV), seguiu-se a metodologia recomendada por Hayat (1981). Depois de submetido ao ponto crítico em equipamento Balzers Union FL 9216, o material foi montado

em suportes de alumínio, metalizado com ouro e observado ao microscópio JEOL JSM 5310.

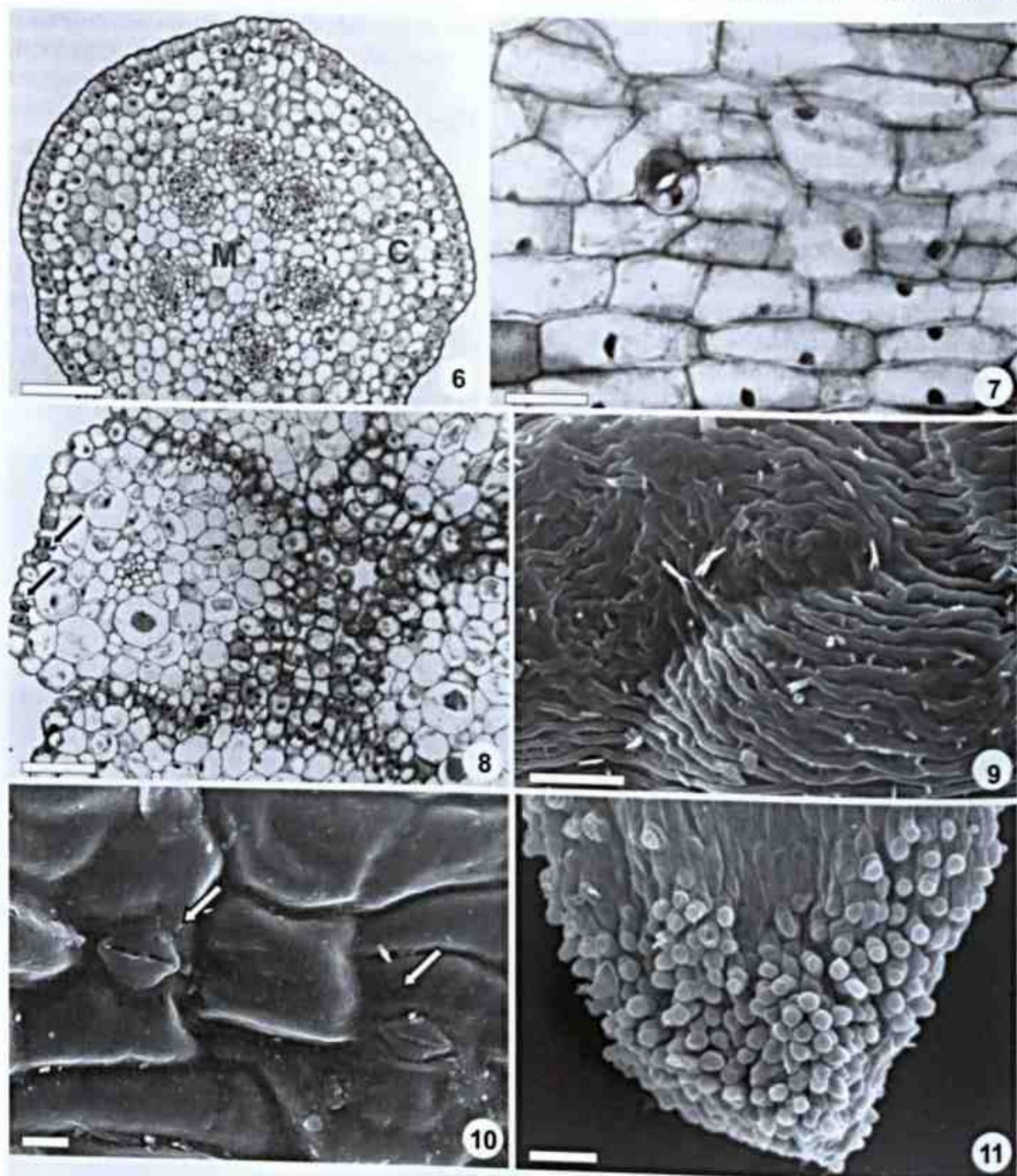
## RESULTADOS

As flores de *Smilax fluminensis* estão reunidas em inflorescências do tipo cima umbeliforme (Fig. 1), com brácteas e bractéolas (Fig. 2), de cor verde. As flores possuem perigônio trímero (Figs. 3 e 4) alvo-esverdeado. As tépalas dos dois verticilos são dispostas alternadamente; as três peças internas têm formato aproximadamente oblongo, e as externas são elípticas.



**Figura 1-5** - Aspectos morfológicos das inflorescências e flores de *Smilax fluminensis*. 1 - Aspecto geral da inflorescência (Barra = 1 cm). 2 - Detalhe das brácteas (★) e bractéolas (◆) na base das flores (Barra = 1 cm). 3 - Flor estaminada, evidenciando estame filiforme (◆). (Barra = 1,65 cm). 4 - Aspecto geral da flor pistilada (Barra = 0,5 cm). 5 - Pormenor da flor pistilada, com estaminódios (★) e detalhe da face adaxial nectarífera do estigma (◆). (Barra = 0,5 cm).





**Figuras 6-11** - Pedicelo e tépala das flores estaminadas e pistiladas de *Smilax fluminensis*. 6 - Secção transversal do pedicelo evidenciando a medula (M) e o córtex (C). (Barra = 50  $\mu$ m). 7 - Detalhe da disposição das células epidérmicas em séries longitudinais e um estômato do tipo anomocítico. (Barra = 25  $\mu$ m). 8 - Secção transversal da região apical da tépala, evidenciando estômatos (↔). (Barra = 25  $\mu$ m). 9 - Face adaxial da tépala com superfície cuticular estriada (MEV). (Barra = 5  $\mu$ m). 10 - Pormenor da face abaxial da tépala, com estômatos indicados por setas (MEV). (Barra = 10  $\mu$ m). 11 - Aspecto geral da margem da tépala revestida por papilas e tricomas (MEV). (Barra = 100  $\mu$ m).



As flores estaminadas apresentam seis ou, raramente, sete estames livres, com anteras lineares (Fig. 3), introrsas, de deiscência rimosa, bitecas, do mesmo comprimento ou maiores que os filetes.

Nas flores pistiladas ocorrem seis estaminódios filiformes, papilosos no ápice e nas margens. O ovário é súpero (Fig. 4), tricarpelar, trilobular, com um rudimento seminal (óvulo) por lóculo. Os carpelos possuem estigmas sésseis, com a face adaxial papilosa (Fig. 5).

O pedicelo das flores estaminadas e pistiladas apresenta, em secção transversal, epiderme uniestratificada (Fig. 6) cujas células, em vista frontal, apresentam contorno elíptico ou quadrangular e se dispõem em séries longitudinais (Fig. 7). Tais células têm paredes retas e delgadas e, entre elas, ocorrem estômatos, sendo mais freqüente o tipo anomocítico (Fig. 7). As regiões correspondentes ao córtex e à medula são integradas por células parenquimáticas, isodiamétricas (Fig. 6). Testes histoquímicos evidenciaram substâncias fenólicas nas células epidérmicas e, nas células parenquimáticas do córtex e da medula, lipídios e amido, além de idioblastos com ráfides de oxalato de cálcio e mucilagem.

As tépalas das flores estaminadas e pistiladas apresentam epiderme uniestratificada, cujas células têm paredes periclinais externas levemente convexas, revestidas por cutícula delgada (Fig. 8). Na face adaxial, são observadas estrias epicuticulares finas, melhor visualizadas em microscopia eletrônica de varredura (Fig. 9). Na margem e no ápice das tépalas são encontrados estômatos anomocíticos, que são mais freqüentes na face abaxial (Figs. 8 e 10), assim como papilas e tricomas unisseriados (Fig. 11). As tépalas apresentam apenas um feixe vascular colateral, em posição mediana no mesofilo (Fig. 8). Testes histoquímicos apontam a ocorrência de pigmentos antociânicos, cristais protéicos, gotículas lipídicas, amido e açúcares, especialmente nos elementos epidérmicos e subepidérmicos. Na região apical das tépalas

foi verificada maior freqüência de idioblastos cristalíferos, com ráfides de oxalato de cálcio e mucilagem (Fig. 8).

Osmóforos e nectários ocorrem nas flores estaminadas e pistiladas. Os osmóforos estão presentes na região basal das tépalas, apresentando células de tamanho reduzido, citoplasma rico em substâncias lipídicas e núcleos conspícuos (Fig. 12). Os nectários, representados por papilas e tricomas unisseriados, com duas a três células, ocorrem no ápice das tépalas (Fig. 13) e das anteras (Fig. 14) nas flores estaminadas; nas flores pistiladas, eles ocorrem no ápice dos estaminódios (Fig. 15) e nos estigmas (Fig. 16). Testes histoquímicos revelaram a presença de açúcares e proteínas nos nectários.

### Flores estaminadas

No androceu, os estames constituem dois grupos que se caracterizam pelo tamanho e pelo número de feixes vasculares. Um grupo apresenta dois estames maiores (mais espessos e mais longos) supridos por dois feixes vasculares, enquanto no outro grupo, os estames são menores e cada um deles é suprido por apenas um feixe vascular (Fig. 17).

A epiderme do filete é simples, uniestratificada, com cutícula lisa e delgada (Fig. 18). Em vista frontal, tais células apresentam contorno retangular e, entre elas ocorrem estômatos, mais freqüentemente do tipo anomocítico (Fig. 19). O parênquima fundamental do filete é constituído por células isodiamétricas, que envolvem um ou dois feixes vasculares colaterais (Fig. 18).

A antera é bisporangiada, com um esporângio por teca e na região do conectivo possui células parenquimáticas e um ou dois feixes vasculares do tipo colateral (Figs. 17 e 20). Idioblastos cristalíferos com ráfides estão distribuídos em todo o parênquima, especialmente sob a epiderme adaxial. Testes histoquímicos detectaram a presença de grãos de amido nas células estomáticas, nas epidérmicas comuns e na região subepidérmica. Os estômatos do tipo anomocítico



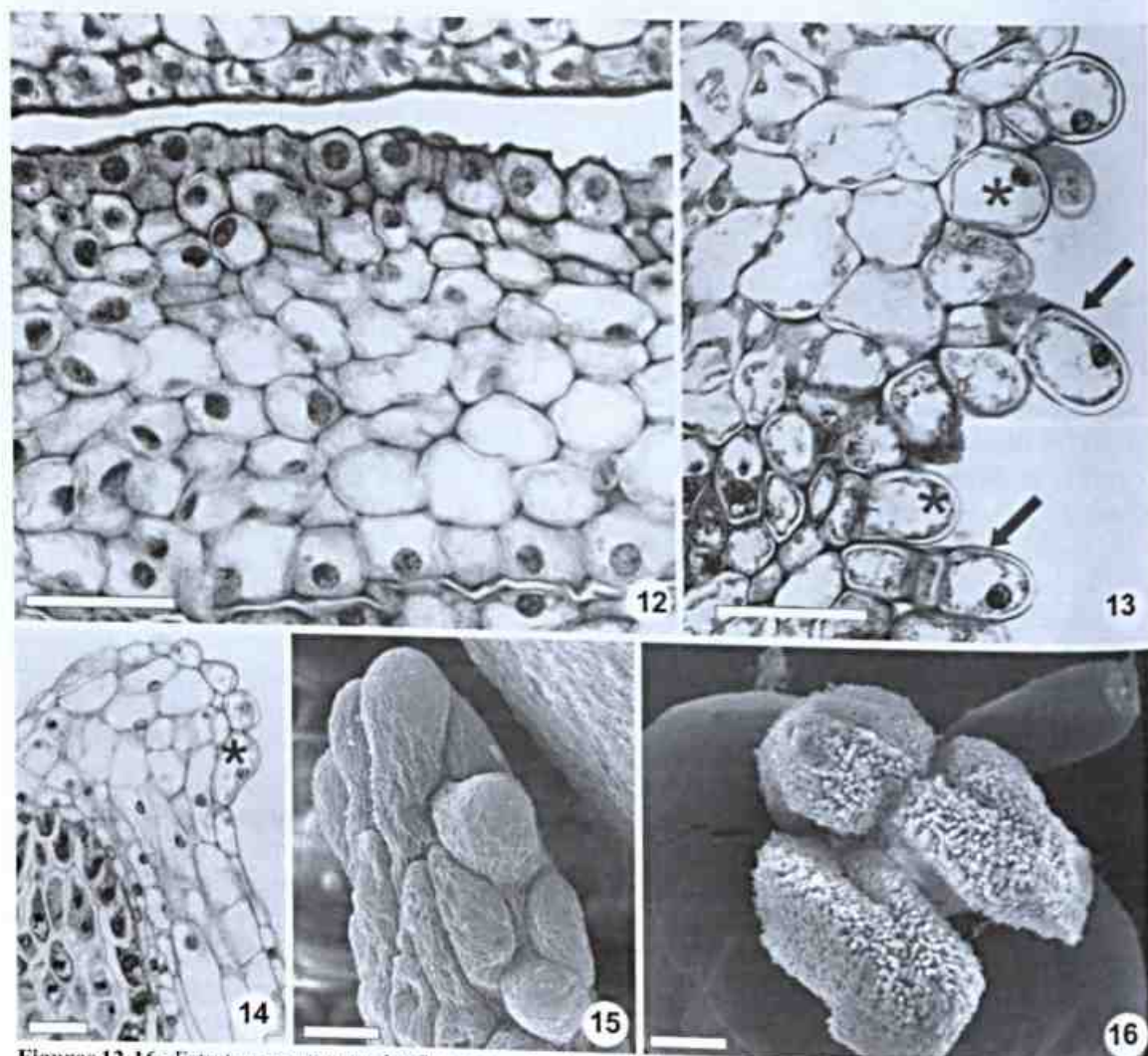
ocorrem no nível das anteras, sobretudo na face adaxial (Fig. 21).

Durante o desenvolvimento dos andrósporos (microsporos), nota-se o aumento dos esporângios e, concomitantemente à formação dos grãos de pólen, observam-se sinais de dessecação nos estratos parietais da antera. Devido a esse crescimento, há o colapso das paredes celulares destes estratos, exceto nos elementos do endotécio, que apresentam espessamento parietal em hélice (Fig. 22). Também foram observadas linhas de

fragilidade nas anteras, na epiderme da face adaxial, originando uma abertura longitudinal introrsa, por onde os grãos de pólen serão liberados. É freqüente a ocorrência de idioblastos com ráfides de oxalato de cálcio e mucilagem (Fig. 23).

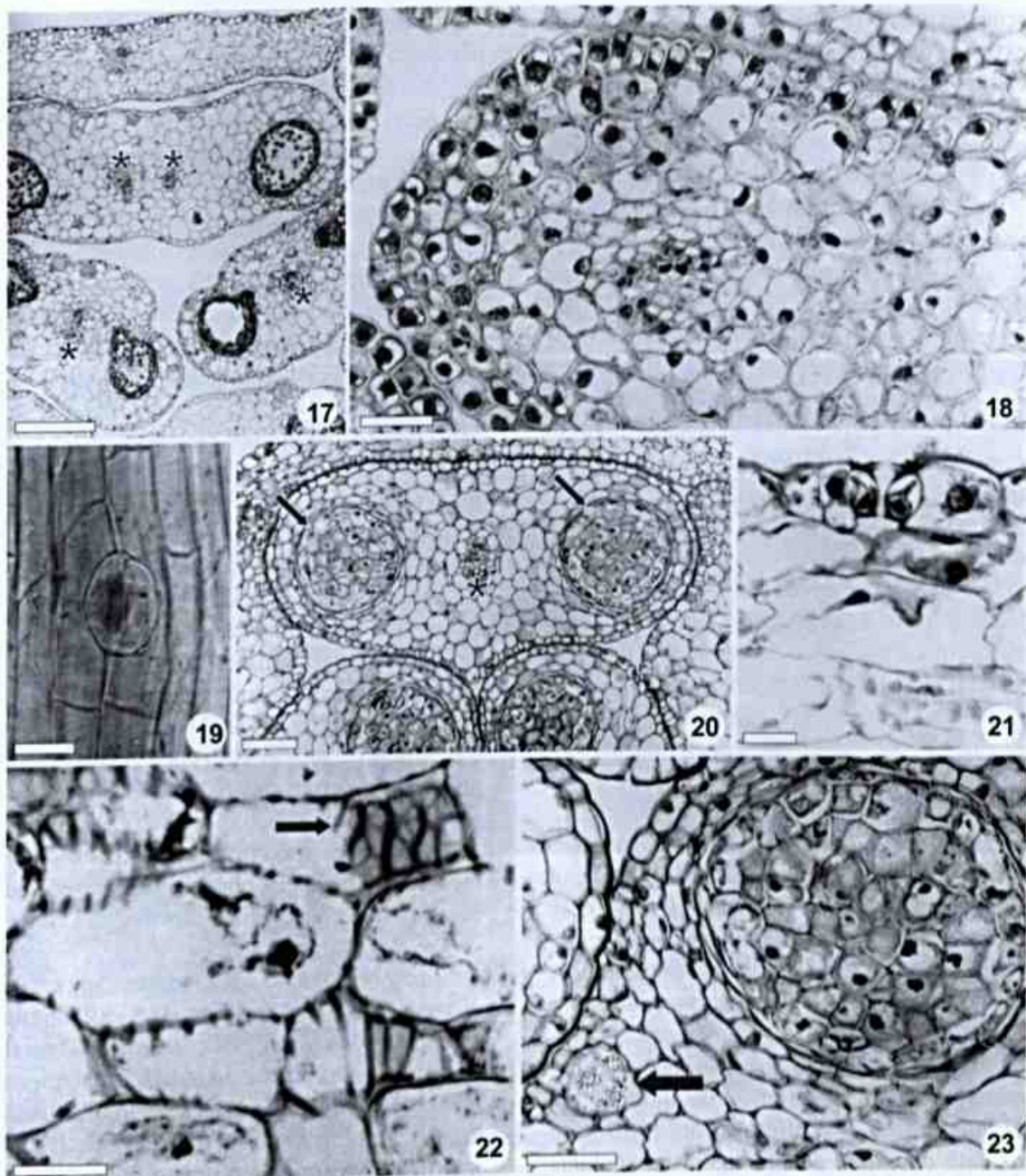
### Flores pistiladas

A epiderme dos estaminódios é uniestratificada (Fig. 24) e apresenta papilas na região apical e nas margens (Fig. 15). Testes histoquímicos revelaram a presença de



**Figuras 12-16** - Estruturas secretoras das flores estaminadas e pistiladas de *Smilax fluminensis*. 12 - Detalhe das células do osmóforo localizado na base da tépala em secção transversal. (Barra = 25 µm). 13 - Pormenor das papilas (\*) e tricomas (♣) presentes no ápice da tépala, em secção transversal. (Barra = 25 µm). 14 - Células papilosas (\*) localizadas no ápice da antera, em secção transversal. (Barra = 50 µm). 15 - Detalhe da porção apical do estaminódio (MEV). (Barra = 20 µm). 16 - Superfície nectarífera dos estigmas (MEV). (Barra = 200 µm).





**Figuras 17-23** - Flores estaminadas de *Smilax fluminensis*. 17 - Aspecto geral da antera em secção transversal, evidenciando os feixes vasculares (\*). (Barra = 50  $\mu$ m). 18 - Porção basal do filete em secção transversal. (Barra = 25  $\mu$ m). 19 - Detalhe da disposição das células epidérmicas em séries longitudinais e um estômato do tipo anomocítico, em vista frontal. (Barra = 25  $\mu$ m). 20 - Secção transversal da antera evidenciando os esporângios (♣) e o feixe vascular do conectivo (\*). (Barra = 50  $\mu$ m). 21 - Pormenor de um estômato ao nível da antera em secção transversal. (Barra = 25  $\mu$ m). 22 - Detalhe do espessamento em hélice do endotécio, em secção longitudinal (→). (Barra = 25  $\mu$ m). 23 - Esporângio, em secção transversal, evidenciando idioblasto com ráfides de oxalato de cálcio e mucilagem (♣). (Barra = 25  $\mu$ m).



açúcares nessas células. As paredes periclinais externas das células epidérmicas apresentam estrias epicuticulares, observadas em vista frontal (Fig. 15). O estaminódio é integrado por células parenquimáticas isodiamétricas e não é vascularizado.

O ovário é sincárpico e tricarpelar, com apenas um rudimento seminal por lóculo (Figs. 25 e 26). A epiderme é constituída por células de contorno quadrangular ou retangular (Figs. 24 e 25), com paredes periclinais externas recobertas por cutícula delgada. O mesofilo carpelar é integrado por células parenquimáticas, isodiamétricas (Fig. 24). Em todo o parênquima ovariano foram detectadas substâncias fenólicas, grãos de amido e idioblastos cristalíferos com ráfides de oxalato de cálcio e mucilagem.

Na região apical do ovário estão localizados os três estigmas (Figs. 4 e 5), que apresentam um sulco longitudinal na face adaxial (Fig. 27). A epiderme estigmática é simples, uniestratificada, revestida por cutícula lisa, nas fases iniciais de desenvolvimento (Fig. 28). Em fase mais avançada, a epiderme estigmática, apresenta na face adaxial, papilas e tricomas unisseriados (Figs. 27 e 29), enquanto a face abaxial mantém suas características iniciais. Internamente, o estigma é constituído por células parenquimáticas isodiamétricas, que atuam como tecido transmissor, vascularizado por um feixe colateral (Figs. 28 e 29). Foram detectados substâncias lipídicas e açúcares na epiderme; compostos fenólicos e grãos de amido, além de idioblastos cristalíferos, com ráfides de oxalato de cálcio e mucilagem nas células parenquimáticas (Figs. 28 e 29).

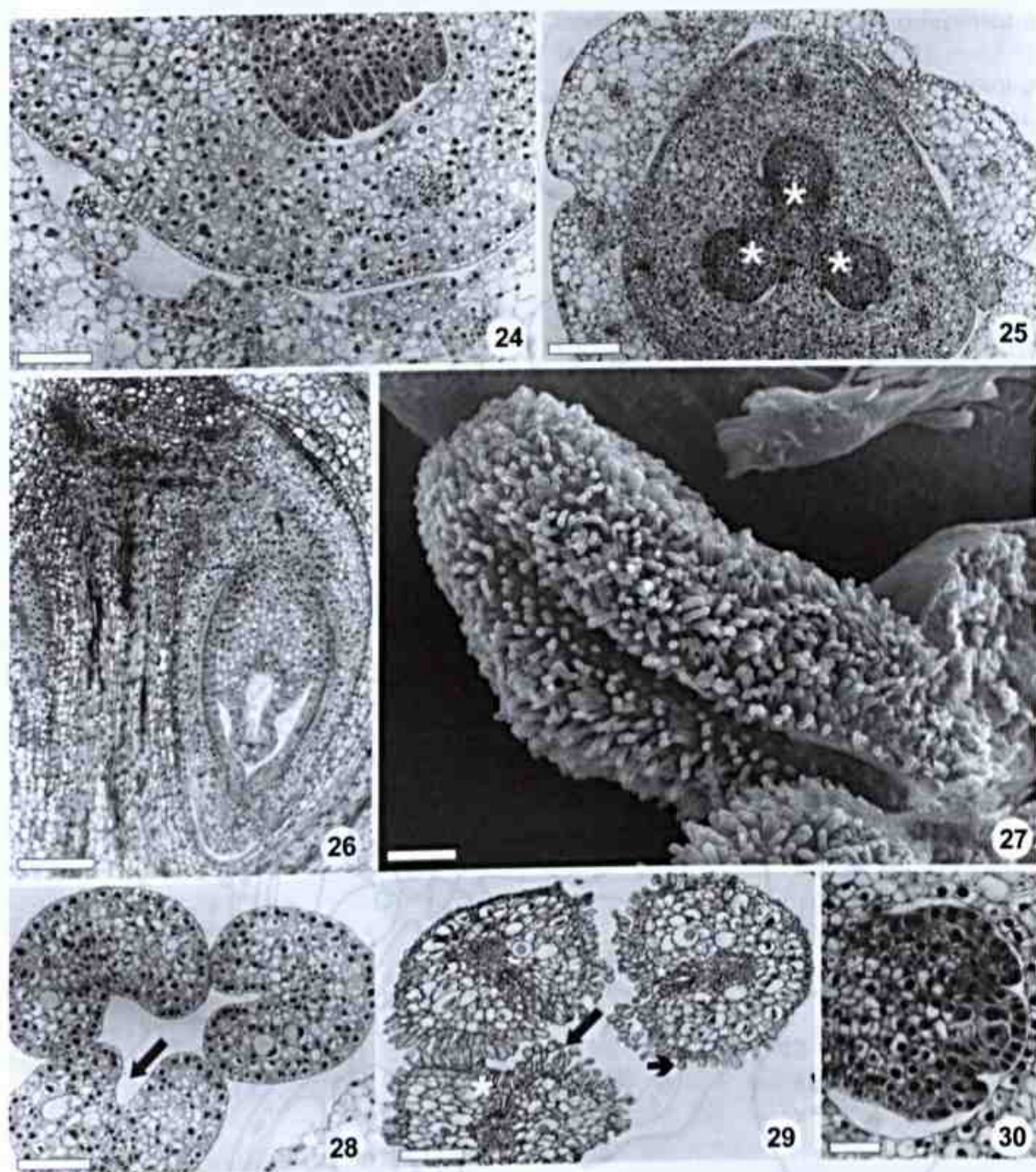
O rudimento seminal possui placentação axial-apical e nas fases iniciais de desenvolvimento, é ortótropo (Fig. 30). Quando maduro, apresenta padrão hemítropo e é bitementado e crassinucelado, com o tegumento externo constituído por até cinco camadas celulares e o interno por duas; o canal micropilar é reto (Fig. 26).

### Vascularização das flores estaminadas e pistiladas

Na região proximal do pedicelo das flores estaminadas são observados oito feixes vasculares colaterais, dispostos em círculo (Fig. 31/1). Alguns deles, em níveis superiores, sofrem divisões sucessivas até perfazerem um total de 12 feixes vasculares (Figs. 31/2 – 31/5). Os feixes originados posicionam-se externamente e ao mesmo tempo aumentam em diâmetro (Figs. 31/5 e 31/6). Na região distal do pedicelo tem lugar a última divisão, gerando um total de 14 feixes vasculares (Fig. 31/7). Neste nível já se observa a localização desses feixes nas peças florais, após a individualização das mesmas, conforme apontado em linhas tracejadas na Fig. 31/8. A individualização gradativa das peças florais tem início na base do perigônio (Figs. 31/9 e 31/10) e cada uma delas recebe o suprimento de um só feixe vascular, com exceção de dois estames mais desenvolvidos que serão supridos, cada um, por dois feixes (Fig. 31/11).

Em nível proximal no pedicelo das flores pistiladas ocorrem seis feixes vasculares que se dispõem em círculo (Fig. 32/1). À medida que as secções transversais atingem o nível mediano do pedicelo, observa-se uma série de divisões que conduzem à ocorrência de doze feixes vasculares (Figs. 32/1 – 32/6). Progressivamente, seis destes feixes se dirigem para a periferia (Fig. 32/7). Os outros seis se dispõem, em círculo, na região central e os feixes externos vão vascularizar as tépalas, à medida que estas se individualizam (Fig. 32/8). Em nível superior, os seis feixes internos dividem-se em dois grupos de três, sendo que três destes feixes se posicionam na periferia do ovário e correspondem aos feixes dorsais (Fig. 32/9). Os três restantes, que são os feixes ventrais, continuam localizados no centro (Fig. 32/10). Cada feixe dorsal irá constituir o suprimento vascular de cada um dos estigmas (Figs. 32/10 - 32/11), enquanto os três ventrais irão vascularizar os rudimentos seminiais (Fig. 12).





**Figuras 24-30** - Flor pistilada de *Smilax fluminensis*. 24 - Secção transversal, evidenciando o estaminódio (\*). (Barra= 50  $\mu$ m). 25 - Aspecto geral da flor com os rudimentos seminiais em secção transversal (\*). (Barra= 75  $\mu$ m). 26 - Detalhe do rudimento seminal em posição hemitropa, em secção longitudinal. (Barra = 75  $\mu$ m). 27 - Detalhe da face adaxial de um estigma com tricomas (MEV). (Barra = 200  $\mu$ m). 28 - Botão floral, em secção transversal, ao nível dos estigmas, evidenciando células epidérmicas com superfície lisa (◄). (Barra = 50  $\mu$ m). 29 - Estigmas da flor em antese apresentando tricomas unisseriados na face adaxial (→), em secção transversal. (Barra = 50  $\mu$ m). 30 - Detalhe do rudimento seminal, no início do desenvolvimento, em secção transversal. (Barra = 25  $\mu$ m).



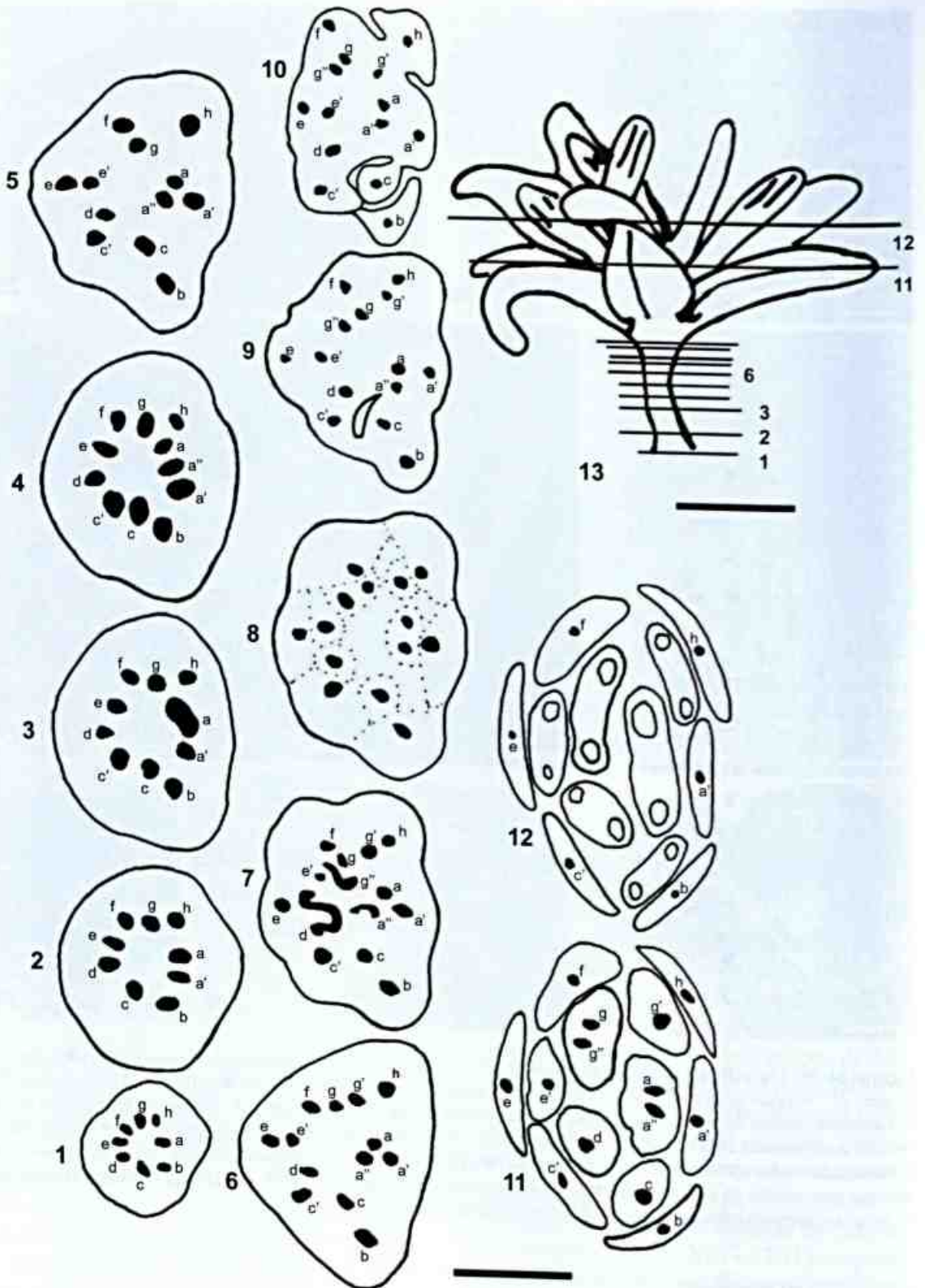


Figura 31 - Diagrama da flor estaminada de *Smilax fluminensis*, evidenciando a vascularização através de 12 secções transversais, cujos níveis estão indicados no esquema 13. (Barra: 1-12 = 200 µm, 13 = 2 mm).



## DISCUSSÃO

A redução total ou parcial de órgãos é observada no curso da evolução, entretanto as modificações fisiológicas e morfológicas são evidenciadas mais rapidamente que as anatômicas (Puri 1951). Em alguns casos, mesmo com o desaparecimento de algumas estruturas, seus respectivos feixes vasculares permanecem e, conseqüentemente, a interpretação da vascularização, em consonância com o estudo comparativo dos diferentes órgãos, auxilia no

esclarecimento de questões referentes à morfologia e à filogenia (Puri 1951).

Schmid (1972) identificou três eventos significativos na vascularização floral, relacionados à evolução: a extensa fusão dos feixes vasculares, a permanência de traços vasculares vestigiais, indicando o desaparecimento de órgãos, e a homologia representada pela orientação dos feixes. Wilson (1982), por sua vez, considera que a vascularização floral e a redução de estruturas são eventos relacio-

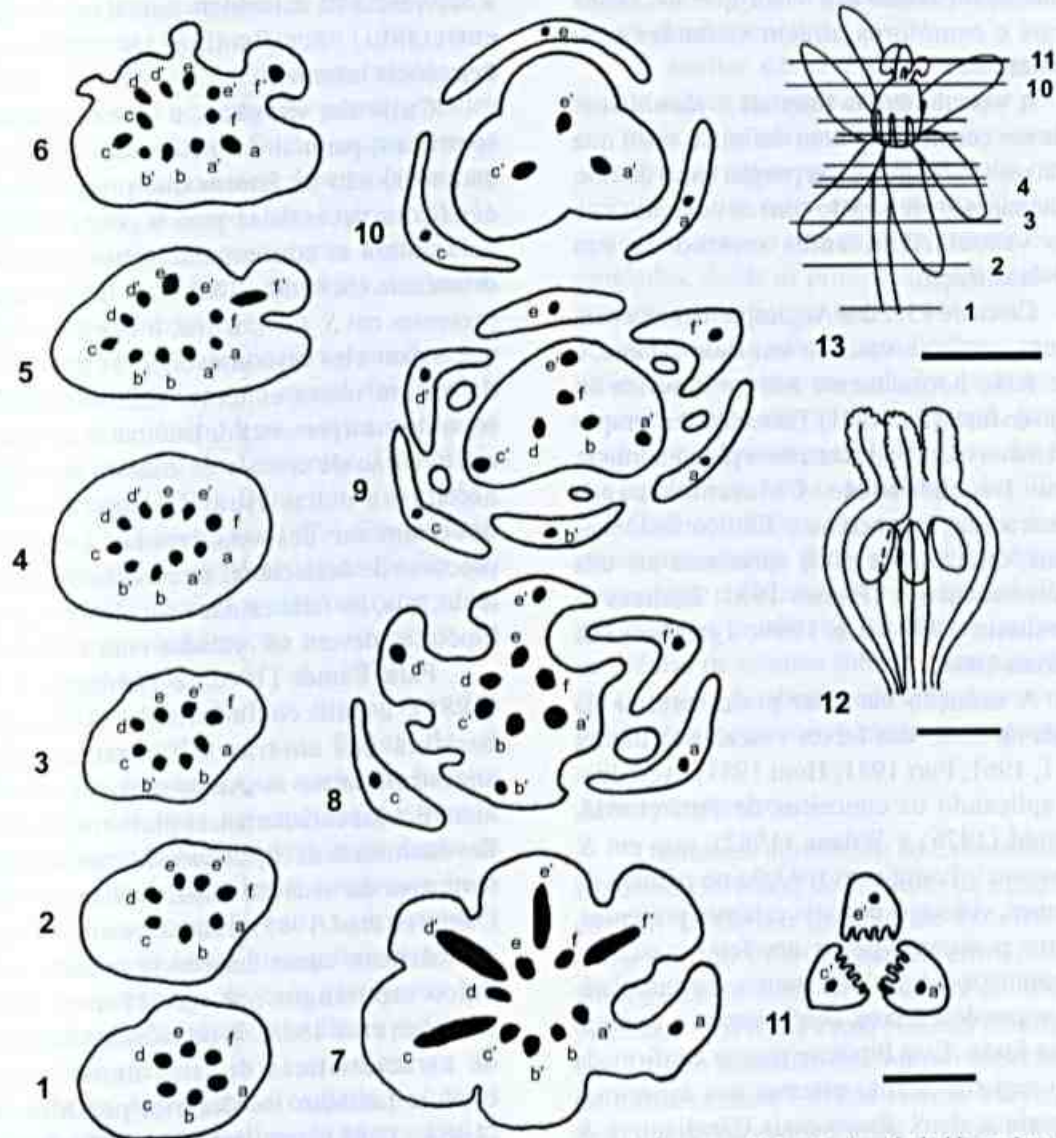


Figura 32 - Diagrama da flor pistilada de *Smilax fluminensis*, evidenciando a vascularização através de 11 seções transversais, representados no esquema 12, que ilustra os carpelos, em vista lateral, indicando a vascularização dos três rudimentos seminiais (b,d,f) e dos três estigmas (a', c', e'). (Barra: 1-11 = 200 µm; 12 = 1 mm; 13 = 2 mm).



nados à polinização, dispersão e funções afins que representam uma adaptação fundamental nas Angiospermas.

Tanto as flores estaminadas quanto as pistiladas de *S. fluminensis* apresentam modelos vasculares semelhantes para todas as peças do perigônio. Estes resultados estão de acordo com o relato de Puri (1951), no qual as Monocotiledôneas recebem o mesmo modelo vascular para sépalas e pétalas. A uniformidade morfológica dos dois verticilos protetores pode ser interpretada como uma adaptação à polinização, tendo em vista que nectários florais e osmóforos atraem visitantes e/ou polinizadores.

A vascularização floral de *S. fluminensis* pode ser considerada bem definida, visto que os feixes vasculares, já na porção basal da flor, posicionam-se de acordo com os verticilos que irão vascularizar, antes mesmo de sua individualização.

Cerca de 95% das Angiospermas recebem apenas um feixe vascular em cada estame, e esse feixe normalmente não se ramifica ao longo do filete (Puri 1951). Entretanto, em grupos com maior número de caracteres plesiomórficos, como Degeneriaceae, Chloranthaceae e Winteraceae, Paleoervas e Eudicotiledôneas basais, cada estame pode apresentar até três feixes vasculares (Eames 1931; Endress & Igersheim 1997a/b e 1999; Igersheim & Endress 1998).

A redução vascular pode resultar da perda ou fusão dos feixes vasculares (Eames 1931, 1961; Puri 1951; Hunt 1937). Acredita-se, aplicando os conceitos de Puri (1951), Schmid (1976) e Wilson (1982), que em *S. fluminensis* houve uma redução no número de estames, visto que dos seis estames presentes, quatro possuem apenas um feixe vascular, enquanto os outros dois estames são vascularizados por dois feixes, confirmando o vestígio dessa fusão. Essa hipótese parece confirmada pelo registro de oito estames nos espécimes argentinos de *S. fluminensis* (Gaglianone & Gattuso 1991), e de até 18 em outras espécies do mesmo gênero (Andreata 1997).

Dahlgren *et al.* (1985) e Judd *et al.* (1999) descrevem as anteras de Smilacaceae como geralmente unisporangiadas, pela confluência de dois lóculos. Contrariamente, em *S. fluminensis* ocorrem anteras bisporangiadas, com apenas um esporângio por teca e anteras não confluentes, desde as primeiras fases do desenvolvimento.

Andreata (1997) menciona que a localização da deiscência nas anteras de *Smilax* é tema de discussão entre os diferentes autores. Dahlgren *et al.* (1985) afirmam que a ocorrência de deiscência lateral em *Smilax*, entretanto, *S. fluminensis* apresenta deiscência introrsa.

Cutícula delgada e espessamento secundário parietal em hélice nas células do endotécio são os fatores que promovem as condições necessárias para a perda de água pela antera e, conseqüentemente, para sua deiscência (Schmid 1976). Tais fatores estão presentes em *S. fluminensis*, o que leva a crer que sejam eles responsáveis pela deiscência da antera nesta espécie. Schmid (1976) ressalta que a presença de estômatos na antera, assim como de cristais de oxalato de cálcio, nectários e outras estruturas secretoras não deveriam ser desconsideradas quanto ao processo de deiscência, acrescentando, entretanto, que, na falta estudos conclusivos, estas hipóteses devem ser tratadas com cautela.

Para Eames (1961) e Dahlgren *et al.* (1985), a deiscência lateral e a inserção basifixa das anteras são características ancestrais entre as Angiospermas. Foram identificadas características plesiomórficas, na flor estaminada de *S. fluminensis*, como estames laminares de inserção basifixa (Eames 1961; Dahlgren *et al.* 1985), aliadas a características apomórficas, como deiscência introrsa e um único esporângio por teca (Eames 1961; Dahlgren *et al.* 1985). A ocorrência simultânea de características opostas numa mesma espécie também foi descrita por Menezes (1984, 1988), em indivíduos da família Velloziaceae e por Arrais (1989) em espécies de Bromeliaceae.



Em *S. fluminensis* não foi identificada uma região correspondente ao estilete, pelo que a espécie foi considerada portadora de estigma sésil ao ovário. Essa constatação se opõe ao que foi mencionado por Andreata (1997) e Conran (1998), que mencionam a presença de estilete no gênero *Smilax*. A ausência do estilete é muito comum em grupos taxonômicos basais, como as Paleoervas e Eudicotiledôneas basais, grupos em que os bordos dos carpelos apresentam-se parcialmente fusionados e revestidos por papilas (Endress & Igersheim 1997 a, b, 1999; Igersheim & Endress 1998).

Andreata (1997) e Conran (1998) mencionam estames vestigiais representados por estaminódios de constituição parenquimática nas flores pistiladas de *Smilax*, o que vem ao encontro das observações desenvolvidas em *S. fluminensis*. De acordo com Endress (1994), os estaminódios são estruturas vestigiais e atuam como osmóforos, nectários, estruturas atrativas ou protetoras.

Foram observados nectários nas flores de *S. fluminensis*, na região apical das tépalas, estames e estaminódios, assim como na superfície adaxial dos estigmas. De acordo com Andreata (1997), Dahlgren *et al* (1985), Dauman (1970, *apud* Fahn 1979), Guaglianone & Gattuso (1991), os nectários de *Smilax* são considerados florais e não estruturados, levando em consideração os conceitos de Zimmerman (1932, *apud* Fahn 1979).

Além dos nectários, foram também descritos osmóforos nas flores de *S. fluminensis*, estruturas que ainda não haviam sido referidas para as espécies do gênero *Smilax*. Segundo Fahn (1979), a produção de fragrância nos órgãos florais é restrita a áreas específicas, os osmóforos. As observações anatômicas e os testes histoquímicos confirmaram a presença de tais estruturas nas porções basais das tépalas das flores pistiladas e estaminadas, e nos estames de *S. fluminensis*. A fragrância exalada por essas flores é agradável e facilmente perceptível e, segundo Andreata (1997), representa um atrativo para abelhas do gênero *Trigona*,

mariposas, moscas, aranhas, marimbondos e formigas.

De acordo com a bibliografia, o rudimento seminal de *Smilax* é descrito como anátropo incompleto (Huber 1969) e hemítropo (Guaglianone & Gattuso 1991). Em *S. fluminensis*, entretanto, o rudimento seminal é ortótropo nas primeiras fases de desenvolvimento e hemítropo nas fases finais de diferenciação.

Andreata (1997) assinala que as espécies brasileiras do gênero *Smilax*, ao contrário das asiáticas, apresentam ampla homogeneidade floral, o que dificulta a delimitação dos táxons em nível infragenérico.

A análise desenvolvida neste trabalho aponta alguns aspectos estruturais que podem ser úteis para caracterizar *S. fluminensis*, contribuindo assim para distingui-la das outras espécies. Entre esses aspectos consideram-se mais relevantes a presença de anteras bisporangiadadas, desde as primeiras fases de desenvolvimento; estigmas sésseis ao ovário, com um sulco na face adaxial; e rudimento seminal, ortótropo nos primeiros estágios de desenvolvimento e com curvatura hemítropa, quando maduro e a presença de osmóforos na base das tépalas (em ambas as flores) e dos filetes.

Tais resultados sugerem que as descrições anteriormente feitas sobre as espécies de *Smilax*, que enfatizam a homogeneidade floral das espécies brasileiras, devem ser revistas e acrescidas de estudos sobre a anatomia floral e a embriologia, abrangendo um universo mais amplo de acordo com o elenco de espécies.

#### AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Laboratório de Botânica Estrutural do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas na Área de Botânica do Museu Nacional – UFRJ; à Profa Noêmia Rodrigues e ao técnico Sebastião da Cruz, do Laboratório de Ultraestrutura Celular Hertha Meyer, do Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho da Universidade Federal do Rio de Janeiro, pelo preparo do material para exame ao microscópio



eletrônico de varredura; ao CNPq; à MSc. Dulce Mantuano e ao Dr. André Mantovani pelas sugestões.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andreata, R. H. P. 1980. *Smilax* Linnaeus (Smilacaceae), ensaio para uma revisão das espécies brasileiras. Arquivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro 24: 179-301.
- \_\_\_\_\_. 1997. Revisão das espécies brasileiras do gênero *Smilax* Linnaeus (Smilacaceae). Pesquisas 47. 243p.
- APG II. 2003. An update of the Angiosperm Phylogeny group classification for the orders and families of flowering plants. Botanical Journal of the Linnean Society 141(4), 399-436.
- Arrais, M. G. M. 1989. Aspectos anatômicos de espécies de Bromeliaceae da Serra do Cipó - MG, com especial referência à vascularização. Tese apresentada ao Departamento de Botânica do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. 59p.
- Bukatsch, F. 1972. Bemerkungen zur Doppelfarbnung Astrablau-safranin. Mikrokosmos 61(8): 255.
- Chamberlain, C. J. 1932. Methods in plant histology. 5 ed. The University of Chicago Press. Chicago. 416p.
- Conran, J. G. 1998. Smilacaceae. In: Kubitzki, K. The families and genera of vascular plants. Flowering Plants. Monocotyledons. Liliaceae (except Orchidaceae). Springer-Verlag, Berlin, 477 p.
- Cotthem, W. R. J. van 1970. Classification of stomatal types. Botanical Journal of the Linnean Society London 63: 235-46. il.
- Dahlgren, R. M. T.; Clifford, H. T. & Yeo, P. F. 1985. The families of monocotyledons. structure, evolution and taxonomy. 1 ed. Springer-Verlag, Berlin, 520 p.
- Dickison, W. C. 2000. Integrative plant anatomy. 1 ed., Academic Press. London, 533p.
- Dop, P. & Gautié, A. 1928. Manuel de technique botanique. 1 ed. J. Lamarre. Paris, 594p.
- Eames, A. J. 1931. The vascular anatomy of the flower with refutation of the theory of carpel polymorphism. American Journal of Botany 18(3): 55- 83.
- \_\_\_\_\_. 1961. Morphology of angiosperms. 1 ed. McGraw- Hill, New York. 478p.
- Endress, P. K. 1994. Diversity and evolutionary biology of tropical flowers. Cambridge University Press. 511p.
- Endress, P. K. & Igersheim, A. 1997a. Gynoecium diversity and systematics of the magnoliales and winteroids. Botanical Journal of the Linnean Society 124(3): 213-271.
- \_\_\_\_\_. 1997b. Gynoecium diversity and systematics of the Laurales. Botanical Journal of the Linnean Society 125(1): 93-168.
- \_\_\_\_\_. 1999. Gynoecium diversity and systematics of the basal Eudicots. Botanical Journal of the Linnean Society 130(4): 305-393.
- Esau, K. 1985. Anatomia vegetal. 3 ed. Omega, Barcelona 779 p.
- Evans, W. E. 1909. On the further development during germination of monocotylous embryos; with special referente to their plumular meristem. Royal Botanic Garden Edinburgh 5(21-25): 1-20.
- Fahn, A. 1979. Secretory tissues in plants. Academia Press. London, 302p.
- Gerrits, P. O. & Smid, L. 1983. A new less toxic polymerization system for the embedding of soft tissues in glycol methacrylate and subsequent preparing of serial sections. Journal of Microscopy 132: 81-85.
- Guaglianone, E. R. & Gattuso, S. 1991. Estudios taxonomicos sobre el genero *Smilax* (Smilacaceae) I. Boletín de la Sociedad Argentina de Botanica 27(1-2): 105-29.
- Hayat, M.A. (1981). Principles and techniques of electron microscopy. Biological Applications, 2 ed. Vol. 1. Baltimore. University Park Press.



- Heywood, V. H. 1978. Flowering plants of the world. 1 ed. Oxford University Press, 335p.
- Hunt, K. W. 1937. A study of the style and stigma, with to the nature of the carpel. *American Journal of Botany* 24(5): 288-95.
- Igersheim, A. & Endress, P. K. 1998. Gynoecium diversity and systematics of the paleoherbs. *Botanical Journal of Linnean Society* 127(4): 289-370.
- Jensen, W.A. 1962. Botanical histochemistry. H. H. Friman & Co., San Francisco, 408 p.
- Johansen, D. A. 1940. Plant microtechnique. 3 ed. Paul B. Hoeber Inc. New York, 790 p.
- Judd, W. S.; Campbell, C. S.; Kellog, E. A. & Stevens, P. F. 1999. Plant systematics. A phylogenetic approach. Sinauer Associates, Sunderland. 1 ed. Library of Congress Cataloging in Publication Data, 564 p.
- McLean, R. C. & Iveney-Cook, W. R. 1952. Textbook of practical botany. Longmans, Green & Co. London, 476p.
- Menezes, N. L. 1984. Características anatômicas e a filogenia na família Velloziaceae. Tese de Livre Docência apresentada no Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. Brasil, 82p.
- \_\_\_\_\_. 1988. Evolution of the anther in the family Velloziaceae. *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo*, 10: 33-41.
- O'Brien, T. P. & McCully, M. E. 1981. The study of plant structure principles and selected methods. Melbourne: Termarcarphyty 345p.
- Puri, V. 1951. The role of floral anatomy in the solution of morphological problems. *The Botanical Review* 17(7): 471- 553.
- Sass, J. E. 1951. Botanical microtechnique. 2 ed. Iowa Press Building, Iowa, 238 p.
- Schmid, R. 1972 .Floral bundle fusion and vascular conservatism. *Taxon* 21(4): 429- 46.
- \_\_\_\_\_. 1976. Filament histology and anther dehiscence. *Botanical Journal of the Linnean Society* 73(4): 303-315.
- Strittmater, C. G. D. 1973. Nueva Técnica de Diafanización. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*, Buenos Aires 15(1): 126-129.
- Wilson, C. L. 1982. Vestigial structures and the flower. *American Journal of Botany* 69(8): 1356-1365.
- Yates, F. T. 1977. Ovule and megagametophyte development in selected species of *Smilax*. *Neliha Mtchell Scientific Society* 93: 79.



# DISTRIBUIÇÃO DAS ALGAS CALCÁRIAS INCRUSTANTES (CORALLINALES, RHODOPHYTA) EM DIFERENTES HABITATS NA PRAIA DO FORNO, ARMAÇÃO DOS BÚZIOS, RIO DE JANEIRO

Frederico Tapajós de Souza Tâmega<sup>1,2\*</sup> & Marcia Abreu de Oliveira Figueiredo<sup>1</sup>

## RESUMO

(Distribuição das algas calcárias incrustantes (Corallinales, Rhodophyta) em diferentes habitats na Praia do Forno, Armação dos Búzios, Rio de Janeiro) As algas calcárias incrustantes ocupam grande variedade de habitats nos substratos duros. Neste estudo as características morfológicas destas algas foram relacionadas à influência de fatores ambientais. Coletas foram realizadas na Praia do Forno (RJ) utilizando transectos de linha com 10 m de comprimento com 30 pontos aleatórios para quantificação das algas calcárias. Aspectos morfológicos externos foram observados no estereomicroscópio e seções histológicas preparadas para identificação dos grupos/táxons. Seis grupos morfo-funcionais foram identificados sendo quatro mais abundantes: *Hydrolithon samoëense* (Foslie) D. Keats & Y. Chamberlain dominou na região do mesolitoral (53%) e no sublitoral (57-87%) junto à clorofíceia *Codium spongiosum* Harvey e em locais desprovidos de outras algas, expostos à ação das ondas e alta densidade de ouriços herbívoros. *Spongites* sp. foi abundante próximo às fendas nas rochas do mesolitoral (39-40%). *Lithophyllum* sp. dominou desde o mesolitoral (44%) até o sublitoral junto à *Codium* (43-74%) e *Sargassum* (74-93%). Houve discreta variação temporal na distribuição de *H. samoëense* e *Lithophyllum* sp. Talos protuberantes em *Lithophyllum* dominaram em locais de maior sedimentação enquanto talos planos de *H. samoëense* e *Spongites* sp. dominaram em locais de maior herbivoria. A distribuição dos grupos morfo-funcionais nos diferentes habitats concorda com padrões associados aos distúrbios bióticos e abióticos, previstos para comunidades de costões rochosos.

**Palavras-chave:** algas calcárias incrustantes, costões rochosos, distribuição, grupos morfo-funcionais, habitats.

## ABSTRACT

(Distribution of the crustose coralline algae (Corallinales, Rhodophyta) in different habitats at Praia do Forno, Armação dos Búzios, Rio de Janeiro) The crustose coralline algae occupy several different habitats in the rocky shores. In this study morphological characteristics of these algae were related to the influence of environmental factors. The algae collection was done at Praia do Forno (RJ) using 10 m transects lines with 30 random points to quantify coralline algae. The morphological aspects were observed by a stereomicroscope and anatomic sections were prepared to identify the groups/taxons. Six morphological groups were identified being four more abundant. *Hydrolithon samoëense* (Foslie) D. Keats & Y. Chamberlain dominated on the littoral (53%) and sublittoral zones together with the chlorophyte *Codium spongiosum* Harvey and on barren rocks, exposed to wave action and high density of herbivorous sea-urchins (57-87%). *Spongites* sp was abundant on nearby rocky crevices on the littoral zone (39-40%). *Lithophyllum* sp. dominated from littoral (44%) to sublittoral zones together with *Codium* (43-74%) and *Sargassum* (74-93%). There was inconspicuous seasonal variation on the distribution of *H. samoëense* and *Lithophyllum* sp. Protuberant thalli of *Lithophyllum* dominated in places under high sedimentation while flat thalli of *H. samoëense* and *Spongites* dominated in areas with high herbivory. The distribution of form-functional groups in different habitats agrees with patterns associated with biotic and abiotic disturbances, expected for rocky shore communities.

**Keywords:** crustose coralline algae, rocky shore, distribution, form-functional groups, habitats.

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

<sup>1</sup>Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Programa Zona Costeira, Rua Pacheco Leão 915, 22460-230, Rio de Janeiro, RJ, Brasil tel/fax: (xx21) 3204-2149. Apoio: CNPq e FAPERJ.

<sup>2</sup>Programa de Pós-Graduação em Botânica, Museu Nacional – UFRJ, Quinta da Boa Vista s/n°, 20940-040, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

\*Autor para correspondência: ftapajos@jbrj.gov.br



## INTRODUÇÃO

As algas calcárias incrustantes (ou algas coralíneas) ocupam uma grande variedade de habitats nos substratos duros: poças de marés, rochas emergentes no mesolitoral e sublitoral (Littler 1972, Steneck 1986). A distribuição das algas coralíneas tem sido descrita principalmente para ambientes temperados (Adey 1966, 1971, Adey & Adey 1973, Steneck & Paine 1986, Steneck 1990). Estudos demonstram existir uma sazonalidade no crescimento de algas calcárias incrustantes em costões rochosos em regiões temperadas (Leukart 1994). A sucessão de espécies de algas calcárias incrustantes ao longo do tempo foi demonstrada para recifes coralíneos nos trópicos (Adey & Vassar 1975, Nain 1993). No entanto, existe uma enorme carência de estudos sobre a distribuição e sucessão destas algas em costões rochosos na região tropical.

Características morfológicas nestas algas podem indicar adaptações a vários fatores ambientais, como exposição às ondas, luminosidade, competição, herbivoria (Steneck 1986, 1990). Seguindo os modelos sobre forma/função propostos para outras algas (Littler & Littler 1980, 1984), espécies de algas coralíneas foram separadas em grupos funcionais que refletem condições ambientais dos habitats (Steneck & Dethier 1994). Entretanto, a plasticidade das características vegetativas nem sempre possibilita a determinação do táxon, devendo-se analisar características anatômicas e reprodutivas (Adey & Adey 1973).

Devido às dificuldades taxonômicas, estudos ecológicos têm ignorado este grupo de algas. Por exemplo: características da superfície do talo (protuberâncias e cristas) podem variar de acordo com as condições ambientais, permitindo que gêneros e espécies distintos tornem-se semelhantes no aspecto externo (Irvine & Chamberlain 1994). Sendo assim, este trabalho teve o objetivo de identificar as algas calcárias incrustantes e descrever sua distribuição nos diferentes habitats na Praia do Forno, município de Armação dos Búzios, no litoral fluminense.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Descrição da área de estudo

O local de estudo foi a Praia do Forno (Fig. 1), situada no Saco do Forno, município de Armação de Búzios, estado do Rio de Janeiro. A Praia do Forno é uma enseada estreita com profundidade máxima de 12 m, protegida das ondulações do quadrante norte-leste, dominantes na maior parte do ano (Yoneshigue 1985). A praia é bastante conservada devido a pouca ação antrópica. Na época de maior pluviosidade, outubro a janeiro (Yoneshigue 1985), as águas são geralmente turvas e a visibilidade em torno de 1 metro. A temperatura da água varia de 18 a 24°C (medidas pontuais), podendo no período de setembro a março sofrer influência de ressurgência local, próximo ao Cabo de São Tomé (Valentim *et al.* 1978).

O local de estudo apresenta uma grande variabilidade de algas calcárias incrustantes. No lado direito da Praia do Forno, existem matacões próximo ao costão rochoso os quais estão expostos diretamente à ação das ondas. Estes são densamente cobertos por algas calcárias incrustantes e por herbívoros, potencialmente consumidores destas algas (principalmente os ouriços - Echinoidea). No lado esquerdo da Praia do Forno, o costão rochoso tem um declive suave e apresenta diferentes habitats, como fendas e regiões moderadamente expostas à ação das ondas. Neste lado, as macroalgas *Codium spongiosum* Harvey e



Figura 1 - Localização da área de estudo no Município de Armação dos Búzios, Rio de Janeiro.



*Sargassum furcatum* Kützting são dominantes e recobrem em grande parte as algas calcárias incrustantes no sublitoral. No mesolitoral as algas formadoras de turfos são comumente encontradas na faixa inferior seguidas por algas calcárias incrustantes e uma população densa de herbívoros. Ainda neste lado da praia, os herbívoros mais comuns são os ouriços (Echinoidea), quitons (Polyplacophora), lapas e aplisias (Gastropoda – Archaeogastropoda e Aplysiacea), caranguejo (Crustacea – Decapoda) e peixes pequenos. Dentre estes, os consumidores potenciais das algas calcárias incrustantes são os ouriços, quitons e as lapas (Steneck 1986).

### Distribuição das algas calcárias

As coletas foram realizadas em habitats no mesolitoral e sublitoral nos costões rochosos dos dois lados da Praia do Forno em 16.VII.98, 14.VIII.98, 27.V.99 e 3.XI.99. Os espécimes foram coletados através de mergulho livre ou autônomo. Foram utilizados martelo, ponteira e saco de tela de nylon para guardar o material durante a coleta. Para a determinação da cobertura das algas foi utilizado um transecto de linha (Figueiredo & Steneck, 2002) dispostos horizontalmente para cada habitat, tendo 10 m de comprimento, onde apenas 1 amostra foi retirada de cada um dos 30 pontos aleatórios. Os habitats estudados foram a faixa de dominância de *Sargassum* (3-5 m de profundidade), *Codium* (1-3 m de profundidade) e na franja do mesolitoral no lado esquerdo da praia; e na faixa dominada por algas calcárias incrustantes (2-4 m de profundidade) caracterizadas por uma alta densidade de ouriços no lado direito da praia. O material coletado foi colocado em recipientes (caixa térmica) contendo água do mar para ser transportado até o laboratório, aonde foi armazenado em aquários sob condições controladas (22-24°C de temperatura e 68 mmol m<sup>-2</sup>s<sup>-1</sup> de intensidade luminosa). Com ajuda de um microscópio estereoscópico (32 a 500 x) foram observadas as características superficiais do talo, como: cor, textura, forma de conceptáculo e tipo de margem, aqueles exemplares com maior

semelhança foram separados por grupos taxonômicos. Após a triagem dos grupos, estes foram colocados em frascos com solução de formol (4%), devidamente numerados com etiquetas para posterior análise. Os dados foram convertidos para porcentagem de cobertura. A variação no tempo foi analisada para os habitats, exceto para a zona dominada pelos ouriços visto que aparentemente não houve mudança na cobertura nas épocas estudadas.

### Descrição das algas calcárias

Na identificação taxonômica foram analisadas somente as algas coralíneas epilíticas. Na diferenciação inicial dos grupos morfofuncionais foram utilizadas as características externas de cada grupo morfológico (Steneck 1986). Quando possível foram realizados cortes histológicos (método em Moura *et al.* 1997) e análise em microscópios óticos e eletrônico de varredura para as medidas das estruturas. Os trabalhos utilizados para a identificação dos gêneros de algas calcárias incrustantes foram Adey & Adey (1973), Irvine & Chamberlain (1994), Woelkerling (1988) e Horta (2002) e para as outras macroalgas consultou-se algumas floras regionais (exemplos: Joly 1965, Yoneshigue 1985). As características observadas nas algas coralíneas foram:

Características vegetativas (morfologia externa):

- superfície do talo (topografia plana, protuberante ou ramificada e microtopografia lisa ou rugosa).
- margem (aderente e formas inteiras, lobada ou com orbitas na superfície).
- confluência entre talos de indivíduos (lisa, crespada ou recobrimdo outro talo).
- espessura e coloração do talo na alga viva.

Características vegetativas (morfologia interna):

- conexões citoplasmáticas secundárias (tipos "pit" ou fusão).
- células epiteliais (forma e número de camadas).



- organização do talo (dímero ou monômero).
- tricocistos (presença e localização).

#### Características reprodutivas:

- conceptáculos tetra / bispóricos (uni ou multiporado).
- posição do conceptáculo no talo (elevados, nivelados ou afundados na superfície).
- forma do conceptáculo (dimensões das cavidades, presença de anéis e columela).

Foram anotadas no campo observações sobre os seguintes fatores: direção da exposição às ondas, profundidade e herbivoria.

## RESULTADOS

### Descrição taxonômica

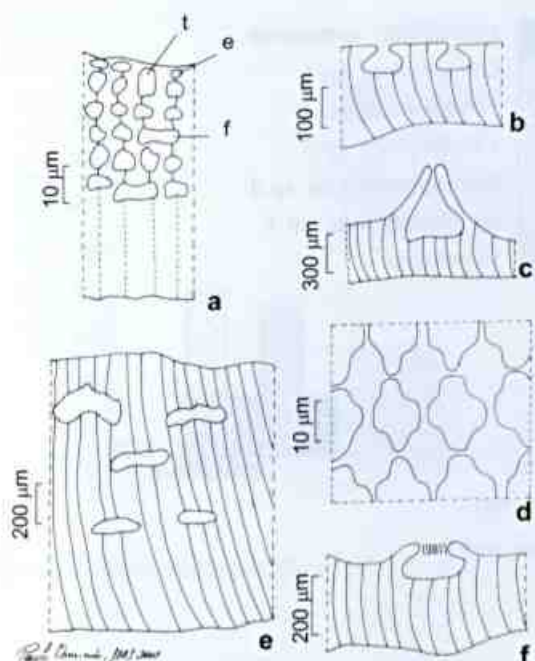
Na descrição dos grupos das algas calcárias incluíram-se somente as espécies mais comuns.

*Hydrolithon samoense* (Foslie) D. Keats & Y. Chamberlain - Talo de coloração rósea parda a marrom-claro, com superfície lisa e plana. Organização celular monômera dorsiventral, com porções dímeras, células do epitato arredondadas, formando uma única camada e células do peritalo conectadas por fusão (Fig. 2a) medindo de 7,97 a 10,69  $\mu\text{m}$  de altura e 2,5 a 5,9  $\mu\text{m}$  de largura. Tricocistos presentes isolados e dispersos no talo. Conceptáculo plano, uniporado (Fig. 2b) com distinta auréola branca ao seu redor, diâmetro externo de 100-225  $\mu\text{m}$  e cavidade interna elíptica com 92 a 125  $\mu\text{m}$  de largura e 65 a 70  $\mu\text{m}$  de altura, apresentando duas ou três camadas de células na parede superior e células dispostas verticalmente ao redor do poro. Tetrasporângios zonados medindo de 7,97 a 10,69  $\mu\text{m}$  de altura e 2,5 a 5,9  $\mu\text{m}$  de largura, sem filamentos calcificados entre esporângios. Planta abundante coletada no mesolitoral e no sublitoral (*barren rocks*), local dominado por algas calcárias e ouriços e com maior frequência de ondas, e também encontrada nas zonas de *C. spongiosum* e *S. furcatum*, podendo estar sombreada por esta última macroalga.

*Spongites* sp. - Talo de coloração marrom com superfície lisa à irregular, apresentando desprendimento das células epiteliais, margem branqueada e pouco aderida, com até 250  $\mu\text{m}$  de espessura. Organização celular monômera dorsiventral. Células epiteliais arredondadas em única camada, entremeadas por tricocistos e células periteliais conectadas por fusão. Conceptáculo uniporado, elevado triangular (Figura 2c), com diâmetro externo de 500-600  $\mu\text{m}$  e interno de 450-600  $\mu\text{m}$  com células dispostas horizontalmente ao redor do poro. Tetrasporângios zonados. Planta abundante coletada no mesolitoral encontrada nas bordas das fendas da rocha descobertas de epífitas, e no sublitoral na zona de *C. spongiosum*.

*Lithophyllum* sp. - Talo de coloração rósea, vinácea clara a escuro com superfície lustrosa protuberante com desprendimento das células do epitato. Organização celular monômera dorsiventral a dímera. Células do epitato arredondadas em única camada e células sub-epiteliais quadráticas. Células do peritalo mais altas do que largas unidas lateralmente por conexões citoplasmáticas (Fig. 2d). Conceptáculos esporofíticos uniporados planos a pouco elevados, arredondado com poro proeminente, diâmetro externo de 125-400  $\mu\text{m}$  e cavidade interna medindo de 78-300  $\mu\text{m}$  de largura por 35-90  $\mu\text{m}$  de altura, com columela interna e quatro a cinco camadas de células na parede superior. Conceptáculos afundados no talo quando senescentes (Fig. 2e). Tetrasporângios zonados sem filamentos calcificados entre os esporângios medindo 31,8  $\mu\text{m}$  de altura e 23,4  $\mu\text{m}$  de largura. Três morfótipos foram inicialmente distinguidos nos transectos (codificados como sp 1, sp 2, sp 3), segundo os tamanhos e formas de conceptáculos. Contudo, as sobreposições das dimensões dos conceptáculos levam a crer serem um único táxon. Planta abundante coletada no sublitoral na zona de *C. spongiosum* e na zona de *S. furcatum* e no mesolitoral.





**Figura 2** - Diagrama ilustrativo das características principais utilizadas para identificação dos táxons de algas calcárias incrustantes encontradas. a - detalhe do talo de *H. samoëense* com células epiteliais arredondadas (e), tricocisto (t) e células do peritelo conectadas por fusão (f); b - conceptáculo plano uniporado de *H. samoëense*; c - conceptáculo uniporado, elevado triangular de *Spongites* sp.; d - células do peritelo de *Lithophyllum* sp. conectadas por conexões celulares secundárias; e - conceptáculo afundado no talo de *Lithophyllum* sp. quando senescente; f - conceptáculo multiporado de Melobesioideae.

Alga indeterminada da subfamília Mastophoroideae (sp. 1) – Talo de coloração violeta claro com superfície lisa. Organização celular monômera dorsiventral, células epiteliais arredondadas, células do peritelo conectadas por fusão. Conceptáculo plano, uniporado, com diâmetro externo de 75-100 µm, sem esporângios no seu interior. Planta rara coletada no sublitoral *barren rocks*.

Alga indeterminada da subfamília Mastophoroideae (sp. 2) – Talo de coloração rosa-claro com superfície pouco protuberante. Organização celular monômera, células epiteliais arredondadas em uma ou duas camadas e células periteliais conectadas por fusão. Conceptáculo uniporado, elevado,

arredondado, com auréola branca ao redor, diâmetro externo de 300 µm e interno de 300-350 µm. Planta carposporofítica coletada raramente no sublitoral na zona de *S. furcatum*.

Alga indeterminada da subfamília Melobesioideae – Talo de coloração violácea com superfície pouco protuberante, apresentando, conceptáculo multiporado elevado arredondado (Fig. 2f) com diâmetro externo de 150 µm. Planta rara coletada no sublitoral zona de *C. spongiosum*.

Alga vegetativa – indeterminada visto o talo ser vegetativo, coletadas nas zonas de *S. furcatum*, *C. spongiosum* e em área com alta densidade de ouriços herbívoros.

### Distribuição dos táxons

No sublitoral, em transecto realizado no lado esquerdo da Praia do Forno, em agosto, maio e novembro, na profundidade de 3 m, em local dominado por *S. furcatum*, foi sempre encontrado *Lithophyllum* sp. como a alga calcária incrustante mais freqüente (Fig. 3).

No sublitoral, em transecto realizado no lado esquerdo da Praia do Forno, em agosto e maio, na profundidade de 2,2-2,5 m, em local dominado por *C. spongiosum*, foi encontrado *Lithophyllum* sp. como o táxon o mais freqüente de alga calcária incrustante (Fig. 4). Em novembro, houve uma substituição de *Lithophyllum* sp. por *H. samoëense* como organismo dominante (Fig. 4). *Spongites* sp. e a espécie indeterminada de Melobesioideae ocorrem em menor freqüência que os demais táxons.

Na zona do mesolitoral, no lado esquerdo da Praia do Forno, em local dominado por turfos de macroalgas, foram encontrados dois táxons de algas calcárias incrustantes mais freqüentes: *Spongites* sp. e *H. samoëense*. Em maio, foram encontrados quatro táxons, sendo *Lithophyllum* sp. mais freqüente que *H. samoëense* (Fig. 5). Em novembro, inverteu-se o padrão, pois *Lithophyllum* sp. foi menos freqüente que *H. samoëense*. Nas duas épocas



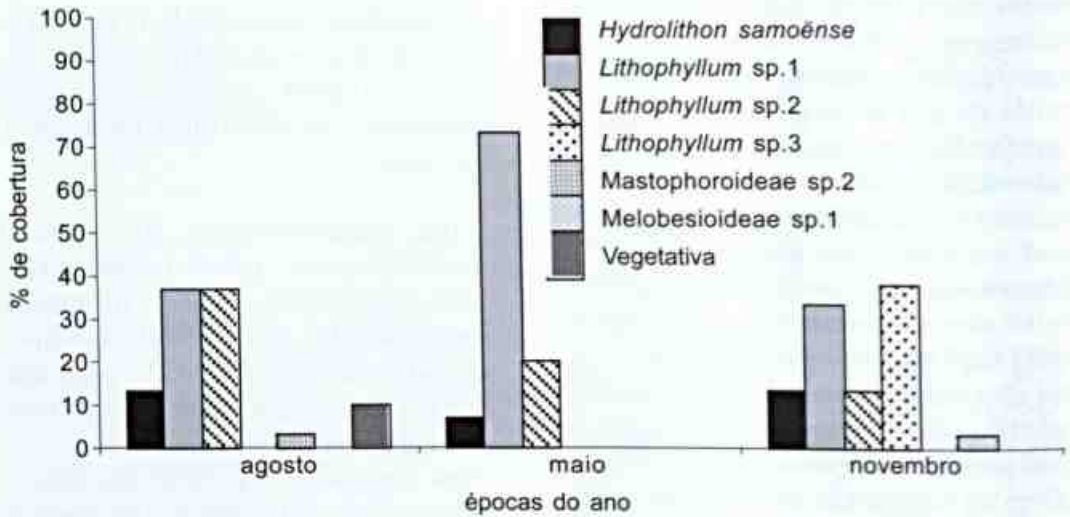


Figura 3 - Distribuição das algas calcárias na zona de *S. furcatum* (n=30).

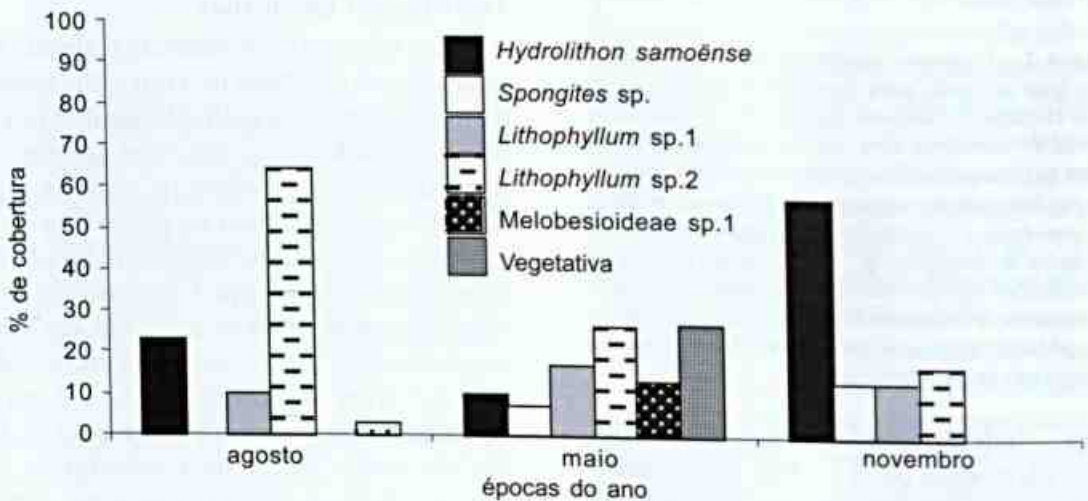


Figura 4 - Distribuição das algas calcárias na zona de *C. spongiosum* (n=30).

do ano *Spongites* sp. manteve uma cobertura relativamente alta (Fig. 5).

No único transecto realizado no lado direito da Praia do Forno em julho, na profundidade de 2-2,5 m, em local dominado por algas calcárias e por ouriços (denominado de *barren rocks*), foram encontrados três táxons de algas calcárias incrustantes, sendo o mais freqüente *H. samoëense* (Fig. 6).

Os turfos de macroalgas foram compostos principalmente por *Cladophora*

sp, *Colpomenia sinuosa* (Roth) Derbès & Solier, *Amphiroa beauvoisii* Lamouroux, *Ceramium* sp, *Hypnea spinella* (Agardh) Kützing, *Jania adhaerens* Lamouroux. Ainda foram encontradas, em menor freqüência, as macroalgas *Codium intertextum* Collins & Hervey, *Codium spongiosum* Harvey, *Ulva fasciata* Delile, *Sargassum furcatum* Kützing e *Laurencia obtusa* (Hudson) Lamouroux.



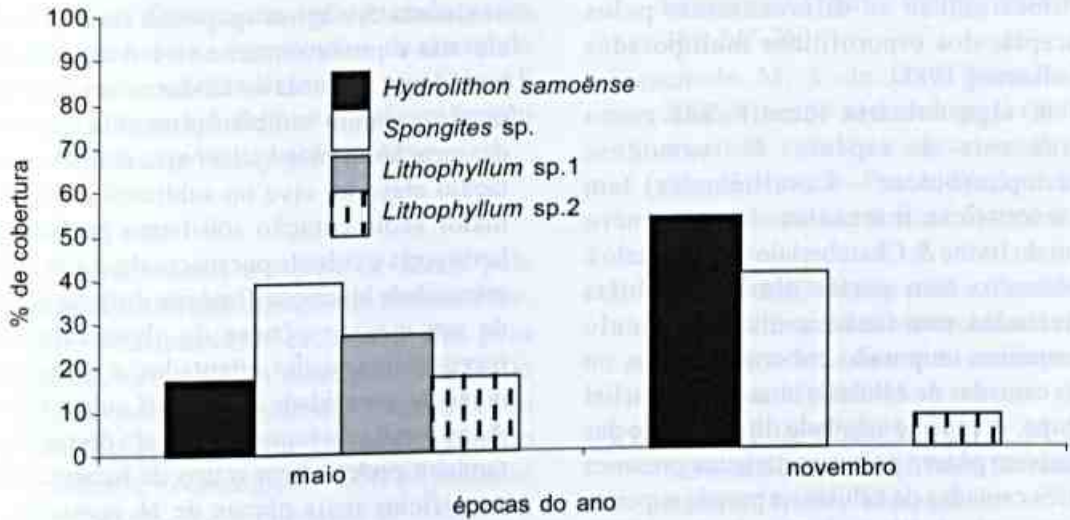


Figura 5 - Distribuição das algas calcárias na zona do mesolitoral (n=30).

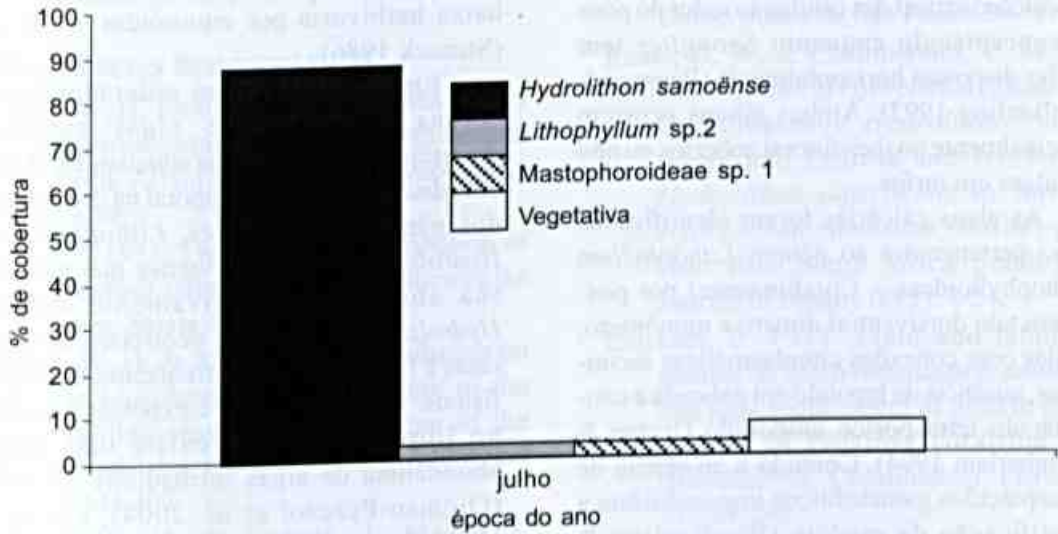


Figura 6 - Distribuição das algas calcárias em local com alta densidade de ouriços herbívoros (n=30).

## DISCUSSÃO

A plasticidade morfológica nas algas calcárias deve explicar a semelhança entre indivíduos de *H. samoense* com outras espécies não identificadas de Mastophoroideae. Esta única espécie identificada possui coloração distinta e conceptáculos circundados por uma auréola branca. As outras duas espécies indeterminadas desta subfamília apresentaram conceptáculos planos e de tamanhos próximos, contudo a ausência de

esporângios nos conceptáculos tornou impossível a confirmação do táxon. A forma triangular e o maior conceptáculo de *Spongites* sp. a distinguiu das demais espécies de Mastophoroideae.

*Lithophyllum* sp. que tem conceptáculos uniporados planos foi identificado no campo principalmente pelo talo lustroso e protuberante, forma plana do conceptáculo com poro ligeiramente elevado e ausência de auréola branca ao seu redor. Em contraste, as algas



Melobesioideae se diferenciaram pelos conceptáculos esporofíticos multiporados (Woelkerling 1988).

A alga calcária identificada como pertencente a espécie *H. samoense* (Mastophoroideae – Corallinaceae) tem características marcantes. Neste gênero segundo Irvine & Chamberlain (1994) o talo é monômero com partes dímeras, células conectadas por fusão e o conceptáculo tetraspórico uniporado coberto por duas ou mais camadas de células e uma outra epitelial no topo. A espécie estudada diferencia-se das demais no gênero pela característica presença de três camadas de células na parede superior do conceptáculo (Keats & Chamberlain 1994). Estas algas são distinguidas do gênero próximo *Spongites*, da mesma subfamília, pela disposição vertical das células ao redor do poro do conceptáculo enquanto *Spongites* tem células dispostas horizontalmente (Penrose & Woelkerling 1992). Ambos táxons ocorrem principalmente no mesolitoral cobertos ou não por algas em turfos.

As algas calcárias foram identificadas como pertencentes ao gênero *Lithophyllum* (Lithophylloideae – Corallinaceae) por possuírem talo dorsiventral dímero a monômero, células com conexões citoplasmáticas secundárias, ausência de hipotalo em paliçada e conceptáculo tetraspórico uniporado (Irvine & Chamberlain 1994). Contudo a ausência de conceptáculos gametofíticos impossibilitou a identificação da espécie (Woelkerling & Campbell 1992). Este táxon ocorre no sublitoral coberto pelas macroalgas, *C. spongiosum* e *S. furcatum*.

Como características ecológicas, *H. samoense* apresenta conceptáculos planos assim como o esperado para as algas calcárias dominantes em locais suscetíveis à uma elevada ação de ouriços herbívoros, o que provavelmente favorece a sua sobrevivência. Entretanto, plantas com conceptáculos planos também coexistiram com as algas calcárias de conceptáculo elevado no mesolitoral, aonde a pressão de herbivoria é

moderada. *Spongites* sp. possui conceptáculo elevado e provavelmente vive refugiada dos herbívoros na borda de fendas na região entre marés, estando também protegida contra a dessecação. *Lithophyllum* sp., com conceptáculo elevado, vive no sublitoral exposto a maior sedimentação sob baixa pressão de herbivoria e coberta por macroalgas sob baixa intensidade luminosa. Espécies distintas dentro de um mesmo gênero de algas calcárias incrustantes, estão adaptadas a diferentes níveis de intensidade luminosa (Leukart 1994). A topografia da superfície do talo destas algas também pode indicar o tipo de habitat, onde superfícies mais planas de *H. samoense* e *Spongites* sp. ocorrem em locais com alta herbivoria e talos mais rugosos e protuberantes de *Lithophyllum* sp. ocorrem em locais com baixa herbivoria por equinóides – ouriços (Steneck 1986).

Em resumo, foram coletados cinco táxons diferentes de algas calcárias incrustantes, como os mais abundantes. Houve uma discreta variação temporal na distribuição dos gêneros dominantes, *Lithophyllum* e *Hydrolithon*, exceto *Spongites* que manteve sua abundância relativamente estável. *Hydrolithon* e *Spongites* ocorreram em áreas rasas e foram expostas a freqüentes distúrbios físicos. Em áreas rasas e expostas às ondas no litoral de Búzios existe uma maior abundância de algas formadoras de turfos (Oigman-Pszczol *et al.* 2004), porém as atividades antiincrustantes destas algas calcárias deve favorecê-las, limitando o desenvolvimento de algas epífitas de pequeno porte, como *Enteromorpha*, *Ulva* e *Hinckesia* (Villas-Bôas & Figueiredo 2004). Por outro lado, *Lithophyllum* foi mais abundante em áreas protegidas da ação dos distúrbios físicos. Contudo, a densa cobertura de *Sargassum* deve limitar o desenvolvimento de algas epífitas na sua superfície, assim como o observado para algas calcárias cobertas por algas formadoras de dossel (Figueiredo *et al.* 1997). A distribuição dos grupos morfo-funcionais/taxonômicos de algas calcárias incrustantes



parece ser fortemente influenciada pelos diferentes habitats e concordou, de um modo geral, com padrões descritos por Steneck (1986) e Steneck & Dethier (1994) em função dos distúrbios bióticos e abióticos.

#### AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Derek W. Keats pela confirmação da identificação de *H. samoense*, Gavin W. Maneveldt e Carmen Ras pelo apoio na microscopia eletrônica e a Paulo Ormino pelas ilustrações dos diagramas. Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq (processo nº 523245/96-3) e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro – FAPERJ (processo nº E-26/150.807/1999), que concederam bolsas para o primeiro autor.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adey, W. H. 1966. Distribution of saxicolous crustose corallines in the northwestern North Atlantic. *Journal of Phycology* 2: 49-54.
- \_\_\_\_\_. 1971. The sublittoral distribution of crustose corallines on the Norwegian coast. *Sarsia* 46: 41-58.
- Adey, W. H. & Adey, P. J. 1973. Studies on the biosystematics and ecology of the epilithic crustose corallineae of the British Isles. *British Phycological Journal* 8: 343-407.
- Adey, W. H. & Vassar, J. M. 1975. Colonization, succession and growth rates of tropical crustose coralline algae (Rhodophyta, Cryptonemiales). *Phycologia* 14: 55-69.
- Figueiredo, M. A. de. O. 1997. Colonization and growth of crustose coralline algae in Abrolhos, Brazil. *Proceedings of the 8<sup>th</sup> International Coral Reef Symposium* 1: 689-694.
- Figueiredo, M. A. de. O., Norton, T. A. & Kain (Jones), J. M. 1997. Settlement and survival of epiphytes on two intertidal crustose coralline algae. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 213: 247-260.
- Figueiredo, M. A. de. O. & Steneck R. S. 2002. Floristic and ecological studies of crustose coralline algae on Brazil's Abrolhos reefs. *Proceedings of the 9<sup>th</sup> International Coral Reef Symposium* 1: 493-498.
- Horta, P. A. 2002. Bases para a identificação das corallíneas não articuladas do litoral brasileiro – uma síntese do conhecimento. *Biotemas* 15(1): 7-44.
- Irvine, L. M. & Chamberlain, Y. M. 1994. *Seaweeds of the British Isles*. London: The Natural History Museum.
- Joly, A. B. 1965. Flora Marinha do litoral Norte do estado de São Paulo e regiões circunvizinhas. *Boletim Faculdade Filosofia da Universidade de São Paulo* 294: 1-239.
- Keats, D. W. & Chamberlain, Y. M. 1994. Three species of *Hydrolithon* (Rhodophyta, Corallineae): *Hydrolithon onkodes* (Heydrich) Penrose and Woelkerling, *Hydrolithon superficiale* sp. nov., and *Hydrolithon samoense* (Foslie) comb. Nov. from South Africa. *South Africa Journal of Botany* 60(1): 8-21.
- Leukart, P. 1994. Field and laboratory studies on depth dependence, seasonality and light requirement of growth in three species of crustose coralline algae (Rhodophyta, Corallinales). *Phycologia* 33: 281-290.
- Littler, M. M. 1972. The crustose Corallineae. *Oceanography and Marine Biology Annual Review* 10: 311-347.
- Littler, M. M. & Littler, D. S. 1980. The evolution of thallus form and survival strategies in benthic marine macroalgae: field and laboratory tests of a functional form model. *The American Naturalist* 116: 25-44.
- Littler, M. M. & Littler, D. S. 1984. Relationships between macroalgal functional form groups and substrata stability in a subtropical rocky intertidal



- system. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 74: 13-34.
- Moura, C. W. do N.; Kraus, J. E. & Cordeiro-Marino, M. 1997. Metodologia para obtenção de cortes histológicos com historresina e coloração com azul de toluidina O para algas coralíneas (Rhodophyta, Corallinales). *Hoehnea* 24(2): 17-27.
- Naim, O. 1993. Seasonal responses of a fringing reef community to eutrophication (Réunion Island, Western Indian Ocean). *Marine Ecology Progress Series* 99: 137-151.
- Oigman-Pszczol, S. S.; Figueiredo, M. A. de O. & Creed, J. C. 2004. Distribution of benthic communities on the tropical rocky subtidal of Armação dos Búzios, Southeastern Brazil. *Marine Ecology* 25 (3): 173-190.
- Penrose, D. & Woelkerling, W. J. 1992. A reappraisal of *Hydrolithon* and its relationship to *Spongites* (Corallinacea, Rhodophyta). *Phycologia* 31: 81-88.
- Steneck, R. S. 1986. The ecology of coralline algal crusts: convergent patterns and adaptive strategies. *Annual Review of Ecological Systematics* 17: 273-303.
- \_\_\_\_\_. 1990. Herbivory and the evolution of nongeniculate coralline algae (Rhodophyta, Corallinales) in the North Atlantic and North Pacific. In: *Evolutionary Biogeography of the Marine Algae of the North Atlantic*, (D. J. Garbary and G.R. South ed.) Springer-Verlag, Berlin Heidelberg p. 107-129.
- Steneck, R. S. & Paine, R. T. 1986. Ecological and taxonomic studies of shallow-water encrusting Corallinaceae (Rhodophyta) of the boreal northeastern Pacific. *Phycologia* 25: 221-240.
- Steneck, R. S. & Dethier, M. N. 1994. A functional group approach to the structure of algal-dominated communities. *Oikos* 69: 476-498.
- Steneck, R. S.; Hacker, S. D. & Dethier, M. N. 1991. Mechanisms of competitive dominance between crustose coralline algae: an herbivore-mediated competitive reversal. *Ecology* 72(3): 938-950.
- Valentin, J. L.; Andre D. L.; Monteiro-Ribas, W. M. & Tenenbaum, D. R. 1978. Hidrologia e plancton da região costeira entre Cabo Frio e o estuário do Rio Paraíba (Brasil). Instituto de Pesquisas da Marinha, Rio de Janeiro, 127: 24.
- Villas-Bôas, A. B. & Figueiredo, M. A. O. 2004. Are anti-fouling effects in coralline algae species specific? *Brazilian Journal of Oceanography* 52(1): 11-18.
- Woelkerling, W. J. 1988. The coralline red algae: an analysis of the genera and sub-families of nongeniculate Corallinaceae. British Museum Natural History and Oxford University Press, London and Oxford.
- Woelkerling, W. J. & Campbell, S. J. 1992. An account of southern Australian species of *Lithophyllum* (Corallinaceae, Rhodophyta). *Bulletin British Museum Natural History (Botany)* 22(1): 1-107.
- Yoneshigue, Y. 1985. Taxonomie et ecologie des algues marines dans la region de Cabo Frio (Rio de Janeiro, Brésil). These de Docteur d'Etat-Sciences thesis, Université d'Aix-Marseille II.



## RESERVA ECOLÓGICA DO IBGE – OPILIACEAE

Ronaldo Marquete<sup>1</sup>

### RESUMO

(Reserva Ecológica do IBGE - Opiliaceae) O trabalho trata da família Opiliaceae na área da Reserva Ecológica do IBGE, situada em Brasília, Distrito Federal, com base na representatividade da família em coleções de herbários e observações de campo. Registrou-se para esta área apenas a ocorrência de *Agonandra brasiliensis* Miers ex Benth. & Hook. f. subsp. *brasiliensis*. O estudo taxonômico consiste em descrições, comentários, material examinado, além de informações sobre a distribuição geográfica, habitat, floração e frutificação.

**Palavras-chave:** Opiliaceae, *Agonandra*, cerrado, flora, Brasília, Brasil

### ABSTRACT

(Ecological Reserve of IBGE - Opiliaceae) This work treats the family Opiliaceae in the area of the Ecological Reserve of IBGE, located in Brasília, Federal District, based on herbarium collections and field observations. It was detected for this area just one taxon *Agonandra brasiliensis* Miers ex Benth. & Hook. f. subsp. *brasiliensis*. This taxonomic study consists of descriptions, comments, examined material, besides information about the geographical distribution, habitat, flowering and fruiting time.

**Key-words:** Opiliaceae, *Agonandra*, cerrado, flora, Brasília, Brazil.

### INTRODUÇÃO

Opiliaceae compreende 10 gêneros e 33 espécies. Apresenta distribuição pantropical, com nove gêneros no Velho Mundo e um na América tropical (Hiepko & Gracie 2004). Alguns ocorrem na Ásia e Austrália, outros são restritos à África e Madagascar, tendo também os comuns a ambas as regiões.

*Agonandra* distribui-se do México até o norte da Argentina (Hiepko 2000). No Brasil ocorrem quatro espécies distribuídas em diferentes ecossistemas.

O trabalho apresentado visa ampliar o conhecimento florístico da Reserva. A família está representada na área apenas por *Agonandra brasiliensis* Miers ex Benth. & Hook. subsp. *brasiliensis*, distribuída pelo cerrado, campo sujo e cerradão.

O estudo vem ressaltar a importância do conhecimento científico para fortalecer as bases da conservação e preservação da diversidade florística desta Reserva.

### MATERIAL E MÉTODOS

A Reserva Ecológica do IBGE, também conhecida pelo nome de Reserva Ecológica do Roncador - RECOR, faz limite com duas outras áreas de preservação: a do Jardim Botânico de Brasília e a da Universidade de Brasília, formando um trecho contínuo de mais de 7.000 ha destinados à pesquisa e à preservação da Biota.

Constitui-se em uma das Unidades de Conservação do cerrado, localizada no Planalto Central brasileiro a 33 km ao sul de Brasília, na Rodovia BR-251, nas coordenadas 15°56'41"S e 47°53'07"W GRW. A área tem ca. 1.360 ha com altitude que varia de 1.048 a 1.160 m, relevo suave e típico de chapadas e desníveis representados apenas pelos vãos da rede de drenagem. Os solos predominantes são os latossolos vermelho-amarelos, além de porções significativas de latossolo vermelho-escuro, cambissolos e solos orgânicos, podzólicos, petroplinticos e gleyzados (Pereira *et al.* 1989 e 1993).

Artigo recebido em 09/2004. Aceito para publicação em 05/2005.

<sup>1</sup>Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, Instituto de Pesquisas do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rua Pacheco Leão 915, Jardim Botânico, Rio de Janeiro, RJ, CEP 22460-030. e-mail: rmarquet@jbrj.gov.br



A Reserva apresenta os principais tipos de vegetação do planalto central como cerrado, cerrado, campos (sujo e limpo), matas de galeria e veredas (Ribeiro & Walter 1998).

As atividades de campo na Reserva Ecológica do IBGE foram realizadas entre 1997 e 1998, para observações do representante da família em seu ambiente, bem como coleta de material botânico em vários pontos de amostragem. O material foi incluído no acervo do herbário do IBGE, com duplicatas no herbário do Jardim Botânico do Rio de Janeiro (RB). O estudo taxonômico foi realizado em coleções herborizadas através de análise morfológica e de bibliografia especializada. São fornecidos os dados referentes a floração e frutificação, frequência, distribuição geográfica, habitat e nomes populares. A descrição, observação e ilustração foram realizadas apenas com base no material ocorrente na área. Para confeccionar as ilustrações utilizou-se o estereomicroscópio equipado com câmara clara. Foi acrescentado material adicional complementar à distribuição geográfica e às análises complementares, principalmente referentes aos frutos e às flores.

## RESULTADOS

Na Reserva, Opiliaceae está representada por apenas uma espécie, que apresenta diversos indivíduos femininos distribuídos pelas faciações do cerrado, sendo somente um exemplar masculino localizado em cerrado alto. Entre os exemplares estudados, a maior dificuldade para identificação dos indivíduos masculinos, foi devido à presença de um disco diferenciado e do grande dimorfismo foliar.

O gênero é composto de árvores, dióicas, com ramos cilíndricos, não lenticelados. Folhas persistentes a caducas no período seco, alternas, inteiras, simples, penínérveas, lanceolado-ovadas a lanceoladas; pecíolos finos, flexuosos; sem estípulas. Inflorescências axilares, multifloras; brácteas diminutas; pedicelos não articulados; flores actinomorfas, tépalas persistentes; flores masculinas com estames de filetes cilíndricos, anteras rimosas;

ovário rudimentar; flores femininas sem estames, ovário súpero; estilete sésstil; estigma crasso.

*Agonandra brasiliensis* Miers ex Benth. & Hook. f. subsp. *brasiliensis*, Gen. pl. 1(1): 349.1862; Engler in Martius, Flora brasiliensis, 12(2): 37-38. 1872; Hiepko in Görts-van Rijn, Flora Guianas, Ser. A, 14: 36. 1993; Hiepko, Flora Neotropica Monograph 82: 53.2000; Groppo Jr. & Pirani, Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo 21(2): 279. 2003.

**Tipo:** Brasil.Ceará: Villa do Crato, out.1938 (flor masculina), *Gardner 1503* (lectótipo K, foto RB!; Isolectótipo BM, G, NY; Paralectótipo: Brasil. Piauí: agosto 1839 (flor masculina), *Gardner 2506* (BM, K, NY, foto RB!).

*Agonandra duckei* Huber ex Ducke, Bol. Mus. Paraense Hist. Nat. 7: 108. 1913.

*Agonandra granatensis* Rusby, Descr. S. Amer. Pl.14. 1920.

*Agonandra lacera* Toledo, Arq. Bot. Estado de São Paulo Nov. Ser. 3(1): 14, tab. 4. 1952.

*Agonandra macedoi* Toledo, Arq. Bot. Estado de São Paulo Nov. Ser. 3(1): 13, tab. 3. 1952.

Figuras 1, 2 e 3.

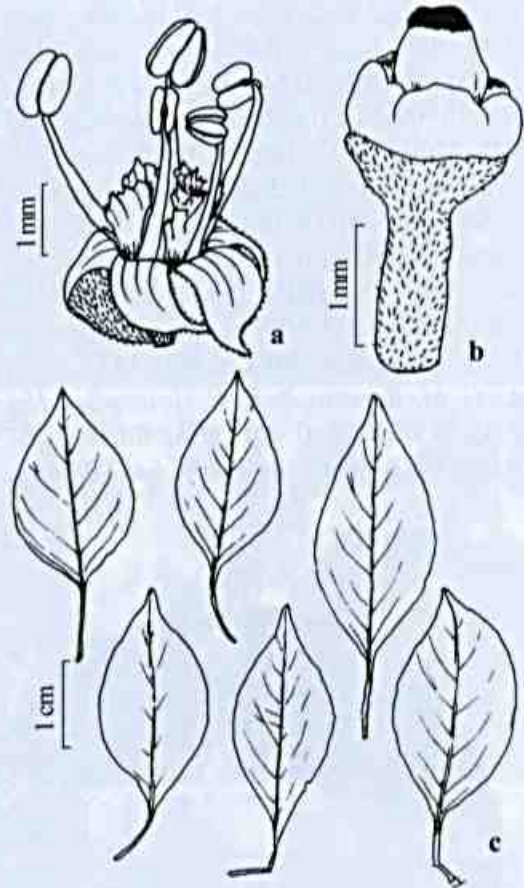
Árvore pequena a grande, 2-5 (-13) m alt. Tronco com casca fissurada, corticosa, acinzentada; ramos glabros, acinzentados. Folhas com pecíolo glabro, decurrente, semicilíndrico até próximo a lâmina, 1,8-2,3 cm compr.; lâmina 4,5-9 cm x 2-3 cm, ápice caudado, base cuneada a curtamente atenuada, bordo inteiro, semicrassa, coriácea a cartácea, discolor verde, glabra, 4 nervuras secundárias ascendentes, reticulação das veias e vênulas densa, mais proeminentes na face abaxial. Inflorescência racemosa, 3-5 cm compr. Flores masculinas com aroma adocicado; tricomas glândulosos; pedúnculo 0,8-1,6 cm compr., cilíndrico; brácteas côncavas, triangulares, tricomas diminutos glândulosos facilmente vistos na inflorescência com botões; pedicelos ca. 1 mm compr., cilíndrico, botões globosos, tricomas diminutos, glânduloso, tépalas 5, inconspícuas, ca. 2,5 mm compr., oblonga a oblongo-lanceolada, ápice agudo, livres, persistentes, esverdeadas, pilosas; estames 5, filetes 2-2,5



mm compr., glabros; anteras oblongas, sem glândula apical; lobos do disco ca. 1,2 mm compr., carnosos, ornados, esverdeados, glabros; ovário nulo. Flores femininas com tricomas diminutos glândulosos; pedúnculo 1-3 cm compr., cilíndrico; brácteas caducas, diminutas, oblongas, pedicelos 1-2 mm compr., cilíndricos; botões oblongos, tricomas diminutos glândulosos; tépalas 5, inconspícuas, 2-2,5 mm compr., oblongas a oblongo-lanceoladas, caducas, esverdeadas, ápice agudo; estames nulos; ovário ovado, crasso, discóide, inteiro. Fruto drupa, 1,7-2,4 x 1,5-1,9 cm, globosa a oblonga-elíptica, verde, glabra, mesocarpo carnoso, endocarpo coriáceo a lenhoso, castanho/amarelado; sementes 1 cm x 0,8 cm, globosas, alongadas, castanhas; embrião ca. 7 mm compr., fusiforme; tépalas persistentes no fruto ainda jovem.

**Material Examinado:** BRASIL. DISTRITO FEDERAL: Brasília, RECOR, 03.XI.1999, bt., *D. Alvarenga 1280* (IBGE, RB); 22.V.1997, fl. fem., *R. Marquete & M. L. Fonseca 2799, 2802, 2803* (IBGE, RB); 02.IX.1998, bt. e fl. masc., *R. Marquete 2947* (IBGE, RB); 03.IX.1998, bt. e fl. fem., *R. Marquete 2956, 2957, 2958, 2960, 2962, 2963* (IBGE, RB).

**Material adicional examinado:** BRASIL. Ign., s/d, *E. Warming 687* (C); Ign., s/d, *Glaziou 11587* (C); PARÁ: Monte Alegre, 11.XII.1908, fr., *A. Ducke 9870* (RB, MG); 17.XII.1908, fr., *A. Ducke 9908* (RB, MG); 8.IX.1916, bt. e fl., *A. Ducke 16514* (RB, MG); Faro, 07.X.1915, fr., *A. Ducke s.n.* (RB 8512, MG); 26.I.1910, *A. Ducke 10552* (RB, MG); Alto Arirambo, Trombetas, 08.X.1913, bt., *A. Ducke 14932* (RB, MG); Bragança, 10.I.1923, fl., *A. Ducke s/nº* (RB:18.148); Santarém, 05.X.1962, fl. e fr., *A. P. Duarte 7330* (RB, F, NY); MATO GROSSO: 12°49'S - 51°46'W, 03.VIII.1968, bt. e fl., *P. W. Richards 6583* (RB, K); Cristópolis, arredores, 25.X.1995, *Hatschbach et al. 63884*, (C); Serra do Espigão Mestre, 06.IX.1978, bt. e fl., *J. P. S. Lima 116* (RB, HRB); próx. ao Rio Coxipó, 14.IV.1978, *E. Mileski 039* (RB, HRB); 15°32'S - 56°08'W (folha SD. 21 - ZC), 10.XI.1977, fr.,



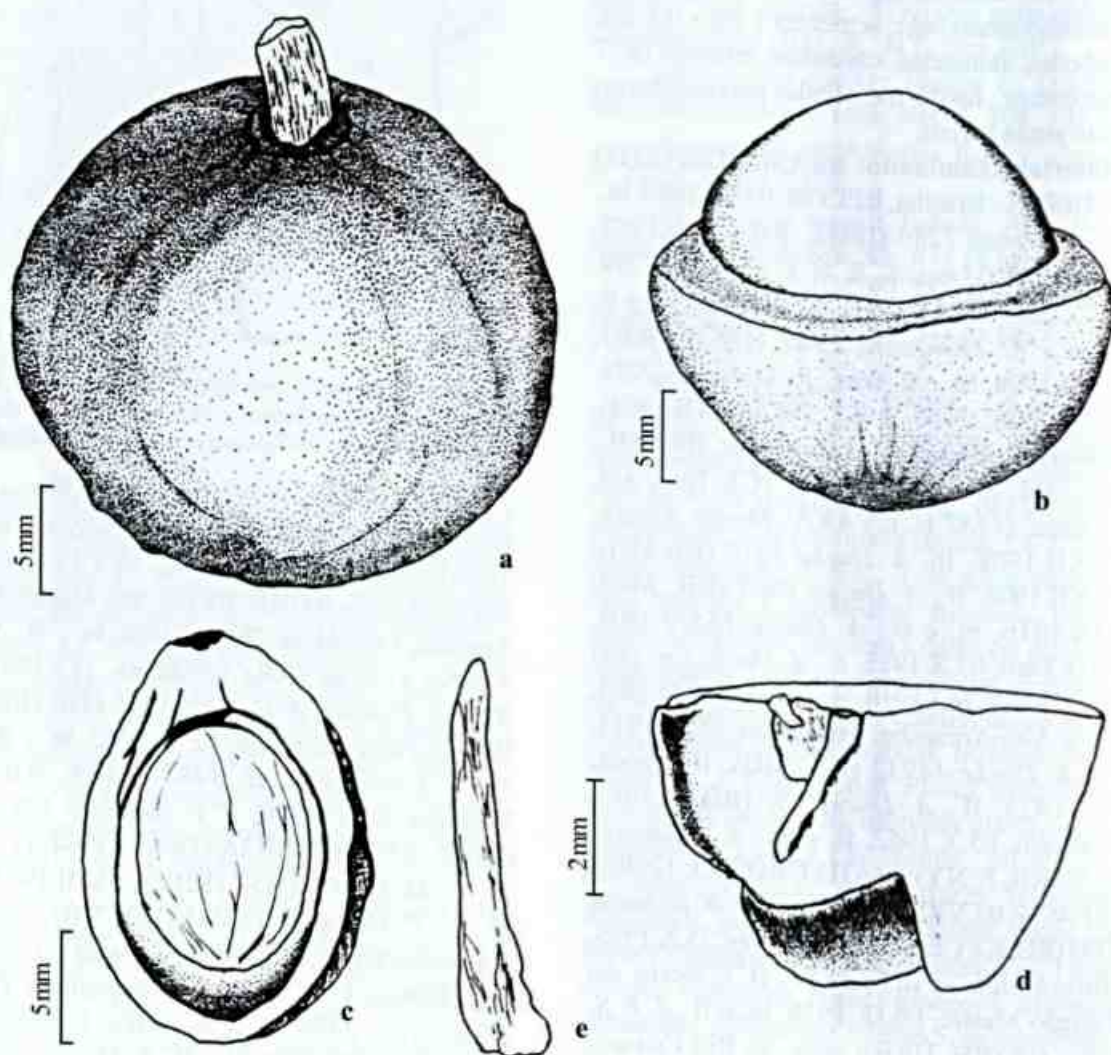
**Figura 1** - *Agonandra brasiliensis* Miers ex Benth. & Hook. f. subsp. *brasiliensis*. a. flor masculina; b. flor feminina; c. detalhe das folhas e suas diferentes formas.

*J. M. Lemos 4060* (RB, HRB); GOIÁS: Ign., *Glaziou 20843*, s/d (C); Parque Ecológico da Terra Ronca/Morro das Cabras, 19.X.1994, fr., *Alfeu/Sebastião 05* (RB, IBGE); São Miguel do Araguaia, Luiz Alves, 26.VIII.1996, bt. e fl., *S. S. Silva 37 et al.* (RB); Cristalina, 11.V.1997, *B. A. S. Pereira, & D. Alvarenga 3390* (RB, IBGE); Padre Bernardo, 12.VI.2002, bt. e fl., *M. L. Fonseca et al. 3464* (IBGE, RB); Luziânia, 18.VI.1980, *E. P. Heringer 17859* (IBGE, RB); BRASÍLIA (DF): X.1964, bt. e fl., *G. M. Barroso 657* (RB); 02.VIII.1977, bt., *E. P. Heringer 16.745* (RB, UB); estr. Planaltina/PADF, Rod.DF-130. Bacia do São Bartolomeu, 13.V.1998, *R. Marquete & D. Alvarenga 2898* (IBGE, RB); Córrego Forquilha, 13.V.1998, bt. e fl., *R. Marquete & D. Alvarenga 2894* (IBGE, RB); MATO



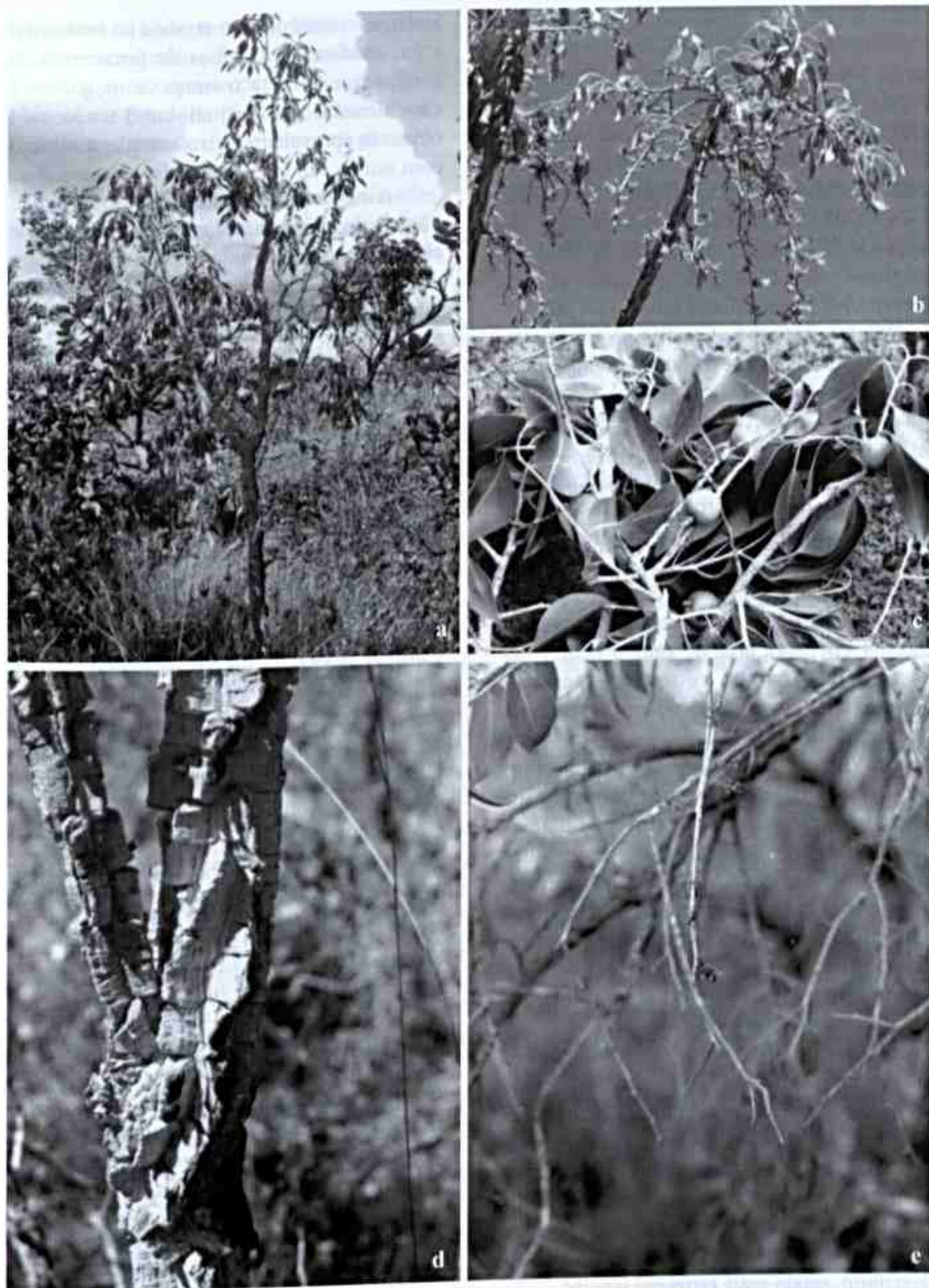
GROSSO DO SUL: Próx. à Aldeia São João, 07.XI.1980, fr., *J. G. Guimarães* 1268 (RB, HRB); MARANHÃO Barra do Corda, 20.VII.1909, bt. e fl., *M. Arrojado Lisboa* 2466 (RB, MG); 17.VIII.1909, bt., fl. e fr., *M. Arrojado Lisboa* 2342 (RB, MG); São Luiz do Maranhão, 10.IX.1903, fl., *A. Ducke* 357 (RB: 8513, MG); PIAUÍ: Lagoa do Mato, s/d, *Lützelburg* 1762 (RB); Piracuruca, PARNA Sete Cidades, 13.IX.1977, fl. e fr., *G. M. Barroso & E. F. Guimarães* 28 (CCN, RB); 14.IX.1977, bt., *G. M. Barroso & E. F. Guimarães* 151 (RB); 16.IX.1977, fl. e fr., *G. M. Barroso* 267 (RB, CCN); Morro de Picos, Faz. Palmas,

21.IX.1973, fl. e fr., *F. B. Ramalho*, 261 (RB); CEARÁ: Serra de Ibiapaba, prov. do Jacaré, 15.X.1909, fl., *M. Arrojado Lisboa* s/nº (RB: 10673, MG); Serra do Baturité, 05.XI.1939, fl., *J. Eugenio* 517 (RB); BAHIA: Barreiras, 21.XI.1980, fr., *S. B. Silva* 164 (RB, HRB); Santa Rita de Cássia, 27.VIII.1980, fl., *Santino* 289 (RB, HRB); Cocos, Faz. Trijunção, 16.V.2001, fl., *R. C. Mendonça* 4292 (IBGE, RB); Formosa do Rio Preto, 11.XI.1997, fr., *R. C. Mendonça* 3274 (IBGE, RB); MINAS GERAIS: Pirapora, 18.XI.1955 fr., *M. Magalhães* 6504 (RB); Paraopeba, 18.IX.1956, fl., *E. P. Heringer* s.n. (RB 97314, PMG); Arinos,



**Figura 2** - *Agonandra brasiliensis* Miers ex Benth. & Hook. f. subsp. *brasiliensis*. a. fruto; b. fruto em corte transversal; c. fruto em corte longitudinal; d. corte longitudinal da semente mostrando embrião e e. detalhe da forma do embrião.





**Figura 3 -** *Agonandra brasiliensis* Miers ex Benth. & Hook. f. subsp. *brasiliensis*. a. hábito; b. detalhe da inflorescência masculina; c. detalhe dos ramos com frutos; d. tronco com casca corticosa; e. detalhe dos ramos com inflorescência de flores femininas.



22.X.1995, fr., B. A. S. Pereira & D. Alvarenga 2931 (IBGE, RB); Formoso. PARNA Grande Sertão Veredas, 26.X.1997, fr., D. Alvarenga 1020, (IBGE, RB); ESPÍRITO SANTO: Linhares, Reserva Floresta da CVRD, 20.I.1994, fr., D. A. Folli 2183 (RB, CVRD). PARAGUAI. Ign., s/d, E. Hassler 7247 (C); SAN PEDRO: Alto Paraguai, Primavera, A. Woolston 743, 02.X.1956 (C); 30.IV.1954, A. Woolston 1329 (C).

**Distribuição geográfica e habitat:** A espécie ocorre no Panamá, Guiana, Venezuela, Colômbia, Bolívia, Brasil (Acre, Roraima, Pará, Mato Grosso, Goiás, Distrito Federal, Maranhão, Piauí, Ceará, Bahia, Minas Gerais e São Paulo), Argentina e Paraguai. Na área em estudo, ocorre em mata ciliar, cerrado denso (savana florestada), campo cerrado aberto (savana parque) e campo cerrado (savana arborizada, fig. 3a). Como observado em sua distribuição, o táxon atinge outros tipos de vegetação no território brasileiro como carrasco, caatinga (savana estépica), área de campo pedregoso na transição campo rupestre – cerrado (Gropo Jr. & Pirani 2003) e floresta estacional semidecidual.

**Nome Vulgar:** DF. RECOR – pau-marfim; PA – pau-marfim, pau-marfim-do-pará, pau-marfim-do-cerrado; MT – marfim, pau-d’alho-do-cerrado; GO – pau-marfim, marfim-de-espinho; MS – cagaita; MA – pau-marfim, pau-marfim-do-campo, cerveja-de-pobre, pau-marfim-da-mata; PI – pau-marfim, marfim, pau-marfim; CE – pau-marfim; BA – marfim, pau-marfim; MG – imbu-d’anta, quina-de-veado, cerveja-de-pobre.

**Floração e Frutificação:** Nas observações em campo e de coleções de herbários, verificou-se que a espécie começa a florescer em maio, quando manifesta a presença dos primeiros botões, porém a floração intensa ocorre de agosto a dezembro, podendo esporadicamente chegar a janeiro. Já seus frutos começam em agosto alcançando dezembro, sendo mais raros em janeiro.

**Importância Econômica:** A madeira é utilizada em marcenaria, carpintaria e como

lenha, em construção provisória no meio rural e em confecção de cabos de ferramenta. A cortiça que reveste o tronco e os galhos é considerada de boa qualidade, tendo sido objeto de aproveitamento industrial, em mistura com outras espécies regionais.

A casca e as raízes, em infusão na água, dão origem a uma solução de cor e sabor similares ao da cerveja, à qual se atribuem propriedades diuréticas. Da casca obtém-se uma tintura amarelada, usada no tingimento artesanal de tecidos e no tratamento de ulcerações da pele. Morcegos, aves, macacos e animais terrestres alimentam-se dos frutos, que são eventualmente aproveitados pelo homem. As sementes fornecem um óleo amarelado, com ponto de congelamento muito baixo (-20°C), usado no meio rural como cicatrizante de feridas (Camargos *et al.* 2001; Pereira 2002).

**Comentários:** O lectótipo foi designado por Hiepko (1993), que excluiu os materiais sintípos Gardner 1519 e Pohl 1721 por pertencerem a *Agonandra excelsa* Griseb.

Os binômios *Agonandra lacera* Toledo e *Agonandra macedoi* Toledo foram estabelecidos como sinônimos por Hiepko (2000), com o que se concorda.

Segundo Padilha (1977), este táxon apresenta distribuição ampla no neotrópico, o que se confirma com base em estudos bibliográficos e levantamento de material examinado.

## CONCLUSÃO

Os resultados obtidos na pesquisa revelam que o táxon tem ampla distribuição desde o Panamá até o Paraguai, sendo mais frequente em vegetação de savana (cerrado).

A espécie apresenta hábito arbustivo a arbóreo, sendo o arbustivo (2-4 m) predominante em áreas de savana aberta e o arbóreo de médio porte em savana arborizada (cerrado, fig. 3a). Nesta vegetação há um grande número de exemplares que variam no seu porte, atingindo cerca de 6 metros. Quando na proximidade das áreas de floresta de galeria, florestas ciliares, savana florestada



(cerradão) ou floresta seca, o hábito pode ser arbóreo, alcançando até 10 metros altura (raros 13 m). Sempre apresenta tronco com casca corticosa e fissurada (fig. 3d), e suas folhas caducas tem grande dimorfismo nos períodos mais secos.

De acordo com as coleções examinadas, o táxon pode ser considerado protegido devido a sua presença em várias Unidades de Conservação.

#### AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em especial à Profa. Roberta C. Mendonça, sua equipe e demais funcionários da Reserva Ecológica do IBGE – Brasília, pelo apoio concedido. Ao Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro pelas instalações concedidas na área de Botânica Sistemática para realização deste trabalho. Aos curadores dos herbários IBGE, RB, K e C, pelo acesso ao material botânico, imprescindível para a realização deste trabalho, bem como pela gentileza no atendimento. Às professoras Dra. Angela Maria S. da Fonseca Vaz, Dra. Nilda Marquete F. da Silva e Dra. Rafaela C. Forzza pela orientação, companheirismo, apoio e valiosas sugestões no texto.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Camargos, J. A. A.; Coradin, V. T. R.; Czarneski, C. M.; Oliveira, D de & Meguerditchian, I. 2001. Catálogo de Árvores do Brasil, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, Laboratório de Produtos Florestais. Brasília. Ed. IBAMA, 896p.
- Engler, A. 1872. Olacineae. In: C. F. P. Martius, Eichler (eds). Flora brasiliensis. Munchen, Wien, Lipsiae, Frid. Fleischer, vol. 12, pars.2, p.1-39, t. 1-8.
- Groppo Jr., M. & Pirani, J. R. 2003. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: Opiliaceae. Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo 21(2):279-281.
- Hiepko, P. 1993. Opiliaceae. In: A. R. A. Görts-Van Rijn (Ed.), Flora of the Guianas, Ser. A, 14:36-39. Koeltz Scientific, Koenigstein.
- Hiepko, P. 2000. Opiliaceae. Flora Neotropica Monograph 82:1-53. il.
- Hiepko, P. & Gracie, C. 2004. Opiliaceae. In: Smith, N., Mori, S. A., Henderson, A., Stevenson, D. Wm. & Heald, S. V. (eds.). Flowering plants of the Neotropics. New York, The New York Botanical Garden, Princeton University Press, pp. 281-282.
- Padilha, M. R. da S. 1977. Sobre a dispersão geográfica de espécies brasileiras de Opiliaceae. Leandra 6-7(7):119-125.
- Pereira, B. A. da S. 2002. Árvores do Brasil Central. Espécies da região geoeconômica do Distrito Federal. IBGE, Diretoria de Geociências – Rio de Janeiro: IBGE, v. 1: 265-268. il.
- Pereira, B. A. da S., Furtado, P. P., Mendonça, R. C. de & Rocha, G. I. 1989. Reserva Ecológica do IBGE (Brasília, DF): Aspectos históricos e fisiográficos. Boletim da FBCN. RJ. 24: 30-43.
- Pereira, B. A. da S., Aparecida da Silva, M. & Mendonça, R. C. 1993. Reserva Ecológica do IBGE, Brasília (DF): Lista das plantas vasculares. Rio de Janeiro; IBGE, Divisão de Geociências do Distrito Federal. 43p. il.
- Ribeiro, J. F. & Walter, B. M. T. 1998. Fitofisionomias do Bioma Cerrado In: Sano, S. M. & Almeida, S. P. Cerrado Ambiente e Flora 89-152.
- Toledo, J. F. 1952. Species Brasilienses Agonandrae Miers. Arquivo de Botânica do Estado de São Paulo Nova Série 3 (1): 11-17. il.



# LISTAGEM, DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA E CONSERVAÇÃO DAS ESPÉCIES DE CACTACEAE NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Alice de Moraes Calvente<sup>1</sup>, Maria de Fátima Freitas<sup>2</sup>  
& Regina Helena Potsch Andreatta<sup>3</sup>

## RESUMO

(Listagem, distribuição geográfica e conservação das espécies de Cactaceae no estado do Rio de Janeiro) Este trabalho apresenta a listagem, distribuição geográfica e estado de conservação das espécies de Cactaceae no estado do Rio de Janeiro. Foram utilizadas como referência as coleções dos principais herbários do estado e a literatura especializada. Os resultados apontam a ocorrência de 45 espécies subordinadas a 13 gêneros. Dez espécies foram listadas dentro de categorias de ameaça e sete são endêmicas para o estado. A maior riqueza para a família foi encontrada no município do Rio de Janeiro que, apesar da alta pressão antrópica, apresenta 30 espécies. Destaca-se, no levantamento, o gênero *Rhipsalis*, como o mais representativo, com 23 espécies.

**Palavras-chave:** floresta atlântica, lista de espécies, conservação, Rio de Janeiro.

## ABSTRACT

(Checklist, geographic distribution and conservation of the Cactaceae species of Rio de Janeiro State, Brazil) This work presents the Cactaceae checklist with geographical distribution and conservation status for the Rio de Janeiro State. The collections of the main herbaria in the State and the related bibliography were used as source of data. The results indicate the occurrence of 45 species distributed in 13 genera. Ten species are listed under threat categories and seven are State endemics. Despite the elevated urbanization pressure Rio de Janeiro was found as the most diverse municipality with 30 species. The genus *Rhipsalis* is notable in this checklist presenting 23 species.

**Key-words:** Atlantic forest, checklist, conservation, Rio de Janeiro.

## INTRODUÇÃO

A família Cactaceae compreende 113 gêneros e 1.306 espécies (Hunt 1999) com distribuição somente nas Américas, com exceção de *Rhipsalis baccifera* (J. S. Mueller) Stearn que ocorre na região neotropical e, a leste, até o Sri Lanka (Taylor 1997). Em Cactaceae, o caule apresenta-se modificado em cladódios aplanados ou cilíndricos dotados de botões meristemáticos denominados aréolas, de onde emergem os tricomas, cerdas, flores, frutos e novos ramos (Freitas 1990/1992).

O estado do Rio de Janeiro possui, em sua cobertura vegetal a floresta pluvial atlântica e seus ecossistemas associados, como a restinga e o mangue. Sua área florestal remanescente está atualmente reduzida a aproximadamente 17% da original (Rocha *et al.* 2003).

Na floresta pluvial atlântica a família Cactaceae se destaca pelo predomínio da riqueza de espécies em detrimento à abundância das mesmas. Nesse hábitat ocorrem principalmente as formas epífitas ou rupícolas. Já na restinga predomina a abundância de espécies, sendo que essas são, preferencialmente terrestres.

A diversidade e a conservação da mata atlântica têm especial relevância por ser esse um bioma prioritário em termos de conservação em nível global, com elevada biodiversidade e endemismo (Mittermeier *et al.* 2000). Dentro deste contexto está o estado do Rio de Janeiro, considerado um dos maiores centros de endemismo do Brasil e que se destaca como uma importante região a ser preservada em razão de sua enorme riqueza para diversos

Artigo recebido em 02/2004. Aceito para publicação em 03/2005.

<sup>1</sup> Museu Nacional/ UFRJ. Pós-Graduação em Botânica, Museu Nacional, Quinta da Boa Vista, São Cristóvão, Rio de Janeiro, RJ. CEP:20940-040. Bolsista da CAPES. alicecalvente@yahoo.com.

<sup>2</sup>Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Programa Zona Costeira, Rua Pacheco Leão 915, Rio de Janeiro, RJ. CEP: 22460-030. ffreitas@jbrj.gov.br.

<sup>3</sup>Universidade Santa Úrsula, Laboratório de Angiospermas, ICBA. Rua Fernando Ferrari, 76, Botafogo- Rio de Janeiro. Bolsista do CNPq. randreat@bol.com.br.



grupos da flora e fauna. A pressão exercida por grandes centros urbanos próximos aos remanescentes de mata atlântica no estado promove a formação de um número crescente de fragmentos, causando a insularização das populações de animais e vegetais (Rocha *et al.* 2003).

Neste cenário de ameaça, cabe aos pesquisadores criar subsídios sólidos, que contribuam para que se priorize a conservação da diversidade vegetal. Inicialmente é necessário que se levantem dados científicos, como valores qualitativos e quantitativos de diversidade biológica, para que se conheça o que e o quanto devem ser preservados. A partir daí é importante que se procure difundir estes dados junto à comunidade científica, para que se possa unilos com outros já disponíveis e, conjuntamente, valorar estes recursos frente à sociedade. É necessário compreender que trabalhar pela conservação e desacelerar a perda de espécies

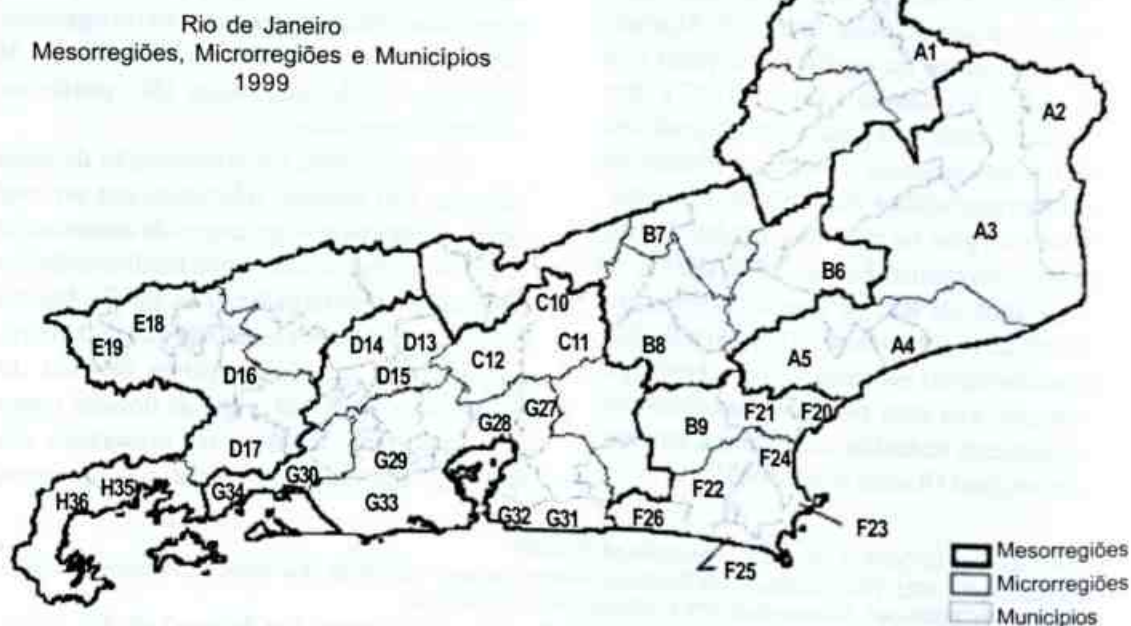
e de comunidades biológicas é de interesse próprio da sociedade em todos os seus segmentos (Primack & Rodrigues 2001).

Este trabalho fornece uma listagem das espécies de Cactaceae que ocorrem na vegetação natural do estado do Rio de Janeiro, apresentando dados atualizados sobre o seu grau de preservação, os ecossistemas que habitam e sua distribuição geográfica.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram consideradas neste trabalho apenas as espécies listadas em Hunt (1999), excluindo-se os táxons infra-específicos.

O levantamento foi realizado com base na literatura especializada e no exame dos espécimes depositados até 2002 nos principais herbários do Estado do Rio de Janeiro: FCAB, GUA, HB, R, RB, RBR, RFA, RUSU (siglas segundo Holmgren *et al.* 1990).



**Figura 1** - Estado do Rio de Janeiro e sua divisão em municípios, meso e microrregiões. Os municípios onde ocorrem espécies da família Cactaceae estão definidos nos códigos da Tabela 1. Fonte: modificado do IBGE 1999 ([www.ibge.org.br](http://www.ibge.org.br)).



**Tabela 1** - Lista dos municípios do estado do Rio de Janeiro onde foram registradas ocorrências das espécies de Cactaceae, agrupados por meso e/ou microrregiões (adaptado de IBGE 1999) e situados em blocos de vegetação (adaptado de Rocha *et al.*, 2003). Os municípios que apresentam maior riqueza de espécies estão destacados em negrito.

Bloco	Região	Município	Código de referência	Nº de espécies
Norte Fluminense	A	Bom Jesus de Itabapoana	A1	1
		São João da Barra	A2	7
		Campos	A3	4
		Quissamã	A4	1
		<b>Macaé</b>	<b>A5</b>	<b>18</b>
Serrano Central	B	Santa Maria Madalena	B6	3
		Carmo	B7	3
		<b>Nova Friburgo</b>	<b>B8</b>	<b>12</b>
	C	Silva Jardim	B9	1
		São José do Rio Preto	C10	2
		<b>Teresópolis</b> <b>Petrópolis</b>	<b>C11</b> <b>C12</b>	<b>16</b> <b>13</b>
Central Sul	D	Paty do Alferes	D13	1
		Vassouras	D14	1
		Miguel Pereira	D15	2
		Volta Redonda	D16	1
		Rio Claro	D17	1
Serra da Mantiqueira	E	Resende	E18	3
		Itatiaia	E19	8
Região dos Lagos	F	Rio das Ostras	F20	1
		Casimiro de Abreu	F21	3
		Araruama	F22	2
		Búzios	F23	2
		Cabo Frio	F24	8
		Arraial do Cabo	F25	6
		<b>Saquarema</b>	<b>F26</b>	<b>11</b>
Metropolitano	G	Guapimirim	G27	1
		Magé	G28	6
		Nova Iguaçu	G29	5
		Itaguaí	G30	1
		Maricá	G31	9
		<b>Niterói</b>	<b>G32</b>	<b>14</b>
		<b>Rio de Janeiro</b>	<b>G33</b>	<b>29</b>
		Mangaratiba	G34	9
Sul Fluminense	H	<b>Angra dos Reis</b>	<b>H35</b>	<b>14</b>
		<b>Parati</b>	<b>H36</b>	<b>12</b>

A distribuição geográfica das espécies no estado foi estabelecida através dos dados obtidos no levantamento. Os municípios em que as espécies ocorrem estão agrupados em oito regiões adaptadas das meso e microrregiões geográficas definidas pelo IBGE em 1999 ([www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)) e, cada uma, possui um código de referência (Fig. 1/Tabela 1). Essas regiões primariamente definidas foram

agrupadas e/ou situadas em blocos de vegetação adaptados de Rocha *et al.* (2003) (Fig. 2). Os autores supracitados definiram cinco blocos de vegetação, aos quais aqui se acrescentam mais dois: Região dos Lagos e Central Sul (Tabela 1). As duas propostas consideradas em conjunto permitem uma visão mais completa. A primeira busca uma divisão detalhada em municípios, permitindo localizar



individualmente cada exemplar examinado e evidencia a situação atual de conservação e ameaça de cada um deles, agrupando-os em regiões econômicas. Já a segunda, contribui com a visão atual da cobertura vegetal no estado.

Para a análise de similaridade entre os blocos de vegetação foi feita uma matriz de presença e ausência das espécies. Utilizou-se o programa BioDiversity Pro Versão 2/1997 (The Natural History Museum & Scottish Association for Marine Science) para o cálculo do índice de similaridade de Jaccard (Tabela 2) e para gerar um dendrograma utilizando-se a média do grupo (Fig. 3).

Os grupos de ocorrência das espécies foram determinados através da análise da presença e ausência em cada bloco de vegetação (Tabela 3). O padrão de distribuição amplo é definido para espécies com ocorrência em mais de um bloco de vegetação e o padrão restrito, para espécies que ocorrem em apenas um bloco de vegetação.

A distribuição global apresentada para as espécies foi definida através dos dados em Bathlott & Taylor (1995) e Taylor (2000). Os trabalhos de Zappi (1994), Mc Millan & Horobin (1995) e Taylor & Zappi (2004) forneceram dados complementares de distribuição (Tabela 4).

As informações sobre a ocorrência em unidades de conservação, o hábito e o hábitat das espécies foram obtidas através de anotações contidas nas etiquetas dos exemplares examinados. Em complementação, foram realizadas várias coletas por todo o estado, que contribuíram com diversas informações relevantes. Também foi consultada a listagem preliminar de espécies da restinga ([www.restinga.net](http://www.restinga.net)).

Para determinar o estado de conservação das espécies foram utilizados as categorias e critérios estabelecidos pela IUCN (2001). Os trabalhos de Mendonça & Lins (2000) e de Forzza *et al.* (2003) foram consultados para maior esclarecimento quanto à aplicação dos critérios. As categorias da IUCN versão

3.1 (2001) apresentadas são: DD – sem dados, NE – não avaliada, LC – não ameaçada, NT – quase ameaçada, VU – vulnerável, EN – ameaçada e CR – criticamente ameaçada.

Os estados de conservação das espécies para o leste do Brasil e/ou floresta atlântica brasileira foram obtidos dos trabalhos de Taylor (1997, 2000, 2001), sendo que foi adotada a avaliação mais recente para cada espécie. Taylor (1997, 2000) utiliza as categorias definidas pela IUCN (1994) listadas a seguir: DD - sem dados, NT - não ameaçada, CD - dependente de Conservação, LR - pouco risco, EN - ameaçada, EW - extinta no ambiente natural.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Schumann (1890) listou 35 espécies e dez gêneros de Cactaceae para o Rio de Janeiro. Löfgren (1915, 1918), ao estudar *Rhipsalis*, reconheceu 54 espécies, das quais 34 ocorrem no estado, sendo oito novas espécies descritas por ele à partir de exemplares do Rio de Janeiro. Chaves para identificação e dados taxonômicos sobre 23 espécies, subordinadas a nove gêneros, foram publicados por Castellanos (1961, 1962, 1963, 1964).

Os estudos mais recentes sobre a taxonomia da família no estado do Rio de Janeiro foram realizados por Freitas (1990/1992, 1996, 1997), abrangendo a Área de Proteção Ambiental de Massambaba, a Reserva Ecológica de Macaé de Cima e a Área de Proteção Ambiental Cairuçu, respectivamente.

Scheinvar *et al.* (1996) publicaram um estudo para o município do Rio de Janeiro, compreendendo 15 espécies e oito gêneros para a área da Reserva Florestal da Vista Chinesa.

### Riqueza de espécies

Para o estado do Rio de Janeiro são apontadas 45 espécies subordinadas a 13 gêneros (Tabela 4). Destaca-se o gênero *Rhipsalis* como o mais representativo com 23 espécies (52% do total de espécies). Em seguida *Schlumbergera* com cinco (12%), *Lepismium* e *Pilosocereus* com três cada (7%), *Hattoria* e *Pereskia* com duas cada



**Tabela 2** - Valores (%) de similaridade florística das espécies de Cactaceae entre os blocos de vegetação do estado do Rio de Janeiro. Os maiores valores estão em negrito e os menores sublinhados.

	Norte Fluminense	Serrano Central	Central Sul	Serra da Mantiqueira	Região dos Lagos	Metropolitano	Sul Fluminense
Norte Fluminense	*****						
Serrano Central	23,3	*****					
Central Sul	23,1	16	*****				
Serra da Mantiqueira	10	20,6	<u>7,7</u>	*****			
Região dos Lagos	<b>52,6</b>	27,3	10,5	8	*****		
Metropolitano	38,7	<b>51,4</b>	12,9	13,9	45,5	*****	
Sul Fluminense	38,1	<b>50</b>	10,5	12,5	41,7	<b>54,8</b>	*****

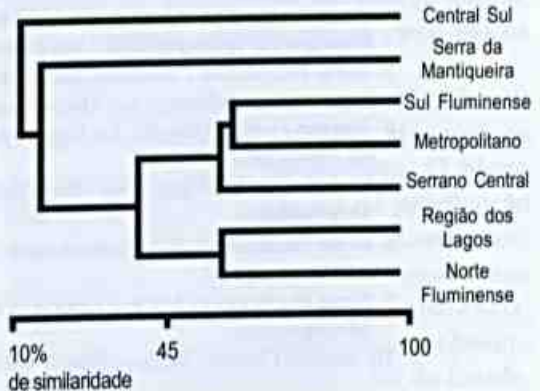


**Figura 2** - Imagem de satélite do estado do Rio de Janeiro com a delimitação dos blocos de remanescentes de vegetação determinados por Rocha *et al.* 2003 (contorno preto, numerados de 1 a 5). A adaptação utilizada no presente trabalho está representada pelos contornos brancos e pelas abreviaturas dos blocos. 1- Norte Fluminense (NF), 2- Serrano Central (SC), 3- Metropolitano (M), 4- Sul Fluminense (SF), 5- Serra da Mantiqueira (SM), Central Sul (CS) e Região dos Lagos (RL).

(4%) e, por fim, *Brasiliopuntia*, *Cereus*, *Coleocephalocereus*, *Epiphyllum*, *Melocactus*, *Hylocereus* e *Opuntia* que apresentam uma espécie cada um (2%) (Fig. 4).

Do total de espécies listadas 35 (77%) são endêmicas para o leste brasileiro e/ou floresta atlântica brasileira, sendo que 21 pertencem a *Rhypsalis*. O gênero *Schlumbergera* é endêmico desta região (Mc Millan & Horobin, 1995), assim como as três espécies de *Pilosocereus* (Tabela 4).

As sete espécies que ocorrem exclusivamente no estado do Rio de Janeiro pertencem aos gêneros *Rhypsalis* (4 spp.), *Schlumbergera* (2 spp.) e *Pilosocereus* (1 sp.) (Tabela 4).



**Figura 3** - Dendrograma ilustrando a similaridade florística entre os blocos de vegetação com base na ocorrência das espécies de Cactaceae no estado do Rio de Janeiro.

### Distribuição geográfica no estado do Rio de Janeiro

Foram encontrados exemplares da família Cactaceae em 36 municípios distribuídos por todas as regiões do estado. Apesar da grande pressão antrópica, o município do Rio de Janeiro é o de maior riqueza (30 spp.). Outros municípios também apresentam uma alta diversidade principalmente aqueles que contêm unidades de conservação como Macaé, Nova Friburgo, Petrópolis, Teresópolis, Saquarema, Niterói, Parati e Angra dos Reis (Tabela 1).

O bloco com maior número de espécies (31 spp./68%) é o Metropolitano, sendo que nele ocorrem todos os gêneros listados para o estado. O bloco Serrano Central apresenta 25 espécies (56%) e seis gêneros (46%). Os blocos Sul Fluminense e Região dos Lagos possuem 17 espécies cada (38%), sendo que no primeiro ocorrem oito gêneros (62%) e no segundo 11 (85%). Para o Norte Fluminense estão listadas 12 espécies (26%) subordinadas a nove



**Tabela 3** - Padrões de distribuição das espécies de Cactaceae com base nos grupos de ocorrência estabelecidos para o estado do Rio de Janeiro.

Padrão de distribuição	Grupos de ocorrência	Espécies	
<b>Amplio</b>	1. Norte Fluminense / Serrano Central / Serra da Mantiqueira / Região dos Lagos / Metropolitano / Sul Fluminense	<i>Pereskia aculeata</i>	
	2. Norte Fluminense / Serrano Central / Central Sul / Região dos Lagos / Metropolitano / Sul Fluminense	<i>Epiphyllum phyllanthus</i> e <i>Rhipsalis lindbergiana</i>	
	3. Serrano Central / Serra da Mantiqueira / Região dos Lagos / Metropolitano / Sul Fluminense	<i>Rhipsalis pachyptera</i>	
	4. Norte Fluminense / Serrano Central / Serra da Mantiqueira / Metropolitano / Sul Fluminense	<i>Rhipsalis floccosa</i>	
	5. Norte Fluminense / Serrano Central / Região dos Lagos / Metropolitano / Sul Fluminense	<i>Lepismium cruciforme</i> e <i>Rhipsalis teres</i>	
	6. Serrano Central / Região dos Lagos / Metropolitano / Sul Fluminense	<i>Hylocereus setaceus</i> e <i>Rhipsalis oblonga</i>	
	7. Serrano Central / Central Sul / Serra da Mantiqueira / Metropolitano	<i>Lepismium houlettianum</i>	
	8. Norte Fluminense / Região dos Lagos / Metropolitano / Sul Fluminense	<i>Cereus fernambucensis</i> e <i>Opuntia monacantha</i>	
	9. Norte Fluminense / Serrano Central / Central Sul / Metropolitano	<i>Pereskia grandifolia</i>	
	10. Serrano Central / Metropolitano / Sul Fluminense	<i>Hatiora salicornioides</i> , <i>Rhipsalis clavata</i> , <i>R. elliptica</i> , <i>R. neves-armondii</i> e <i>R. paradoxa</i>	
	11. Serrano Central / Serra da Mantiqueira / Metropolitano	<i>Rhipsalis pulchra</i>	
	12. Norte Fluminense / Região dos Lagos / Metropolitano	<i>Brasilopuntia brasiliensis</i> , <i>Melocactus violaceus</i> e <i>Pilosocereus brasiliensis</i>	
	13. Metropolitano / Sul Fluminense	<i>Rhipsalis grandiflora</i>	
	14. Região dos Lagos / Metropolitano	<i>Coleocephalocereus fluminensis</i> e <i>Pilosocereus arrabidaei</i>	
	15. Serrano Central / Metropolitano	<i>Rhipsalis campos-portoana</i> e <i>Schlumbergera truncata</i>	
	16. Serrano Central / Serra da Mantiqueira	<i>Rhipsalis pilocarpa</i>	
	17. Serrano Central / Região dos Lagos	<i>Rhipsalis crispata</i>	
	<b>Restrito</b>	18. Serrano Central	<i>Rhipsalis ewaldiana</i> , <i>R. olivifera</i> , <i>R. ormindoi</i> e <i>Schlumbergera russelliana</i>
		19. Serra da Mantiqueira	<i>Hatiora epiphyllloides</i> , <i>Rhipsalis cereuscula</i> , <i>Schlumbergera microsphaerica</i> e <i>S. opuntiioides</i>
		20. Região dos Lagos	<i>Pilosocereus ulei</i>
		21. Metropolitano	<i>Rhipsalis cereoides</i> , <i>R. mesembryanthemoides</i> , <i>R. pentaptera</i> e <i>R. puniceodiscus</i>

gêneros (69%) e, para a Serra da Mantiqueira, dez espécies (22%) em cinco gêneros (38%). O bloco Central Sul é o que apresenta menor riqueza, com quatro gêneros (30%) e quatro espécies (9%) (Tabela 1).

*Rhipsalis* é o gênero mais representativo em todos os blocos. A maior riqueza

encontrada foi no bloco Serrano Central, onde 72% (18 spp.) das espécies que lá ocorrem pertencem a esse gênero. No bloco Norte Fluminense (3 spp.) e no Central Sul (1 sp.) foi encontrada a menor riqueza, apenas 25% das espécies que lá ocorrem pertencem a *Rhipsalis*.



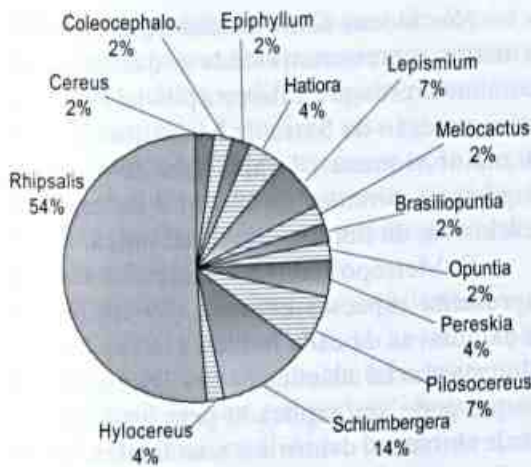


Figura 4 - Riqueza dos gêneros (%) de Cactaceae ocorrentes no estado do Rio de Janeiro

Outros gêneros com particular representatividade são *Pilosocereus*, na Região dos Lagos (3 spp./ 18% das espécies que lá ocorrem) e *Schlumbergera*, na Serra da Mantiqueira (2 spp./20%)

Na figura 3 está representada a similaridade entre os blocos de vegetação (Tabela 2). Foi encontrada uma similaridade alta entre os blocos Sul Fluminense e Metropolitano e entre os blocos Norte Fluminense e Região dos Lagos, demonstrando uma subdivisão norte-sul da riqueza de Cactaceae no litoral do estado, que tem seu limite na divisa dos blocos Metropolitano e Região dos Lagos. O bloco Serrano Central apresentou-se mais similar aos blocos do sul do estado, fato que pode ser sustentado pelo predomínio da floresta pluvial atlântica nesses blocos, em contraste com as grandes áreas dominadas por restinga nos blocos do litoral norte.

O bloco Central Sul mostra pouca similaridade com os demais, provavelmente devido ao pequeno número de coletas que caracterizam a sua área. Ainda assim, esse bloco está mais relacionado com o Norte Fluminense e o Serrano Central. O bloco da Serra da Mantiqueira também apresenta pouca similaridade com os demais, porém, está mais relacionado com o Serrano Central com o qual se assemelha por características físicas como altitude e clima, descritos por Rocha *et al.* (2003) (Tabela 2).

Foram identificados, com base na análise da ocorrência das espécies nos blocos de vegetação, 21 grupos (Tabela 3). As espécies *Lepismium warmingianum*, *Rhipsalis pacheco-leonis* e *Schlumbergera orssichiana* não foram incluídas na análise, em virtude da insuficiência de dados amostrais.

*Epiphyllum phyllanthus*, *Hylocereus setaceus*, *Lepismium cruciforme*, *Pereskia aculeata*, *Rhipsalis floccosa*, *R. lindbergiana*, *R. oblonga*, *R. pachyptera* e *R. teres* são espécies que apresentam um padrão amplo, com ocorrência em pelo menos cinco blocos de vegetação.

Os grupos de ocorrência 8, 12, 14 e 19 (Tabela 3) evidenciam a distribuição litorânea de espécies típicas da restinga. O bloco Metropolitano é o limite sul da distribuição global de *Coleocephalocereus fluminensis*, *Melocactus violaceus*, *Pilosocereus arrabidae* e *Pilosocereus brasiliensis*, enquanto *Cereus fernambucensis* e *Opuntia monacantha* estendem-se até o sul do Estado. *Rhipsalis grandiflora* apresenta como o limite norte de sua distribuição global o bloco Metropolitano. O mesmo acontece com *Rhipsalis puniceodiscus*, sendo este fato uma provável justificativa para suas raras ocorrências.

As espécies com padrão restrito pertencem aos gêneros *Hattoria*, *Pilosocereus*, *Rhipsalis* e *Schlumbergera* e estão presentes nos blocos Serrano Central, Serra da Mantiqueira, Região dos Lagos e Metropolitano. O bloco Serra da Mantiqueira merece destaque, pois 40% (4 spp.) das espécies que lá ocorrem apresentam padrão de distribuição restrito. Entre as espécies com padrão restrito, 85% (6 spp.) ocorrem em localidades ou áreas limitadas dentro dos blocos (Tabelas 3 e 4). Isso demonstra a necessidade de cuidado para a sua conservação.

*Rhipsalis cereuscula*, embora possua uma distribuição global ampla no leste do Brasil, no estado apresenta padrão restrito ocorrendo somente na Serra da Mantiqueira, assim como *Rhipsalis pilocarpa* que só ocupa, com evidência de poucos exemplares, os blocos



Serrano Central e Serra da Mantiqueira (Tabelas 3 e 4). Isto é uma indicação de uma alta taxa de diminuição no hábitat dessas espécies. O mesmo pode ser interpretado no caso de *Lepismium warmingianum*, do qual não constam exemplares.

### Hábitat

Na tabela 5 são apresentados os dados comparativos sobre a distribuição da família nos diferentes hábitats. A floresta pluvial atlântica, que é a cobertura vegetal predominante no estado, contém o maior número de espécies exclusivas (23 spp./ 51%). Destaca-se o gênero *Schlumbergera* (5 spp.) que só ocorre neste hábitat. *Rhipsalis* é o que apresenta maior riqueza, com 15 espécies, enquanto *Lepismium* possui duas e *Hattoria* apenas uma.

Entre as espécies exclusivas da floresta pluvial atlântica 12 encontram-se nas categorias de ameaçadas ou quase ameaçadas, reforçando a necessidade de preservação desse hábitat.

Onze gêneros e 20 espécies (44% do total) ocorrem tanto na restinga quanto na floresta pluvial atlântica, demonstrando que a família está bem representada nas diferentes formações vegetais do estado e evidenciando que essas espécies possuem alta variabilidade e capacidade adaptativa.

Na restinga, são encontradas apenas duas espécies exclusivas, *Melocactus violaceus* e *Pilosocereus ulei*, sendo que ambas são consideradas ameaçadas devido ao crescimento de áreas urbanas e conseqüente diminuição de seu hábitat naturalmente restrito.

Algumas espécies, como *Pilosocereus brasiliensis* e *Cereus fernambucensis*, são usualmente conhecidas como características da restinga, entretanto são listadas também para a floresta pluvial atlântica, pois ocorrem em afloramentos rochosos como rupícolas. Este fato está relacionado com as condições ambientais como o estresse hídrico, alta irradiação solar e até mesmo a salinidade que ocorrem de forma semelhante na restinga e nos afloramentos rochosos.

Nos blocos considerados neste trabalho a maior representatividade é das espécies comuns à restinga e à floresta pluvial atlântica, com exceção da Serra da Mantiqueira onde a maior riqueza (7 spp./70% do total de espécies ocorrentes no bloco) é de espécies exclusivas da floresta pluvial atlântica.

O Metropolitano é o único bloco que apresenta espécies comuns (19 spp./61%) e exclusivas de cada hábitat (11 spp./36% - floresta pluvial atlântica e 1 sp./3% - restinga), o que pode ser explicado pela heterogeneidade ambiental dentro dos limites, que se reflete na alta riqueza de espécies que apresenta.

### Conservação

Neste trabalho *Coleocephalocereus fluminensis*, *Melocactus violaceus*, *Rhipsalis mesembryanthemoides* e *Schlumbergera truncata* são listadas como vulnerável, ameaçada, vulnerável e quase ameaçada para o estado, respectivamente (Tabela 4). Costa (2000) apresenta estas espécies como ameaçadas de extinção para o município do Rio de Janeiro.

Oito espécies foram aqui definidas como quase ameaçadas para o estado, entre elas cinco espécies de *Rhipsalis*, uma de *Hattoria*, uma de *Lepismium* e outra de *Pilosocereus* (Tabela 4).

Para o estado do Rio de Janeiro, *Coleocephalocereus fluminensis*, *Pilosocereus arrabidae*, *Schlumbergera opuntioides* e *Schlumbergera russelliana* são aqui enquadradas como vulneráveis. Em Taylor (1997, 2001) elas estão listadas respectivamente, como de baixo risco, sem dados, quase ameaçada e dependente de conservação.

*Melocactus violaceus*, *Rhipsalis mesembryanthemoides* e *Pilosocereus ulei* são categorizadas como espécies ameaçadas no estado, sendo que *R. mesembryanthemoides* é endêmica da Região Metropolitana e *P. ulei* da Região dos Lagos. As três espécies sofrem com a redução e alteração dos seus hábitats devido à urbanização acelerada. Isto provoca a redução de suas populações e a perda de diversidade genética, colocando a existência



dessas em grande risco. O caso de *P. ulei* é muito grave já que ocorre em uma área restrita cujo microclima é diferente do restante da costa brasileira. Esta área não se encontra protegida por unidades de conservação e vem sendo reduzida rapidamente devido à localização litorânea, que possui alto valor frente ao mercado imobiliário.

*Rhipsalis pentaptera* está listada em Taylor (1997) como "extinta no ambiente natural", aqui, no entanto, ela foi considerada como "criticamente em perigo", pois ainda ocorre, em uma localidade, dentro da área urbana do município do Rio de Janeiro.

Dez espécies (Tabela 4) não possuem seus estados de conservação definidos para o estado do Rio de Janeiro por falta de dados, evidenciando a necessidade de estudos mais aprofundados em relação à sua ocorrência. São elas: *Hatiora epiphyllodes*, *Lepismium warmingianum*, *Rhipsalis crispata*, *R. ewaldiana*, *R. olivifera*, *R. ormindoi*, *R. pacheco-leonis*, *R. puniceodiscus*, *Schlumbergera microsphaerica* e *S. orssichiana*.

A maioria das espécies aqui listadas está representada dentro e fora de unidades de conservação, entretanto, é importante ressaltar que o adequado manejo dessas unidades é fundamental para a sobrevivência das populações, principalmente daquelas espécies definidas como vulneráveis ou ameaçadas.

Taylor (1997) relata que as maiores pressões sofridas pelas populações naturais de cactos são, em ordem crescente de severidade: (1) desenvolvimento agrícola e desmatamento; (2) urbanização e desenvolvimento de infraestrutura como construções de estradas e hidrelétricas; (3) extrativismo para cultivo; (4) mineração atingindo táxons que habitam especificamente afloramentos de granitos ou outras rochas.

Para o estado do Rio de Janeiro a principal ameaça é a pressão antrópica que se expressa das formas mais variadas, incluindo as listadas

acima. É importante mencionar fatores que colocam em risco a sobrevivência das populações naturais, como a urbanização crescente e a especulação imobiliária que vem provocando a ocupação desordenada da restinga e das áreas florestais litorâneas.

Além desses, outros impactos como as queimadas, potencializadas por espécies de gramíneas invasoras, comuns nos afloramentos rochosos, ameaçam as espécies rupícolas. Um elevado grau de endemismo foi observado por Meirelles *et al.* (1999) para a vegetação dos afloramentos rochosos do Rio de Janeiro, incluindo as Cactaceae. Os mesmos autores afirmam que devido à fragilidade de tais ambientes e vulnerabilidade a que as comunidades vegetais estão expostas, ações conservacionistas que contemplem esses habitats são urgentes.

Visto esse quadro de ameaça, novas propostas e medidas efetivas de preservação e conservação dos habitats naturais, ricos em espécies de Cactaceae devem ser tomadas, principalmente a criação de unidades de conservação junto ao litoral. Além disso, novos estudos de campo, taxonômicos e ecológicos dessas espécies são importantes para uma maior compreensão da ocorrência da família no estado.

**Tabela 5** - Relação entre o número de gêneros e espécies da família Cactaceae por habitats e estados de conservação no estado do Rio de Janeiro. Os maiores valores encontrados estão em negrito.

Habitat	Gêneros	Espécies	Ameaçadas/ quase ameaçadas	Sem dados de conservação
Floresta Pluvial Atlântica (exclusivos)	1	<b>23</b>	12	9
Restinga (exclusivos)	1	2	2	—
Ambos	<b>11</b>	<b>20</b>	4	1



**Tabela 4** - Lista de espécies, hábito, habitat, distribuição geográfica e estado de conservação das espécies de Cactaceae no Rio de Janeiro. Avaliação global para o leste do Brasil e/ou floresta atlântica brasileira (\*=endêmicas) segundo Taylor (1997, 2000, 2001), para o estado do Rio de Janeiro (\*\*=endêmicas) aqui determinadas e para o município do Rio de Janeiro, quando avaliadas, segundo Costa (2000). Categorias (IUCN, 1994, 2001) - NE: não avaliada; DD: sem dados; LC ou nt: não ameaçada; CD: dependente de conservação; LR: pouco risco; NT: quase ameaçada; VU: vulnerável; EN: ameaçada; CR: criticamente ameaçada; EW: extinta no ambiente natural. Distribuição no Brasil indicada pela sigla dos estados.

***Brasiliopuntia brasiliensis* (Willd.) A. Berger**

Hábito	Terrícola
Habitat	Floresta atlântica, restinga
Distribuição geográfica	Brasil: PA, PE, AL, SE, BA, MT, MG, ES; RJ (blocos: Norte Fluminense, Região dos Lagos e Metropolitano); Peru, Bolívia, Paraguai e Argentina.
Estado de conservação (RJ)	LC
Comentários	_____
Ocorrência em UC	Dentro e fora de UC
Estado de conservação global	LR

Material examinado: (A2) Sampaio 6316 (R), Smith 6678 (R); (A4) Sick & Pabst s/n (HB 10742); (A5) Araújo 3810 (GUA); (F20) Trinta 984 & Fromm 2660 (HB); (F21) Andrade 2057 (R), Jouvin 451 (RB); (F24) Sucre 3676 (RB); (F25) Giordano 1188 (RB), Araújo 8198 (GUA), Oliveira 2091 & Vianna 2608 (GUA); (F26) Freitas 180 (R), Freitas 47 & Scheinvar 5558 (RB), Farney 3188 (GUA), Freitas 58 & Scheinvar 5568 (RB); (G31) Araújo 6453 (GUA); (G32) Profice 9 (GUA), Andreatta 130 (RB, RUSU), Silva 784 (HB), Araújo 5270 (GUA), Oliveira 455 (GUA); (G33) Casari s/n (GUA 23785), Braga 3519 (RUSU), Machado s/n (RB 71267), Carauta 662 (GUA), Castellanos 22732, 23092 (GUA), Scheinvar 6232, 6254 (RB), s/coletor (R 14866), Santos 16 (R), Araújo 1728 (GUA); (G34) Braga 4130 (RUSU).

**\**Cereus fernambucensis* Lem.**

Hábito	Terrícola, rupícola
Habitat	Restinga, floresta atlântica
Distribuição geográfica	Brasil: RN, PB, PE, AL, SE, BA, MG, ES e RJ (blocos: Norte Fluminense, Região dos Lagos, Metropolitano e Sul Fluminense).
Estado de conservação (RJ)	LC
Comentários	_____
Ocorrência em UC	Dentro e fora de UC
Estado de conservação global	LR

Material examinado: (A2) Sampaio 6268 (R); (A5) Pereira 18 (HB), Pinheiro 113 (HB); (F23) Przewodowski & Vassilion s/n (RB 216072); (F24) Farney 2239 (RB), Monteiro s/n (RBR 5281), Monteiro 4083 (RBR); (F25) Freitas 51a & Scheinvar 5561a (RB), Giordano 1189 (RB); (F26) Freitas 57 (RB); (G31) Freitas 28 & Scheinvar 5540 (RB), Freitas 33 & Scheinvar 5545 (RB); (G33) Scheinvar 1303, 6231, 6281 (RB), Scheinvar s/n (RB 168900), Machado s/n (RB 71266), Almeida 1321 (RB), s/coletor (RB 193675), Brade 20082 (RB), Duarte 4659 (RB), s/coletor (RB 193674), Rizzini 306 (RFA); (H35) Giordano 272 & Martins 45 (RB); (H36) Brade s/n (R), Freitas 161, 163 (RB).

**\**Coleocephalocereus fluminensis* (Miq.) Backeb.**

Hábito	Rupícola
Habitat	Restinga, floresta atlântica
Distribuição geográfica	Brasil: MG, ES e RJ (blocos: Região dos Lagos e Metropolitano).
Estado de conservação (RJ)	VU/ameaçada
Comentários	Populações restritas aos afloramentos rochosos. Sofre redução do seu habitat devido à grande pressão antrópica (urbanização intensa, especulação imobiliária e queimadas).
Ocorrência em UC	Dentro e fora de UC
Estado de conservação global	LR

Material examinado: (F25) Segadas-Vianna 4037 (R); (G32) Andreatta 889 (RUSU); (G33) Castellanos 22395 (HB), Cardoso 413 (R), Braga 3342 (RUSU), Scheinvar 6228 (RB), Santos 5812 (R), Marquete 599 (RB)



***Epiphyllum phyllanthus* (L.) Haw.**

Hábito	Epífita, rupícola
Hábitat	Restinga, floresta atlântica
Distribuição geográfica	Ocorre amplamente na região neotropical. No RJ (blocos: Norte Fluminense, Serrano Central, Central Sul, Região dos Lagos, Metropolitano e Sul Fluminense).
Estado de conservação (RJ)	LC
Comentários	
Ocorrência em UC	Dentro e fora de UC
Estado de conservação global	LR

Material examinado: (A2) Araújo 8897 (GUA); (C11) Scheinvar 6320 (RB); (D15) Scheinvar 6317 (RB); (F24) Araújo 3054, 10324 (GUA); (G32) Silva 336 (GUA); (G33) Scheinvar 6258, 6266 (RB), Castellanos 23166 (R) Castellanos 22393 (GUA), Menezes 694 (RBR); (G34) Braga 3585 (RUSU); (H35) Araújo 4161, 6494, 9036 (GUA); (H36) Araújo 3617, 3620 (GUA), Feitas 95 (RB).

**\**Hatiora epiphylloides* (Campos-Porto & Werdermann) Buxb.**

Hábito	Rupícola, epífita
Hábitat	Floresta atlântica
Distribuição geográfica	Brasil: RJ (Ocorre na Região da Serra da Mantiqueira, segundo a bibliografia) e SP.
Estado de conservação (RJ)	DD
Comentários	Não foram encontrados exemplares. Provável ameaçada.
Ocorrência em UC	Sem dados
Estado de conservação global	EN

**\**Hatiora salicornioides* (Haw.) Britton & Rose**

Hábito	Rupícola, epífita
Hábitat	Floresta atlântica, restinga
Distribuição geográfica	Brasil: BA, MG, ES, RJ (blocos: Serrano Central, Metropolitano e Sul Fluminense), SP e PR.
Estado de conservação (RJ)	LC
Comentários	
Ocorrência em UC	Dentro e fora de UC
Estado de conservação global	LR

Material examinado: (B8) Capell s/n (FACB 709); (C11) Brade 14415 (R), Castellanos 24580 (GUA), Lutz 35 (R), Pereira 264 (RB), Martinelli 3320 (RB), Cardoso 152 (R), Barros 1073 (RB); (C12) Sampaio 7702 (R), Sucre 10585 (RB), Sucre 3475 & Braga 1053 (RB), Martinelli 104, 1552, 1587, 1806, 5780 (RB), Smith 6481 (R), Scheinvar 6342 (RB), Campos Goes & Constantino s/n (RB 49529); (G28) Lima 2307 (R); (G33) Brade 11036 (R), Castellanos 23361 (GUA), Oliveira 1835 (GUA), Angeli 267 (GUA), Araújo 401 (RB), Pedrosa 948 (GUA), Sucre 9514, 10053 (RB), Sucre 3534 & Braga 1078 (RB), Martinelli 4880 (RB), Glaziou 461 (R), Braga 3642 (RUSU), Saldanha 8582 (R), Neto s/n (R 91033), Landrum 2200 (RB), Scheinvar 6260, 6267 (RB), Marquete 607, 1037, 2809 (RB), s/coletor (R 78693), Schwacke s/n (R 101494), Ferreira 3370 (GUA); (H35) Ribeiro 1821 (GUA); (H36) Oliveira 301 & Vianna 985 (GUA).

***Hylocereus setaceus* (Salm-Dyck ex DC.) Ralf Bauer**

Hábito	Rupícola, epífita
Hábitat	Floresta atlântica, restinga
Distribuição geográfica	Brasil: RR, PA, MA, PI, PE, AL, SE, BA, MG, ES, RJ (blocos: Serrano Central, Região dos Lagos, Metropolitano e Sul Fluminense), SP, PR; Bolívia, Paraguai e Argentina.
Estado de conservação (RJ)	LC
Comentários	
Ocorrência em UC	Dentro e fora de UC
Estado de conservação global	LR

Material examinado: (C12) Scheinvar 6345a (RB); (F21) Vilaça 95 (GUA); (F26) Freitas 46 & Scheinvar 5577 (RB), Araújo 8379 (GUA); (G31) Scheinvar 6288 (RB), Pabst s/n (HB 28755), Araújo 5752, 5928, 6449 (GUA), Botelho 509 (GUA), Freitas 31, 39, 40 (RB); (G32) Scheinvar 6291 (RB); (G33) Castellanos 23203 (R), Sucre 7928 (RB), Guimarães 72 (GUA), Cardoso 416 (R), Menezes 454 (RBR), Souza 212 (RBR), Machado s/n (RB 75249), Ribeiro 216 (GUA), Scheinvar 1306, 6233, 6237, 6250, 6273, 6277, 6278, 6328, 6331, 6336 (RB); (G34) Braga 3438 (RUSU); (H35) Araújo 5850 (GUA); (H36) Freitas 79, 156 (RB).



***Lepismium cruciforme* (Vell.) Miq.**

Hábito	Terrícola, epífita
Hábitat	Floresta atlântica, restinga
Distribuição geográfica	Brasil: PE, BA, MG, MS, ES, RJ (blocos: Norte Fluminense, Serrano Central, Região dos Lagos, Metropolitano e Sul Fluminense), SP, PR, SC, RS; Paraguai.
Estado de conservação (RJ)	LC
Comentários	
Ocorrência em UC	Dentro e fora de UC
Estado de conservação global	LR

Material examinado: (A5) Araújo 8643 (GUA); (B7) Armond 197, 336, 340 (R); (C11) Castellanos 23520 (GUA); (C12) Glaziou 13916, 14863 (R), Goes & Dionísio 972 (RB), Smith 6474 (R); (F23) Araújo 9427 (GUA); (F24) Smith 6656 (R); (F26) Martinelli 4505 (RB), Freitas 55 (RB); (G29) Oliveira 387 (GUA), Castellanos 23154, 25624 (GUA); (G31) Araújo 5381, 5404, 6246 (GUA), Araújo 677 (RB), Souza 1865 (R), Giordano 179 (RB), Klein 227 (RB), Freitas 38 & Scheinvar 5549 (RB); (G33) Castellanos 23611 (GUA), Garke s/n (R 91038), Oliveira 1440 (GUA), Sucre 7388, 10013 (RB), Martinelli 4952 (RB), Scheinvar 6235, 6253, 6278, 6279 (RB), Lad Neto s/n (R 91029), Capell s/n (FCAB 714), Ribeiro 2294 (GUA), Ferreira 255 (RB); (H35) Campos Porto 111 (RB); (H36) Freitas 88, 121 (RB).

**\**Lepismium houlettianum* (Lem.) Barthlott**

Hábito	Epífita
Hábitat	Floresta atlântica
Distribuição geográfica	Brasil: MG, ES?, RJ (blocos: Serrano Central, Central Sul, Serra da Mantiqueira e Metropolitano), SP, PR, SC, RS; Argentina.
Estado de conservação (RJ)	NT
Comentários	Característica de ambientes bem preservados. Sofre com a diminuição/perturbação de seu hábitat natural. Sua ocorrência vem diminuindo no estado.
Ocorrência em UC	Dentro e fora de UC
Estado de conservação global	LR

Material examinado: (B8) Vieira 286 (RB), Forgaça 51 (RB); (C12) Marques 141 (RB); (D13) Martinelli 4576 (RB); (E18) Sucre 5159 (RB), Martinelli 5715, 9247 (RB), Ferreira 139 (RB); (E19) Brade 14559 (RB), Hunt 6414 (RB), Dunsen s/n (R 91037); (G29) Glaziou 14861 (R); (G33) Brade 11921 (R), Castellanos s/n (GUA 6933), Duarte 4909 (RB), Oliveira 1844 (GUA), Angeli 73 (GUA), Sucre 5061 (RB), Ule s/n (R 91108), Ule 3791 (R), Kuhlmann s/n (RB 19388), Scheinvar 5573, 6257 (RB), Ribeiro 510 (GUA).

***Lepismium warmingianum* (K. Schum.) Barthlott**

Hábito	Epífita
Hábitat	Floresta atlântica
Distribuição geográfica	Brasil: PA, MG, MS, ES, RJ, SP, SC, RS; Paraguai e Argentina.
Estado de conservação (RJ)	DD
Comentários	Não foram encontrados exemplares. Provavelmente rara no estado.
Ocorrência em UC	Sem dados
Estado de conservação global	LR

**\**Melocactus violaceus* Pfeiff.**

Hábito	Terrícola
Hábitat	Restinga
Distribuição geográfica	Brasil: RN, PB, PE, SE, BA, MG, ES E RJ (blocos: Norte Fluminense, Região dos Lagos e Metropolitano).
Estado de conservação (RJ)	EN/Ameaçada
Comentários	Provavelmente não ocorre mais na Região Metropolitana. É conhecida na Região Norte Fluminense dentro de UC. Dependente da adequada conservação dos ambientes onde ainda ocorre.
Ocorrência em UC	Dentro de UC
Estado de conservação global	VU

Material examinado: (F22) Figueiredo 4 (RB), Freitas 53 (RB); (G33) Castellanos 26706 (HB), Sucre 9186 (RB).



***Opuntia monacantha* Haw.**

Hábito	Terrícola, rupícola
Habitat	Floresta atlântica, restinga
Distribuição geográfica	Brasil: MG, ES, RJ (blocos: Norte Fluminense, Região dos Lagos, Metropolitano e Sul Fluminense); Paraguai, Uruguai e Argentina.
Estado de conservação (RJ)	LC
Comentários	Ocorre cultivada em outros estados.
Ocorrência em UC	Dentro e fora de UC
Estado de conservação global	LR

Material examinado: (A2) Sampaio 8000, 8031 (R); (A3) Araújo 4297 (GUA); (F26) Giordano 69 (RB); (G28) Giordano 222, 1247 (RB); (G30) Boudet Fernandes 781 (GUA); (G32) Casari 590 (GUA); (G33) Castellanos 23151, 23844 (GUA), Lima 10 (RB), Angeli 69 (GUA), Rizzini 272 (RFA), Pereira 175 (RFA), Araújo 5358 (GUA), Sucre 7930 (RB), Occhioni 580, Rizzini 394 & Barros 176 (RFA), Martins 1851 (GUA), Carauta 6763 (GUA), Giordano 230 (RB), Menezes 772 (RBR), Scheinvar 6229, 6282 (RB), s/coletor (RFA 23819), s/coletor (R 9819); (G34) Vianna 830 (R); (H35) Oliveira 365 (GUA), Araújo 4168 (GUA).

***Pereskia aculeata* Mill.**

Hábito	Terrícola, rupícola
Habitat	Floresta atlântica, restinga
Distribuição geográfica	México, América Central, Caribe, Brasil: MA, PE, AL, SE, BA, GO, MG, ES, RJ (blocos: Norte Fluminense, Serrano Central, Serra da Mantiqueira, Região dos Lagos, Metropolitano e Sul Fluminense); Peru, Paraguai, Argentina.
Estado de conservação (RJ)	LC
Comentários	
Ocorrência em UC	Dentro e fora de UC
Estado de conservação global	LR

Material examinado: (A2) Sampaio 8065 (R); (A3) Sampaio s/n (R 135714); (B8) Wendt 56 (RB), Capell s/n (FACB 715); (C10) Pabst 7310 (HB); (C11) Manduca Palma s/n (R 91100); (C12) Campos Goes 67 (RB); (E19) Brade 17435 (RB), Monteiro 1-17-62 (RBR), Campos Porto 1714 (RB); (F21) Jouvin 435 (RB), Martinelli 11653 (RB); (F22) Rizzini 418 (RFA); (F24) Farney 2253 (RB); (F26) Martinelli 4511 (RB), Freitas 219 (R); (G31) Araújo 680, 766 (RB), Freitas 37 & Scheinvar 5548 (RB), Freitas 42 & Scheinvar 5553 (RB), Bautista 175 (RB); (G32) Almeida Rego 1010, 1097 (RBR), Pabst s/n (HB 29478), Scheinvar 6290 (RB); (G33) Quinet 2 (RB), Duarte 4806 (RB), Lutz 568 (R), Araújo 3819 (GUA), Sucre 3611, 4940 (RB), Sucre 2623 & Braga 464 (RB), Freire 611 (R), Glaziou 18267 (R), Rodrigues 75 (RB), Cabral 12 (R), Almeida 1333 (RB), Braga 3320 (RUSU), Lanna Sobrinho s/n (GUA 7131), Khulmann s/n (RB 15850), Giordano 1667 (GUA), Dan 307 (R), Mautone 655 (RB), Scheinvar 6234, 6261, 6272, 6326 (RB), Scheinvar 112 (R), Souza 194 (RBR), Machado 63 (RB), Araújo 245 (RB), Marquete 1170 (RB), Santiago 48 (RB), s/coletor (RB 138788), Trinta 535 & Fromm 1611 (HB); (G34) Bovini 1058, 1659 (RUSU); (H35) Araújo 6183 (GUA); (H36) Freitas 85 (RB), Martinelli 11383 (RB).

***Pereskia grandifolia* Haw.**

Hábito	Terrícola, rupícola
Habitat	Floresta atlântica, restinga
Distribuição geográfica	Introduzida amplamente na região neotropical. Brasil: CE, PE, BA, MG, MT, ES, RJ (blocos: Norte Fluminense, Serrano Central, Central Sul e Metropolitano), SP e SC.
Estado de conservação (RJ)	LC
Comentários	Sua ocorrência espontânea no Estado é duvidosa por ser muito cultivada.
Ocorrência em UC	Dentro e fora de UC
Estado de conservação global	DD

Material examinado: (A1) Sampaio 985 (R); (A2) Sampaio 8215 (R); (A3) Trinta 1051 & Fromm 2127 (HB); (C11) Vellozo 375 (R); (C12) Campos Góes 344, 1034 (RB); (D17) Ferreira 348 (RB); (G33) Lutz 15701 (R), Pabst 5423 (HB), Glaziou 18268 (R), Groth s/n (R 91063), Cabral 3 (R), Khulmann 6188 (RB), Lannasoti 15 (R), Giordano 212 (RB), Freitas 199 (RB).



**\**Pilosocereus arrabidae* (Lem.) Byles & Rowley**

Hábito	Terrícola, rupícola
Hábitat	Floresta atlântica, restinga
Distribuição geográfica	Brasil: BA, ES e RJ (blocos: Região dos Lagos e Metropolitano).
Estado de conservação (RJ)	NT
Comentários	Hábitat natural sofrendo grande pressão antrópica.
Ocorrência em UC	Dentro e fora de UC
Estado de conservação global	NT

Material examinado: (F24) Farney 2274 (RB); (F25) Oliveira 2093 & Vianna 2610 (GUA), Barroso 13 (RB), Freitas 51 & Scheinvar 5561 (RB); (G31) Freitas 29 (RB), Freitas 27 & Scheinvar 5539 (RB), Freitas 30 & Scheinvar 5542 (RB); (G32) Ferreira 467 (RB); (G33) Castellanos 22442 (R), Sucre 5307 (RB), Pabst 5677 (HB), Carauta 3347 (GUA), Menezes 453 (RBR), Scheinvar s/n (RB 193676), Scheinvar 1305 (RB), Bakke 9 (RB).

**\**Pilosocereus brasiliensis* (Britton & Rose) Backeb.**

Hábito	Rupícola
Hábitat	Floresta atlântica, restinga
Distribuição geográfica	Brasil: BA, MG, ES e RJ (blocos: Norte Fluminense, Região dos Lagos e Metropolitano).
Estado de conservação (RJ)	VU
Comentários	Hábitat natural sofrendo grande pressão antrópica. Conhecida em apenas três localidades e provavelmente pouco freqüente.
Ocorrência em UC	Dentro de UC
Estado de conservação global	DD

Material examinado: (G33) R.Marquete 556 (RB), L.Scheinvar 6230 (RB).

**\*\**Pilosocereus ulei* (K. Schum.) Byles & Rowley**

Hábito	Terrícola, rupícola
Hábitat	Restinga
Distribuição geográfica	Brasil: RJ (bloco Região dos Lagos).
Estado de conservação (RJ)	EN
Comentários	Endêmico da região de Cabo Frio. Está sujeita à grande pressão antrópica. Dependente da adequada conservação das áreas em que ocorre.
Ocorrência em UC	Fora de UC
Estado de conservação global	VU

Material examinado: (F25) s/coletor (GUA 32603), Barroso 12 (RB).

**\**Rhipsalis campos-portoana* Loefgr.**

Hábito	Epífita
Hábitat	Floresta atlântica
Distribuição geográfica	Brasil: MG, ES, RJ (blocos: Serrano Central e Metropolitano), SP, PR e SC.
Estado de conservação (RJ)	LC
Comentários	
Ocorrência em UC	Dentro e fora de UC
Estado de conservação global	LR

Material examinado: (B8) Vieira 56 (FCAB), Siqueira 2383 (FCAB); (C11) Markgraf 10187 (RB); (C12) Ribeiro 926 (GUA); (G28) Lima 2290 (RB); (G33) Sucre 10029 (RB), Jaques 80 (RB), Ribeiro 2293 (GUA).

**\**Rhipsalis cereoides* (Backeb. & Voll) Backeb.**

Hábito	Rupícola, epífita
Hábitat	Floresta atlântica
Distribuição geográfica	Brasil: ES e RJ (bloco Metropolitano).
Estado de conservação (RJ)	VU
Comentários	Conhecida apenas em duas localidades em áreas com grande ação antrópica. Dependente de adequada conservação do seu hábitat natural.
Ocorrência em UC	Dentro de UC
Estado de conservação global	VU

Material examinado: (G32) Farney 92 (RB), Pereira da Silva 342 (GUA), Scheinvar 6295 (RB), Andreato 326, 545, 886 (RUSU), Plowman 13935 & Andreato 650 (RB), Trece 52 (R), Ferreira 3959 (GUA); (G33) Scheinvar 6226 (RB).



***Rhipsalis cereuscula* Haw.**

Hábito	Epífita, rupícola
Habitat	Floresta atlântica
Distribuição geográfica	Brasil: PE, BA, MG, MS, RJ (bloco Serra da Mantiqueira), SP, PR, SC, RS; Bolívia, Paraguai, Uruguai e Argentina.
Estado de conservação (RJ)	NT
Comentários	Provavelmente rara no estado. Dependente de adequada conservação do seu habitat natural.
Ocorrência em UC	Dentro de UC
Estado de conservação global	LR
Material examinado:	(E19) Campos Porto 838 (RB), Otto Voll s/n (RB 48553).

**\**Rhipsalis clavata* F.A.C. Weber**

Hábito	Epífita
Habitat	Floresta atlântica
Distribuição geográfica	Brasil: MG, ES, RJ (blocos: Serrano Central, Metropolitano e Sul Fluminense) e SP.
Estado de conservação (RJ)	LC
Comentários	
Ocorrência em UC	Dentro e fora de UC
Estado de conservação global	LR
Material examinado:	(B6) Araujo 950 (GUA), Marquete 2055 (RB); (C11) Brade 16658 (RB), Sampaio 1843 (R); (C12) Cesar Diogo 681 (R), Duarte 1497 (RB); (G28) Martinelli 9946 (RB), Martinelli 9914 (GUA); (G33) Castellanos 23360 (GUA), Araujo 882 (GUA), Sucre 9500, 9522 (RB), Constantino s/n (RB 7813), Martinelli 3594 (GUA), Glaziou 10888 (R), Strang 641 (GUA), Scheinvar 6255 (RB); (H36) Freitas 144 (RB).

**\**Rhipsalis crispata* (Haw.) Pfeiff.**

Hábito	Epífita
Habitat	Floresta atlântica, restinga
Distribuição geográfica	Brasil: PE, RJ (blocos: Serrano Central e Região dos Lagos) e SP.
Estado de conservação (RJ)	DD
Comentários	Pouco coletada/ Rara?
Ocorrência em UC	Dentro e fora de UC
Estado de conservação global	VU
Material examinado:	(B9) Carauta 2526 (GUA); (F24) Sucre 3955 (RB); (F25) Freitas 225 (R); (F26) Freitas 56 (RB).

**\**Rhipsalis elliptica* G.A. Lindberg ex K. Schum.**

Hábito	Epífita
Habitat	Floresta atlântica, restinga
Distribuição geográfica	Brasil: MG, RJ (blocos: Serrano Central, Metropolitano e Sul Fluminense), SP, PR e SC.
Estado de conservação (RJ)	LC
Comentários	
Ocorrência em UC	Dentro e fora de UC
Estado de conservação global	LR
Material examinado:	(B7) Neves Armond 337 (R); (B8) Capell s/n (FCAB 0710); (C11) Hunt 6485, 6511 (RB), Martinelli 3318 (RB); (G33) Brade 10955 (R), Vilaça 92 (GUA), Farney 2396 (RB), Sucre 7052 (GUA), Rocha 204 (GUA), Costa 211 (GUA), Pereira 4076 (RB), Glaziou 14859 (R), Braga 3554 (RUSU), Vidal s/n (R 91080), Menezes 781 (RBR), Occhioni 2193 (RFA); (H35) Araujo 3997, 5710 (GUA), Pedrosa 1049 (GUA), Carauta 2906 (GUA), Gomes 29 (HB).

**\*\**Rhipsalis ewaldiana* Barthlott & N.P. Taylor**

Hábito	Epífita
Habitat	Floresta atlântica
Distribuição geográfica	Brasil: RJ (provável da Serra dos Órgãos).
Estado de conservação (RJ)	DD
Comentários	Não foram encontrados exemplares. Descrita de material cultivado obtido em Nova Friburgo.
Ocorrência em UC	Sem dados
Estado de conservação global	DD



***Rhipsalis floccosa* Salm-Dyck ex Pfeiff.**

Hábito	Epífita
Hábitat	Floresta atlântica
Distribuição geográfica	Venezuela, Brasil: PE, SE, BA, MG, ES, RJ (blocos: Norte Fluminense, Serrano Central, Serra da Mantiqueira, Metropolitano e Sul Fluminense), SP, PR, SC e RS.
Estado de conservação (RJ)	LC
Comentários	_____
Ocorrência em UC	Dentro e fora de UC
Estado de conservação global	LR

Material examinado: (A5) Strang 1371 (RB); (B6) Leitman 213 (RB); (B8) Pabst 1959 (GUA), Capell s/n (FCAB 711); (C12) Sucre 10661 (RB), Neves Armond s/n (R 30776); (E19) Freitas 62, 64 (RB); (G29) Emmerich 857 (R); (G31) Araujo 5376 (GUA); (G33) Castellanos 22443 (R), Pereira 3980, 5732 (RB), Braga 3644 (RUSU), Mallemont 78 (R); (H36) Almeida 17 (RB), Freitas 94 (RB).

**\**Rhipsalis grandiflora* Haw.**

Hábito	Epífita
Hábitat	Floresta atlântica, restinga
Distribuição geográfica	Brasil: RJ (blocos: Metropolitano e Sul Fluminense), SP, PR e SC.
Estado de conservação (RJ)	NT
Comentários	Hábitat reduzido devido à urbanização.
Ocorrência em UC	Dentro e fora de UC
Estado de conservação global	LR

Material examinado: (G28) Lima 2182 (RB); (G32) Andreato 303 (RB); (G33) Brade 18586 (RB), Brade 11194 (R), Castellanos 23358, 25702 (GUA), Angeli 381 (GUA), Rizzini 353 & Barros 45 (RFA), Vianna s/n (RB), Martins 359 (GUA), Lanna Sobrinho 1195 (GUA), Carauta 3261, 3353, 3416, 6882 (GUA), Scheinvar 6239, 6276 (RB), Maciel s/n (GUA 37806); (H35) Araujo 6064 (GUA).

**\**Rhipsalis lindbergiana* K. Schum.**

Hábito	Epífita
Hábitat	Floresta atlântica, restinga
Distribuição geográfica	Brasil: PE, SE, BA, MG, ES, RJ (blocos: Norte Fluminense, Serrano Central, Central Sul, Região dos Lagos, Metropolitano, e Sul Fluminense) e SP.
Estado de conservação (RJ)	LC
Comentários	_____
Ocorrência em UC	Dentro e fora de UC
Estado de conservação global	nt

Material examinado: (A2) Araujo 8893 (GUA); (A3) Sampaio 8455 (R); (A5) Araujo 3692 (GUA); (B8) Vianna 1762 (GUA); (C10) Scheinvar 5535 (RB); (C12) Smith 6479, 6480 (R), Scheinvar 6343 (RB); (D14) Martins 523 (GUA); (D15) Scheinvar 6319 (RB); (D16) Vianna 1740 (GUA), Carauta 5047, 5088 (GUA); (F26) Araujo 8376 (GUA), Freitas 215 (R); (G30) Carauta 6153 (GUA); (G31) Rizzini 433 (RFA), Scheinvar 5579 (RB); (G33) Brade s/n (R 30771, 91046), Brade 10418 (R), Brade 15006 (RB), Castellanos 23448 (GUA), Ule s/n (R 30774), Martins 278 (GUA), Braga 238 (RUSU), Carauta 1654, 6764, 6785, 7055 (GUA), Paixão 180 (RBR), Giordano 324 (RB), Scheinvar 5574, 6235a, 6251, 6265, 6269, 6275a, 6329, 6304, 6335, 6338 (RB), Freitas 61 & Scheinvar 5578 (RB), Freitas 77 (RB), Vianna 1548 (GUA); (H35) Araujo 9851 (GUA).

**\*\**Rhipsalis mesembryanthemoides* Haw.**

Hábito	Epífita
Hábitat	Floresta atlântica
Distribuição geográfica	Brasil: RJ (bloco Metropolitano).
Estado de conservação (RJ)	EN/Ameaçada
Comentários	Endêmica da área urbana do município do Rio de Janeiro. Hábitat reduzido e descaracterizado devido à urbanização intensa.
Ocorrência em UC	Dentro e fora de UC
Estado de conservação global	VU

Material examinado: (G32) Martinelli 8514 (RB), Scheinvar 6294b (RB), Andreato 301 (RUSU); (G33) Sampaio 2725 (R), Campos Porto s/n (RB 8829), Glaziou 18265 (R), Kuhlman s/n (RB 83880), Scheinvar 6227 (RB), Lad. Neto s/n (R 91015).



**\*Rhipsalis neves-armondii K. Schum.**

Hábito	Epífita, rupícola
Hábitat	Floresta atlântica
Distribuição geográfica	Brasil: RJ (blocos: Serrano Central, Metropolitano e Sul Fluminense), SP, PR e SC.
Estado de conservação (RJ)	NT
Comentários	Hábitat reduzido devido à urbanização.
Ocorrência em UC	Dentro e fora de UC
Estado de conservação global	LR

Material examinado: (C11) Brade 16294 (RB); (G29) Castellanos 23153 (GUA); (G32) Andreatta 303, 592 (RUSU); (G33) Castellanos 23561 (GUA), Braga 3557 (RUSU), Carauta 602 (GUA); (H35) Castellanos 23908 (GUA).

**\*Rhipsalis oblonga Loeffgr.**

Hábito	Epífita
Hábitat	Floresta atlântica, restinga
Distribuição geográfica	Brasil: BA, ES, RJ (blocos: Serrano Central, Região dos Lagos, Metropolitano e Sul Fluminense) e SP.
Estado de conservação (RJ)	LC
Comentários	Hábitat reduzido devido à urbanização.
Ocorrência em UC	Dentro e fora de UC
Estado de conservação global	NT

Material examinado: (B6) Marquete 2017 (RB); (C11) Hunt 6512 (RB), Martinelli 1778 (RB), Scheinvar 5571 (RB); (F26) Freitas 299 (GUA), s/coletor (R); (G33) Brade 11981 (R), Castellanos 23362 (GUA), Angeli 304 (GUA), Araujo 9548 (GUA), Ule 3790, 4490 (R), Braga 3360 (RUSU), Mello Filho 1320 (R), Scheinvar 6236, 6264 (RB), Lad, Neto s/n (R 91028), Marquete 2007 (RB); (G34) Maciel s/n (GUA 37795); (H35) Castellanos 23897 (GUA), Vilaça 104 (GUA), Araujo 6694, 7282 (GUA); (H36) Freitas 97, 119, 142, 143, 158, 160 (RB).

**\*Rhipsalis olivifera N.P. Taylor & Zappi**

Hábito	Epífita
Hábitat	Floresta atlântica
Distribuição geográfica	Brasil: RJ (bloco Serrano Central) e SP.
Estado de conservação (RJ)	DD
Comentários	Espécie descrita recentemente. Foi encontrado apenas um exemplar (Holótipo).
Ocorrência em UC	Dentro de UC
Estado de conservação global	_____

Material examinado: (C11) Martinelli 9038 (RB).

**\*\*Rhipsalis ormindoi N.P. Taylor & Zappi**

Hábito	Epífita?
Hábitat	Floresta atlântica
Distribuição geográfica	Brasil: RJ (bloco Serrano Central).
Estado de conservação (RJ)	DD
Comentários	Espécie descrita recentemente. Foi encontrado apenas um exemplar (Holótipo). Endêmica de Nova Friburgo (Macaé de Cima).
Ocorrência em UC	Dentro de UC
Estado de conservação global	_____

Material examinado: (B8) Correa 164 (RB).

**\*Rhipsalis pacheco-leonis Loeffgr.**

Hábito	Epífita
Hábitat	Floresta atlântica
Distribuição geográfica	Brasil: ES e RJ.
Estado de conservação (RJ)	DD
Comentários	Não foram encontrados exemplares.
Ocorrência em UC	Sem dados
Estado de conservação global	DD



**\**Rhipsalis pachyptera* Pfeiff.**

Hábito	Epífita
Hábitat	Floresta atlântica, restinga
Distribuição geográfica	Brasil: RJ (blocos: Serrano Central, Serra da Mantiqueira, Região dos Lagos, Metropolitano e Sul Fluminense), SP, PR, SC e RS.
Estado de conservação (RJ)	LC
Comentários	
Ocorrência em UC	Dentro e fora de UC
Estado de conservação global	LR

Material examinado: (B8) Sucre 6498 (RB); (C11) Castellanos 23172 (GUA), Castellanos s/n (GUA 7981); (C12) Marquete 159 (RB), Ribeiro 698 (GUA), Klein 701 (RB); (E18) Ule 3788 (R); (F26) Freitas 212 (R); (G27) Buwahi 951 (R); (G32) Andreato 302 (RUSU); (G33) Duarte 4807 (RB), Sucre 5075, 10026 (RB), Strang 166 (GUA), Scheinvar 5575 (RB), Marquete 584, 1038 (RB), s/coletor (R 9811), Schwacke s/n (R 91027); (G34) Castellanos 24016 (GUA), Braga 3483 (RUSU); (H35) Araujo 6214, 9843, 9862 (GUA), Martinelli 63, 481, 482 (RB); (H36) Martinelli 554 (RB), Freitas 80, 83, 86, 96, 101, 117, 118, 128, 137, 138, 153, 155, 157 (RB).

**\**Rhipsalis paradoxa* (Salm-Dyck ex Pfeiff.) Salm-Dyck**

Hábito	Epífita
Hábitat	Floresta atlântica,
Distribuição geográfica	Brasil: PE, BA, MG, ES, RJ (blocos: Serrano Central, Metropolitano e Sul Fluminense), SP, PR e SC.
Estado de conservação (RJ)	NT
Comentários	Hábitat reduzido devido ao desmatamento.
Ocorrência em UC	Dentro e fora de UC
Estado de conservação global	LR

Material examinado: (B7) Neves Armond 343 (R); (G34) Bovini 1090 (RUSU), Lira Neto 522 (RUSU), Braga 3443 (RUSU); (H36) Martinelli 13465 (RB), Freitas 110, 147 (RB).

**\*\**Rhipsalis pentaptera* Pfeiff. ex A. Dietr.**

Hábito	Epífita
Hábitat	Floresta atlântica,
Distribuição geográfica	Brasil: RJ (bloco Metropolitano)
Estado de conservação (RJ)	CR
Comentários	Só é conhecida em uma localidade na área urbana do município do Rio de Janeiro.
Ocorrência em UC	Fora de UC
Estado de conservação global	EW

**\**Rhipsalis pilocarpa* Loefgr.**

Hábito	Epífita
Hábitat	Floresta atlântica
Distribuição geográfica	Brasil: MG, ES, RJ (blocos: Serrano Central e Serra da Mantiqueira), SP e PR.
Estado de conservação (RJ)	VU
Comentários	Conhecida em apenas duas localidades no estado. Hábitat reduzido/alterado devido à ação antrópica. Táxon raro ocorrente em matas bem preservadas.
Ocorrência em UC	Dentro de UC
Estado de conservação global	VU

Material examinado: (E19) Castellanos 23328 (GUA), Campos Porto 103 (RB).



**\**Rhipsalis pulchra* Loefgr.**

Hábito	Epífita
Hábitat	Floresta atlântica
Distribuição geográfica	Brasil: MG, RJ (blocos: Serrano Central, Serra da Mantiqueira e Metropolitano) e SP.
Estado de conservação (RJ)	NT
Comentários	Hábitat reduzido devido à ação antrópica.
Ocorrência em UC	Dentro e fora de UC
Estado de conservação global	DD

Material examinado: (C11) Brade 9049, 9329, 9383 (R), Castellanos 23079 (GUA), Vilaça 151 (GUA), Mello Filho 848 (R); (C11/C12) Brade 16661, 20051 (RB), Hunt 6486 (RB); (E18) Martinelli 3221 (GUA); (E19) Freitas 73 (RB); (G33) Glaziou 18263 (R).

**\**Rhipsalis puniceodiscus* G.A. Lindb.**

Hábito	Epífita
Hábitat	Floresta atlântica
Distribuição geográfica	Brasil: RJ (bloco Metropolitano), SP, PR e SC.
Estado de conservação (RJ)	DD
Comentários	Pouco coletada, distribuição restrita, ameaçada ou rara?
Ocorrência em UC	Dentro de UC
Estado de conservação global	LR

Material examinado: (G33) Castellanos 23354a, 23359 (GUA), Brade 10417 (R), Pereira 3980 (RB), Lanna Sobrinho 1157 (GUA).

**\**Rhipsalis teres* (Vell.) Steud.**

Hábito	Rupícola, epífita
Hábitat	Floresta atlântica, restinga
Distribuição geográfica	Brasil: MG, RJ (blocos: Norte Fluminense, Serrano Central, Região dos Lagos, Metropolitano e Sul Fluminense), SP, PR, SC e RS.
Estado de conservação (RJ)	LC
Comentários	
Ocorrência em UC	Dentro e fora de UC
Estado de conservação global	LR

Material examinado: (A5) Glaziou 18264 (R); (B8) Martinelli 11705, 11782 (RB); (C11) Brade 9671 (R), Vaz 472 (RB), Vieira 229 (RB); (C11/C12) Brade 20052 (RB); (F24) Souza 2499 (R), Sucre 9540 (RB); (G28) Lima 2290 (GUA); (G29) Castellanos 23165 (R); (G31) Araujo 7400 (GUA), Freitas 41 (RB), Occhioni 8307, Rizzini 3 (RFA); (G32) Peixoto 5 (GUA); (G33) Rizzini s/n (RB 282349), Sucre 10052 (GUA), Ule 3789 (R), Glaziou 18261 (R), Braga 3643 (RUSU), Lanna 607, 671 (GUA), Scheinvar 6238, 6256, 6275 (RB), Freitas 75, 76 (RB), Marquete 1009, 1036, 1852 (RB), s/coletor (R 91045), Siqueira s/n (R 91089); (G34) Lira Neto 433 (RUSU), Braga 3416 (RUSU); (H35) Sucre 10673 (RB); (H36) Freitas 92, 93, 111, 112, 148, 159 (RB).

**\**Schlumbergera microsphaerica* (K. Schum.) Hövel**

Hábito	Rupícola, epífita
Hábitat	Floresta atlântica
Distribuição geográfica	Brasil: MG, ES e RJ (bloco Serra da Mantiqueira).
Estado de conservação (RJ)	DD
Comentários	Não foram observados exemplares. Ocorre em Itatiaia segundo a bibliografia.
Ocorrência em UC	Sem dados
Estado de conservação global	DD



**\**Schlumbergera opuntioides* (Loefgr. & Dusén) D. Hunt**

Hábito	Rupícola, epífita
Hábitat	Floresta atlântica
Distribuição geográfica	Brasil: MG, RJ (bloco da Serra da Mantiqueira) e SP.
Estado de conservação (RJ)	VU
Comentários	Dependente da adequada conservação das áreas em que ocorre.
Ocorrência em UC	Dentro de UC
Estado de conservação global	NT

Material examinado: (E19) Campos Porto s/n (RB), Carauta 343 (HB), Dunsen 530 (R).

**\**Schlumbergera orssichiana* Barthlott & McMillan**

Hábito	Rupícola, epífita
Hábitat	Floresta atlântica
Distribuição geográfica	Brasil: RJ e SP.
Estado de conservação (RJ)	DD
Comentários	Não foram observados exemplares. Ocorre na Serra do Mar, segundo a bibliografia.
Ocorrência em UC	Sem dados
Estado de conservação global	DD

**\*\**Schlumbergera russelliana* (Hook.) Britton & Rose**

Hábito	Rupícola, epífita
Hábitat	Floresta atlântica
Distribuição geográfica	Brasil: RJ (bloco Serrano Central).
Estado de conservação (RJ)	VU
Comentários	Hábitat reduzido devido à ação antrópica. Dependente da adequada conservação das áreas em que ocorre.
Ocorrência em UC	Dentro e fora de UC
Estado de conservação global	CD?

Material examinado: (B8) Jacques 141 (RB); (C11) Brade 16715, 20397 (RB), Brade 10416, 11537 (R), Santos 200, From 178, Flastes 169 & Trinta 109 (RB), Strang s/n (HB 47947), Barcia 97 (R); (C12) Campos Goes s/n (RB 49524).

**\*\**Schlumbergera truncata* (Haw.) Moran**

Hábito	Rupícola, epífita
Hábitat	Floresta atlântica
Distribuição geográfica	Brasil: RJ (blocos: Serrano Central e Metropolitano).
Estado de conservação (RJ)	NT/Ameaçada
Comentários	Hábitat reduzido devido à ação antrópica.
Ocorrência em UC	Dentro e fora de UC
Estado de conservação global	CD?

Material examinado: (B8) Giordano 1898 (RB); (C11) Sucre 3181 (RB), Pabst 9136 (HB), Martinelli 1661 (RB), Maas 3266 (RB); (C12) Passarelli 142 (R), Farny 770 (RB), Sucre 2451 (RB), Campos Goes 601, 605, 624 (RB); (G33) Brade 17381 (RB), Sucre 5083 & Plowman 2780 (RB), Ule s/n (R 91107), Ule 3792 (R), Martinelli 1225 (RB), Scheinvar 6332 (RB).

**CONCLUSÃO**

Deve-se alertar que são poucas as coletas realizadas fora de unidades de conservação ou dos municípios nos quais essas estão localizadas. Tal fato demonstra a necessidade de se ampliar esforços de coleta além das unidades de conservação. Isso permitirá identificar áreas carentes de conservação, embora ricas em espécies. A gravidade deste fato pode ser explicitada pela ausência de

exemplares coletados em 56 municípios, representando 60% do total, muitos dos quais localizados nas bacias do rio Paraíba, a oeste do estado (Região D e parte de B) e do rio Itabapoana, ao norte (Fig. 1).

Esforços de pesquisa e de conservação devem se concentrar no bloco da Serra da Mantiqueira, pois ele abriga táxons endêmicos, de distribuição restrita e/ou pouco conhecidos. Já no bloco Metropolitano, evidenciado como



um enclave dos limites norte-sul da distribuição de várias espécies e que apresenta alta riqueza e endemismo, faz-se necessário que se priorizem medidas de conservação. O mesmo é almejado para a Região dos Lagos, carente de unidades de conservação que garantam a sobrevivência das espécies endêmicas e ameaçadas.

Alguns exemplares do gênero *Rhipsalis* encontrados nas coleções dos herbários não foram incluídos neste levantamento devido a dúvidas quanto a sua correta identificação. Nota-se uma grande dificuldade na determinação dos táxons desse gênero por várias razões, como o pouco conhecimento da sua taxonomia, pela sobreposição dos caracteres diagnósticos às vezes não claramente delimitados, pela dificuldade decorrente da perda de elementos fundamentais durante o processo de herborização ou, por não serem coletadas corretamente (as plantas do gênero devem ser coletadas férteis, compreendendo toda a extensão dos ramos e suas variações da base ao ápice). As características, como cores das flores e frutos, devem ser detalhadamente registradas. Como exemplo, *Rhipsalis lindbergiana* e *R. baccifera*, constantemente confundidas, ou ainda, *R. oblonga* com *R. elliptica*, *R. crispata* e *R. pachyptera*. Estas observações demonstram a necessidade de mais estudos como o aprofundamento da taxonomia, morfologia interna e ecologia do grupo e de uma revisão do gênero em questão.

Sendo assim, o futuro tratamento das Cactáceas para a flora do estado do Rio de Janeiro demandará estudos adicionais taxonômicos e de campo.

#### AGRADECIMENTOS

As autoras agradecem as valiosas e enriquecedoras sugestões de dois revisores anônimos.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Barthlott, W. & Taylor, N. P. 1995. Notes towards a Monograph of Rhipsalideae (Cactaceae). *Bradleya* 13: 43-79.

Castellanos, A. 1961. Flórula da Guanabara (Cactaceae). *Vellozia* 1 (1): 5-13.

\_\_\_\_\_. 1962. Contribuição ao conhecimento da Flórula da Guanabara. Cactaceae II. *Vellozia* 1 (2): 74-80.

\_\_\_\_\_. 1963. Contribuição ao conhecimento da Flórula da Guanabara. Cactaceae III. *Vellozia* 1 (3): 103-106.

\_\_\_\_\_. 1964. Contribuição ao conhecimento da Flórula da Guanabara. Cactaceae IV. *Vellozia* 1 (4): 139-144.

Costa, L. H. P. 2000. Cactaceae. In: Secretaria Municipal do Meio Ambiente. Espécies ameaçadas de extinção no município do Rio de Janeiro: Flora e Fauna. Secretaria Municipal do Meio Ambiente, Rio de Janeiro, p. 22.

Forzza, R. C.; Christianini, A. V.; Wanderley, M. G. L. & Buzato, S. 2003. *Encholirium* (Pitcarinioideae - Bromeliaceae): Conhecimento atual e sugestões para conservação. *Vidalia* 1 (1): 7-20.

Freitas, M. F. 1990/1992. Cactaceae da Área de Proteção Ambiental da Massambaba, Rio de Janeiro Brasil. *Rodriguésia* 42/44: 67-91.

\_\_\_\_\_. 1996. Cactaceae. In: Lima, M. P. M. & Guedes-Bruni, R. R. (org.). Reserva Ecológica de Macaé de Cima, Nova Friburgo, RJ. Aspectos florísticos das espécies vasculares v.2. Rio de Janeiro. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 153-161.

\_\_\_\_\_. 1997. Cactaceae Juss. In: Marques, M. C. M. & Vaz, A. S. F.; Marquete, R. (org.). Flora da APA Cairuçu, Parati, RJ. Espécies Vasculares. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, p. 105-117.

Holmgren, P. K.; Holmgren, N. H. & Barnett, L. C. 1990. Index herbariorum Part I: The herbaria of the world. 8 ed. New York Botanical Garden, New York, 693 p.

Hunt, D. (Comp.) 1999. Cites Cactaceae Checklist. 2 ed. Kent. Whitstable Litho Ltd, Whitstable, 315 p.

IUCN. (2001). IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1. IUCN Species



- Survival Commission, Gland, Switzerland and Cambridge, UK, 30 p.
- \_\_\_\_\_. (2003). Directrices para emplear los criterios de la Lista Roja de la UICN a nivel regional: Versión 3.0. Comisión de Supervivencia de Especies de la UICN, Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido, 26p.
- Löfgren, A. 1915. O gênero *Rhipsalis*. Arquivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro 1: 59-104.
- \_\_\_\_\_. 1918. Novas Contribuições para o Gênero *Rhipsalis*. Arquivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro 2: 34-45.
- Mc Millan, A. J. S. & Horobin, J. F. 1995. Christmas Cacti - The genus *Schlumbergera* and its hybrids. Succulent Plant Research 4.
- Meirelles, S. T.; Pivello, V. R. & Joly, C. A. 1999. The vegetation of granite rock outcrops in Rio de Janeiro, Brazil, and the need for its protection. Environmental Conservation 26 (1): 10-20.
- Mendonça, M. P. & Lins, L. V. (org.). 2000. Lista vermelha das espécies ameaçadas de extinção da flora de Minas Gerais. Fundação Biodiversitas, Fundação Zôo-Botânica de Belo Horizonte, Belo Horizonte, 157 p.
- Mittermeier, R. A.; Myers, N.; Gil, P. R. & Mittermeier, C. G. 2000. Hotspots: Earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions. CEMEX/Conservation International, Mexico City, 430 p.
- Primack, R. B. & Rodrigues, E. 2001. Biologia da Conservação. E. Rodrigues, Londrina, 328 p.
- Rocha, C. F. D.; Bergallo, H. G.; Alves, M. A. S. & Sluys, M. V. A. 2003. Biodiversidade dos grandes remanescentes florestais do estado do Rio de Janeiro e nas restingas da Mata Atlântica. Ed. Rima, São Carlos, SP, 160 p.
- Scheinvar, L.; Cardoso, A. A.; Silva, D. C. P. & Eleutério, J. C. 1996. Cactáceas da Reserva Florestal da Vista Chinesa. Albertoa 4 (11): 117-136.
- Schumann, K. M. 1890. Cactaceae. In: Martius, C. F. P. von; Eichler, A. W. & Urban, I. Flora Brasiliensis. München, Wien, Leipzig, 4(2): 266-300.
- Taylor, N. P. 1997 Cactaceae. In: Oldfield, S. (comp.). Cactus and succulent plants – Status Survey and Conservation Action Plan. Cactus and Succulent Specialist Group IUCN/SSC, Gland, Switzerland and Cambridge, UK, p. 17-20, 199-202.
- \_\_\_\_\_. 2000. Taxonomy and Phytogeography of the Cactaceae of Eastern Brazil. PhD Thesis - The Open University.
- \_\_\_\_\_. 2001. *Melocactus violaceus*, *Pilosocereus arrabidaei*, *Rhipsalis cereoides*, *Rhipsalis crispata*, *Rhipsalis oblonga*, *Rhipsalis pacheco-leonis*, *Rhipsalis pilocarpa*, *Schlumbergera microsphaerica*, *Schlumbergera opuntioides*. In: IUCN 2003. 2003 IUCN Red List of Threatened Species <www.redlist.org>. consultado em 22 de Junho de 2004.
- Taylor, N. P. & Zappi, D. C. 1997. Cactaceae Consensus Initiatives 3: 8.
- \_\_\_\_\_. 2004. Cacti of Eastern Brazil. Richmond, Surrey, UK. The Royal Botanic Gardens, Kew, 499 p.
- Zappi, D. C. 1994. *Pilosocereus* (Cactaceae). The genus in Brazil. Succulent Plant Research 3.



# COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E ESPECTRO BIOLÓGICO DE UM CAMPO DE ALTITUDE NO PARQUE ESTADUAL DA SERRA DO BRIGADEIRO, MINAS GERAIS – BRASIL<sup>1,2</sup>

Alessandra Nasser Caiafa<sup>3,4</sup> & Alexandre Francisco da Silva<sup>5</sup>

## RESUMO

(Composição florística de um campo de altitude no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, Minas Gerais - Brasil) Nas elevadas altitudes do sudeste brasileiro são encontrados os campos de altitude. A fisionomia mais freqüentemente encontrada nos platôs relativamente extensos é a de arbustos inseridos em uma matriz de touceiras de gramíneas, com esparsas ervas e pteridófitas. Os objetivos deste trabalho foram elaborar a lista florística de plantas vasculares e determinar o espectro biológico florístico, de um campo de altitude localizado no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, Minas Gerais, Brasil. Para tanto, foram realizadas expedições mensais entre julho de 2000 a janeiro de 2002. As espécies foram classificadas nas classes de formas de vida de Raunkiaer, modificadas segundo Braun-Blanquet. Para a comparação do espectro biológico da flora estudada com o espectro normal de Raunkiaer foi realizado um teste de qui-quadrado de independência. Foram coletadas 81 espécies de plantas vasculares. A família mais rica foi Orchidaceae, seguida por Asteraceae, ambas bem representadas nos campos de altitude. O elevado número de espécies exclusivas de cada sinúcia indica que as mesmas estão bem delimitadas na vegetação local. O espectro biológico florístico mostrou um predomínio dos hemicriptófitos, seguido pelos caméfitos, formas de vida relacionadas à fisionomia campestre. O teste de qui-quadrado mostrou que o espectro biológico da vegetação estudada difere do normal de Raunkiaer. É necessária, a realização de um maior número de estudos florísticos e ecológicos em campos de altitude, pois a carência atual de estudos não permite análises comparativas, e ferramentas importantes para se aferir relações fitogeográficas, e para avaliar o estado de conservação das áreas possuidoras de tal formação vegetacional.

**Palavras-chave:** Campo de altitude, florística, espectro biológico, Parque Estadual da Serra do Brigadeiro.

## ABSTRACT

(Floristic composition of a "campo de altitude" in the Serra do Brigadeiro State Park, Minas Gerais - Brazil) In the high altitudes of Brazilian southeast, "campos de altitude" are found. The physiognomy most frequent in the relatively extensive plateaus is the one of shrubs within a matrix of bunchgrasses, with sparse herbs and pteridophytes. The aims of this paper were the elaboration of a floristic checklist of vascular plants and the determination of the floristic biological spectrum of a campo de altitude located in the "Serra do Brigadeiro" State Park, Minas Gerais - Brazil. For that, field expeditions were monthly accomplished between July 2000 to January 2002. The species were classified in the life form classes of Raunkiaer, modified according to Braun-Blanquet. A chi-square test of independence was carried out to compare the biological spectrum of the studied flora with the normal spectrum of Raunkiaer. Eighty-one species of vascular plants were identified, and the richest family was Orchidaceae, followed by Asteraceae, both well represented in "campos de altitude". The high number of species which are exclusive of each synusia indicates that the same are well delimited in the local vegetation. The floristic biological spectrum showed a prevalence of hemicryptophytes followed by chamaephytes, life forms related to grassland physiognomy. The chi-square test showed that the biological spectrum of the studied vegetation differs from the normal of Rankiaer. The accomplishment of a higher number of floristic and ecological studies in campos de altitude is needed, since the lack of studies allows neither the realization of comparative studies, important to confront biogeographical relations nor foresight of their conservation status.

**Key-words:** "Campos de altitude", floristics, biological spectrum, "Serra do Brigadeiro" State Park.

Artigo recebido em 07/2004. Aceito para publicação em 03/2005.

<sup>1</sup>Parte da Dissertação de Mestrado (programa de Pós-Graduação em Botânica - UFV) do primeiro autor.

<sup>2</sup>Projeto Financiado pelo CNPq, processo nº 479083/01-0

<sup>3</sup>Doutoranda do programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal - IB/UNICAMP.

<sup>4</sup>Autor para correspondência: ancaiafa@yahoo.com.br Departamento de Botânica, IB/UNICAMP, Cx. Postal: 6109,

CEP: 13083-970, Campinas, SP.

<sup>5</sup>Professor Adjunto do Departamento de Biologia Vegetal - UFV.



## INTRODUÇÃO

Nas escarpas mais altas e íngremes das serras do sudeste brasileiro encontra-se uma vegetação predominantemente campestre, de características fisionômicas e ecológicas ímpares, denominados por Ferri (1980) campos de altitude.

Barreto (1949) ao estudar a vegetação em áreas altimontanas utilizou o termo "campos alpinos", assim como Rizzini (1963), que propôs o termo "campos altimontanos". Joly (1970) utilizou o termo introduzido por Magalhães (1966) "campos rupestres", referindo-se exclusivamente às formações sobre quartzito. Em trabalho posterior, Rizzini (1979) avançou na classificação, subdividindo, estas formações em "campos quartzíticos", para áreas sobre quartzito como as do Espinhaço, e "campos altimontanos", para àquelas sobre rochas cristalinas diversas, como os ocorrentes nas Serras do Mar e da Mantiqueira. Da mesma forma, Ferri (1980) dividiu essa formação em "campos rupestres" e "campos de altitude", e Eiten (1983), em "campo rupestre" e "campo montano", para formações sobre quartzito e sobre granito, respectivamente. Veloso (1991) classificou tal formação como "refúgios vegetacionais ou relíquias de vegetação", que segundo ele, seria toda e qualquer vegetação floristicamente diferente do contexto geral da flora dominante. Semir (1991) avançou mais ainda quando sugeriu os termos "complexos rupestres de quartzito" e "complexos rupestres de granito" para a vegetação do Espinhaço e da Mantiqueira, respectivamente, alegando que ambas as formações são rupestres, mas diferem quanto a litologia predominante, uma vez que a utilização do termo complexo permitiu particularizar todas as sinúsias vegetais associadas, como as matas nebulares, escrubes, ambientes hidromórficos, campos graminóides e os afloramentos rochosos. Mais recentemente Benites *et al.* (2003), sugeriram a inclusão do termo "altitude" na terminologia proposta por Semir (1991), ampliando-a para "complexos rupestres de altitude sobre granito" e "complexos rupestres de altitude sobre

quartzito", por considerarem importante separar as áreas altimontanas de outros "complexos rupestres" como, por exemplo, os que ocorrem em ambientes costeiros e os que ocorrem associados à caatinga.

É importante observar que quase sempre foram feitas distinções entre os denominados campos rupestres e campos de altitude. Estas formações são fisionomicamente semelhantes, porém, diferem no que diz respeito à composição florística, as associações com outras formações vegetacionais adjacentes e principalmente, quanto à litologia predominante (Rizzini 1979; Ferri 1980; Eiten 1983, Semir 1991, Giulietti *et al.* 2000 e Benites *et al.* 2003). Além disso, diferentemente de outras formações, como a amazônia e o cerrado, não apresentam uma área nuclear de distribuição, ocorrendo em áreas disjuntas, separados por vales florestados, planaltos e bacias hidrográficas (Caiafa 2004).

Os campos rupestres ocorrem em feições mais tabulares compostas por pontões e grandes blocos rochosos desagregados, predominantemente de rochas como quartzitos e arenitos. Estão normalmente associados com o cerrado, mas também podem ocorrer associados à outras formações como caatinga (Giulietti *et al.* 2000). Localizam-se em modelados de rochas proteozóicas que datam 700 Ma. (pré-cambrianas), como a Cadeia do Espinhaço (ou serra Geral), dividida em dois blocos principais: a Chapada Diamantina na Bahia e a Serra do Espinhaço em Minas Gerais (Moreira & Camelier 1977). Segundo Rizzo (1981), no estado de Goiás, os campos rupestres localizam-se, principalmente, nos pontos mais altos das serras que compõe o Maciço Goiano (Moreira 1977).

Já os campos de altitude, ocorrem sobre geofomas mais arredondadas de rochas graníticas e, ou, rochas intrusivas ácidas ricas em sílica e alumínio, e encontram-se inseridos na área de abrangência da mata atlântica (senso amplo). Localizam-se em escarpas e maciços modelados em rochas arqueanas, datadas em 3.800 Ma. (pré-cambrianas), sendo



as de maior expressão aquelas que compõem as Serras do Mar e da Mantiqueira (Moreira & Camelier 1977). Estima-se encontrar uma área total de aproximadamente 350 km<sup>2</sup> de campos de altitude nos cumes das Serras do Mar e Mantiqueira (Safford 1999).

Nos campos de altitude, as diferentes sinúrias de vegetação formam um mosaico, cuja fisionomia mais freqüentemente encontrada nos platôs relativamente extensos é a de arbustos inseridos em uma matriz de touceiras de graminneas, com ervas esparsas e pteridófitas (Safford 1999). Aparecem, também, como elementos da paisagem das elevadas altitudes, extensões variáveis de rocha aflorada, penhascos e picos rochosos (Safford & Martinelli 2000).

Outra característica peculiar aos campos de altitude são as elevadas taxas de endemismo (Safford 1999). Martinelli (1996) estimou que 11% das espécies vasculares do Itatiaia são localmente endêmicas e 21% são endêmicas das áreas de campos de altitude. No Pico do Frade, Pedra do Desengano e Serra da Bocaina (Serra do Mar na porção que corta o estado do Rio de Janeiro), as porcentagens de espécies endêmicas dos campos de altitude são, respectivamente, 18, 12 e 14% (Martinelli 1996).

Segundo Safford (1999), pesquisas básicas e aplicadas em unidades de conservação do sudeste brasileiro são raras e predominantemente restritas aos habitats de terras baixas e citou ainda, como uma das prioridades para a pesquisa e a conservação dos campos de altitude a elaboração de inventários florísticos e faunísticos destas áreas. Pode-se citar alguns trabalhos que abordam aspectos florísticos gerais (não de táxons específicos) de campos de altitude: Rizzini (1954), Dusén (1955), Brade (1956), Segadas-Vianna (1965), Martinelli (1996) e Safford (1999).

Ambientes como os campos de altitude merecem mais atenção da comunidade científica, não só pelo seu significado biológico e geológico, mas, principalmente, porque representam as primeiras áreas de drenagem para o suprimento de água de quase 25% da população brasileira, o que por si só justificaria sua preservação. (Safford 1999).

O presente trabalho teve como objetivo contribuir para o conhecimento da vegetação dos campos de altitude, por meio da elaboração de uma lista florística de plantas vasculares e da determinação do espectro biológico florístico de uma área de campo de altitude situado no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, em Minas Gerais.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Situado no Maciço da Mantiqueira, o Parque Estadual da Serra do Brigadeiro (PESB) encontra-se totalmente inserido na Zona da Mata de Minas Gerais, entre os meridianos 42°20' e 42°40'S e os paralelos 20°20' e 21°00'W (Fig. 1) (Engevix 1995). É constituído por rochas graníticas como migmatitos, granulitos e gnaisses granadíferos ou não e níveis eventuais de quartzo (Machado-Filho *et al.* 1983), apresentando relevo acidentado por escarpas e maciços com grandes áreas de rocha aflorada. De acordo com a classificação de Köeppen (1948), o clima da região é do tipo mesotérmico médio (CW<sub>s</sub>). A precipitação média anual é de 1.300 mm e a temperatura média anual de 18°C (Engevix 1995).

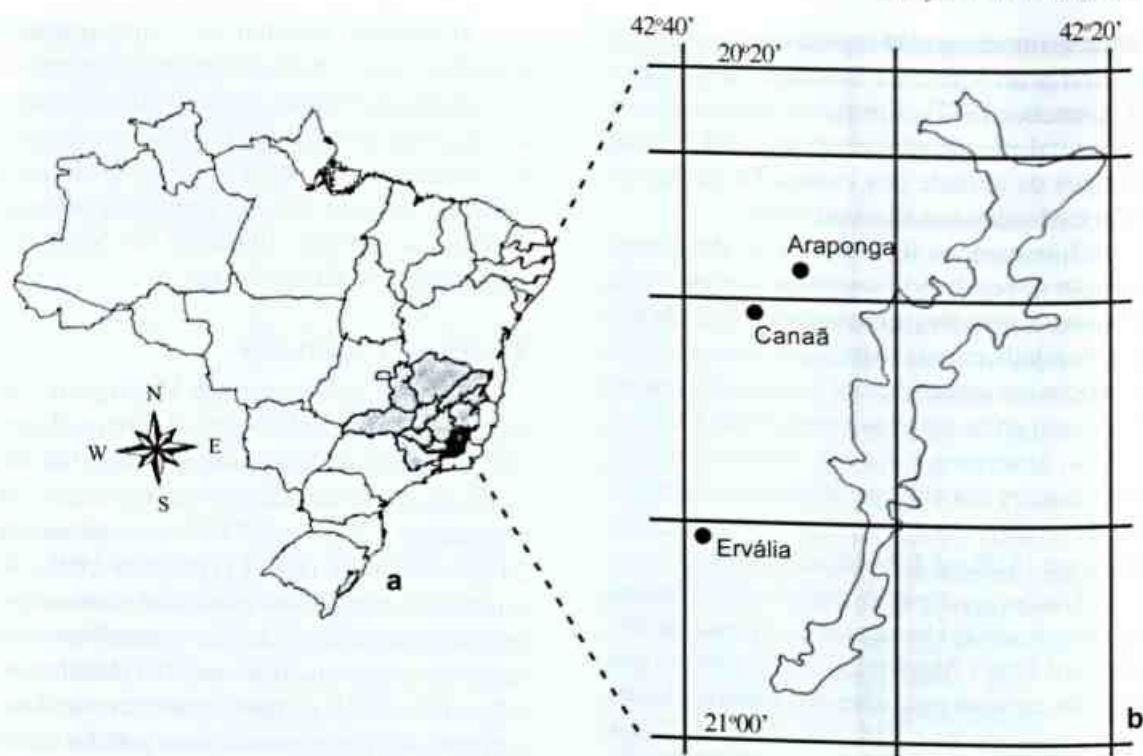
A vegetação do PESB é composta por fragmentos secundários de floresta estacional semidecídua (Veloso *et al.* 1991), da formação altimontana (Oliveira-Filho & Ratter 1995), com campos de altitude (Ferri 1980) ocupando os platôs e as escarpas isoladas, em algumas áreas acima da cota de 1.600 m (Paula 1998).

Entre as muitas serras encontradas no PESB está a serra das Cabeças que é formada por três subserras, entre elas a denominada Totem Deitado. No topo desta subserra, a 1.722 m de altitude, existe uma área de aproximadamente seis hectares, revestida pelo campo de altitude objeto do presente trabalho.

Em que pese existirem terminologias mais detalhadas como as de Semir (1991) e Benites *et al.* (2003), foi adotada no presente trabalho a proposta por Ferri (1980) por ser a mais difundida até o presente momento.

O levantamento florístico relacionou as espécies vasculares diretamente associadas ao





**Figura 1** - Mapa do Brasil destacando o estado de Minas Gerais, a região da Zona da Mata mineira (a) e a localização do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro – Minas Gerais (b).

afioramento rochoso, ao campo graminóide e as bordas do escrube. Para isso, foram realizadas expedições mensais para a coleta de espécimes férteis entre julho de 2000 e janeiro de 2002. O material botânico fértil foi incorporado no herbário do departamento de Biologia Vegetal da Universidade Federal de Viçosa (VIC). A identificação taxonômica foi realizada por meio de literatura especializada, por comparação mediante consultas a herbários e, quando necessário, espécimes foram enviados a especialistas.

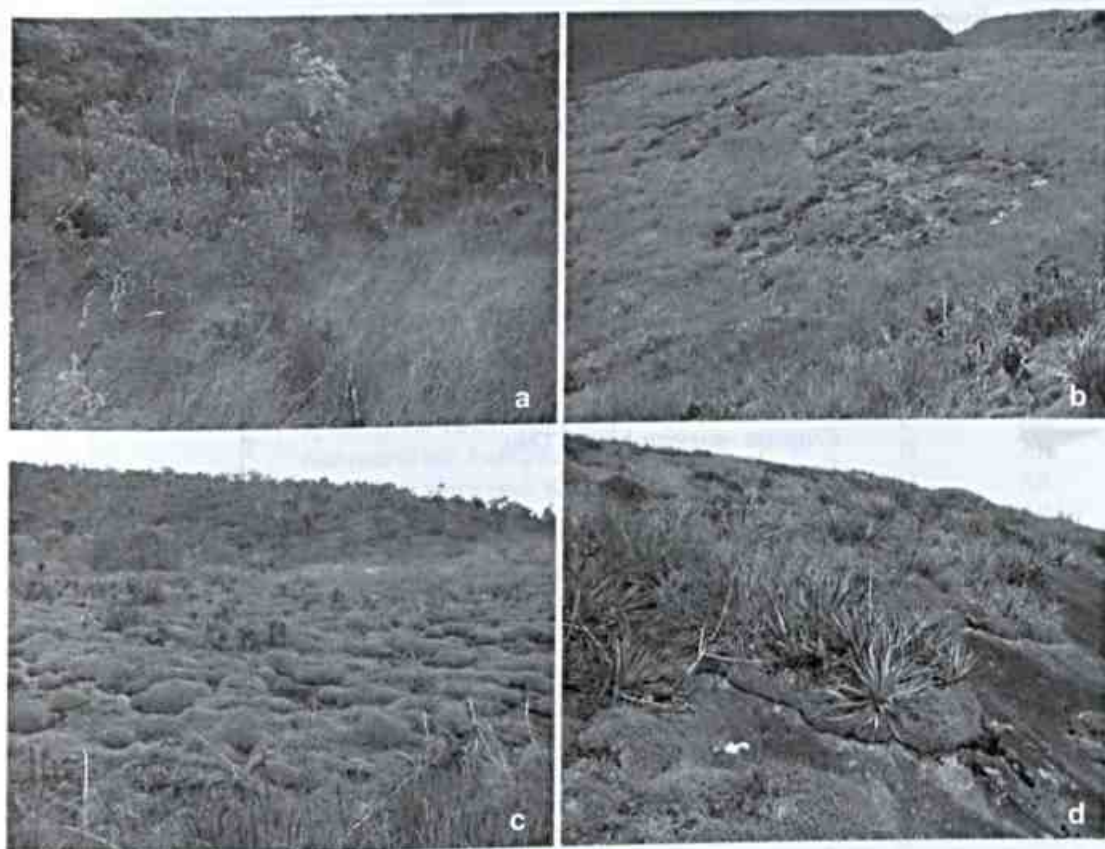
Para a caracterização das formas de vida da flora estudada, foram consideradas as cinco principais classes de Raunkiaer para plantas adultas, revistas por Braun-Blanquet (1979). Com o intuito de se comparar o espectro biológico da flora estudada com o espectro biológico normal de Raunkiaer (Cain 1950) foi realizado um teste de qui-quadrado de independência (Beiguelman 2002), sendo necessária a aplicação do fator de correção de Yates (Beiguelman 2002). O espectro biológico foi definido segundo a maior diferença diagnosticada no teste de qui-quadrado.

Dada a falta de dados desta natureza para campos de altitude, foram realizadas comparações entre o espectro biológico aqui encontrado, com outra vegetação que apresenta certa afinidade climática e fisionômica, como o caso dos campos rupestres, sendo que para tais comparações utilizou-se os dados apresentados em Conceição & Giulietti (2002) para um campo rupestre no Morro do Pai Inácio, Chapada Diamantina, Bahia. Foram utilizados também os dados de Ribeiro (2002) para um afloramento rochoso em campo de altitude no Parque Nacional do Itatiaia, uma sinússia importante na composição da fisionomia e de elevada riqueza em campos de altitude.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontradas três sinússias distintas. A primeira denominada escrube (Fig. 2a), formada por arbustos e arvoretas com cerca de 1,80 m de altura, sob as quais ocorre uma vegetação herbácea densa e variada. A segunda é composta por campos graminóides





**Figura 2** - a - Aspecto geral do escrube; b - Aspecto geral do campo graminóide, notar a formação de um mosaico com o afloramento rochoso; c e d - Aspecto geral do afloramento rochoso, no cume Totem Deitado, Serra das Cabeças, Parque Estadual da Serra do Brigadeiro – MG.

(Fig. 2b), onde predominam espécies de Poaceae, além de pequenos arbustos e ervas esparsos, ocupando cerca de 1,5 ha da área do cume, porém, em áreas disjuntas, formando um mosaico com a terceira tipologia que compreende o afloramento rochoso de migmatito (Figs. 2c e 2d) que apresenta grandes veios de quartzo, que onde desagregado modifica profundamente a paisagem. O afloramento rochoso é composto por vegetação herbáceo-subarbusciva, com no máximo 0,5 m de altura, disposta em ilhas de vegetação (Meirelles 1996), delimitadas por rocha nua, de formatos e tamanhos variados sobre um Neossolo Litólico Húmico (V. M. Benites comunicação pessoal), de no máximo 10 cm de espessura, ou, diretamente assentada sobre a rocha nua.

Foram coletadas 81 espécies, distribuídas por 60 gêneros e 31 famílias nas três sinúcias (Tabela 1). Magnoliophyta contribuiu com 75

espécies (38 Magnoliopsida e 37 Liliopsida), enquanto que Pteridophyta com apenas seis espécies. As quatro famílias mais ricas foram Orchidaceae (14 spp.), Asteraceae (12 spp.), Melastomataceae (8 spp.) e Cyperaceae (7 spp.). Segundo Safford (1999) estas famílias encontram-se bem representadas nos poucos trabalhos sobre a flora dos campos de altitude (e.g. Brade 1956).

Foram coletadas quatro novas espécies: *Ditassa leonii* (Fontella-Pereira & Konno 2002) (Asclepiadaceae), uma espécie do gênero *Benevidesia* (Melastomataceae) e duas espécies de *Eupatorium* (s.l.) (Asteraceae), que ainda não foram descritas.

Observou-se que apenas duas espécies, *Croton migrans* (Euphorbiaceae) e *Panicum* sp. 2 (Poaceae), ocorreram nas três sinúcias. Na borda do escrube 64% das espécies são exclusivas desta sinúcia e, no afloramento



**Tabela 1** - Espécies vasculares presentes no cume Totem Deitado, Serra das Cabeças, Parque Estadual da Serra do Brigadeiro – Minas Gerais. Abreviações: G = geófito, C = caméfito, H = hemicriptófito, T = terófito, N = nanofanerófito, M = microfanerófito, BE = borda do escrube, CG = campo graminóide, AH = ambiente hidromórfico e AR = afloramento rochoso.

FAMÍLIA	ESPÉCIE	FORMAS de VIDA	SINÚSIA
ALSTROEMERACEAE	<i>Alstroemeria isabellana</i> Herb.	G	BE
AMARYLLIDACEAE	<i>Hippeastrum glaucescens</i> (Mart.) Herb.	G	AR
ASCLEPIADACEAE	<i>Ditassa leonii</i> Fontella & T. Konno	N	AR e CG
ASTERACEAE	<i>Achyrocline satureoides</i> (Lam.) DC.	H	CG
	<i>Baccharis platypoda</i> DC.	N	CG e BE
	<i>Baccharis stylosa</i> Gardner	N	AR e CG
	<i>Baccharis trimera</i> DC.	C	AR e BE
	<i>Erigeron maximus</i> Link & Otto	T	AR e BE
	<i>Eupatorium</i> sp. nov. 1	H	AR
	<i>Eupatorium</i> sp. nov. 2	H	AR e CG
	<i>Eupatorium intermedium</i> DC.	N	BE
	<i>Stevia clausenii</i> Sch. Bip. ex Baker	C	AR
	<i>Verbesina glabrata</i> Hook. & Arn.	M	BE
	<i>Vernonia decumbens</i> Gardner	N	AR e CG
	<i>Vernonia discolor</i> Less.	M	BE
	BROMELIACEAE	<i>Dyckia bracteata</i> (Witt.) Mez	C
<i>Pitcairnia</i> cf. <i>carinata</i> Mez		H	AR
<i>Pitcairnia decidua</i> L.B. Sm.		C	AR
BURMANNIACEAE	<i>Burmannia bicolor</i> Mart.	T	AH
CYPERACEAE	<i>Bulbostylis scabra</i> (Presl.) C.B. Clarke	T	AR
	<i>Lagenocarpus comatus</i> (Boeck.) H. Pfeif.	H	AR
	<i>Lagenocarpus polyphyllus</i> (Boeck.) H. Pfeif.	H	AR e CG
	<i>Machaerina ficticia</i> (Hemsley) T. Koyama	C	CG
	<i>Rhynchospora emaciata</i> (Nees) Boeck.	H	AR
	<i>Rhynchospora splendens</i> Lindm.	H	AR
	<i>Trilepis lhotzkiana</i> Nees	C	AR
ERIOCAULACEAE	<i>Leiothrix flavescens</i> (Bong.) Ruhland	H	AH
	<i>Paepalanthus macropodus</i> Ruhland	C	BE
	<i>Paepalanthus manicatus</i> Poulos.	H	AR
	<i>Paepalanthus</i> sp.	H	BE
EUPHORBIACEAE	<i>Croton migrans</i> Casar.	N	AR, CG e BE
FLACOURTIACEAE	<i>Abatia americana</i> (Gardner) Eicher	M	BE
GENTIANACEAE	<i>Hockinia montana</i> Gardner	T	AR
	<i>Schultesia gracilis</i> Mart.	T	AR
GESNERIACEAE	<i>Siningia magnifica</i> Otto & Dietr.	G	AR
	<i>Vanhouttea leonii</i> Chautems	N	AR
IRIDACEAE	<i>Sisyrinchium</i> sp.	G	AR
LENTIBULARIACEAE	<i>Utricularia</i> sp. 1	T	AH e AR
	<i>Utricularia</i> sp. 2	T	AR
		C	BE
LOBELIACEAE	<i>Lobelia</i> cf. <i>urancoma</i> Cham.	C	BE
LYCOPODIACEAE	<i>Lycopodiella camporum</i> B. Ællg. & P. G. Windisch	C	CG
	<i>Lycopodium clavatum</i> L.	C	CG
	<i>Huperzia pungentifolia</i> (Silveira) B. Ællg.	C	AR
MELASTOMATACEAE	<i>Benevidesia</i> sp. nov.	C	AR
	<i>Lavoisiera imbricata</i> (Thunb.) DC.	N	BE



FAMÍLIA	ESPÉCIE	FORMAS de VIDA	SINÚSIA
	<i>Marcetia taxifolia</i> DC.	N	BE
	<i>Miconia theaezans</i> (Bonpl.) Cogn.	N	BE
	<i>Tibouchina</i> cf. <i>manicata</i> Cogn.	C	AR
	<i>Tibouchina</i> sp. 1	M	BE
	<i>Tibouchina</i> sp. 2	N	BE
	<i>Trembleya parviflora</i> (D. Don) Cogn.	M	BE
MYRSINACEAE	<i>Myrsine</i> sp.	M	BE
MYRTACEAE	Myrtaceae sp.	M	BE
ONAGRACEAE	<i>Fuchsia</i> cf. <i>regia</i> (Vell.) Munz.	C	CGeBE
ORCHIDACEAE	<i>Cleistes gracilis</i> Schltr.	H	AR e BE
	<i>Epidendrum secundum</i> Jacq.	C	AR
	<i>Epidendrum xanthinum</i> Lindl.	C	AR
	<i>Habenaria</i> aff. <i>hydrophila</i> Barb. Rodr.	H	AR
	<i>Habenaria janeirensis</i> Kraenzl.	H	AR
	<i>Habenaria macronectar</i> (Vell.) Hoehne	H	AR
	<i>Laelia</i> sp.	H	AR
	<i>Oncidium barbaceniae</i> Lindl.	C	AR
	<i>Oncidium blanchetii</i> Rchb. F.	C	AR
	<i>Pleurothallis prolifera</i> Lindl.	H	AR
	<i>Pleurothallis teres</i> Lindl.	H	AR
	<i>Prescottia montana</i> Barb. Rodr.	H	AR
	<i>Zygopetalum brachypetalum</i> Lindl.	C	AR
	<i>Zygopetalum mackaii</i> Hook.	C	AR
PIPERACEAE	<i>Peperomia galioides</i> H.B. & K.	H	AR
POACEAE	<i>Panicum</i> sp. 1	H	AR e CG
	<i>Panicum</i> sp. 2	H	AR, CGeBE
POLYGALACEAE	<i>Polygala stricta</i> A. St. – Hil.	T	AR
PTERIDACEAE	<i>Doryopteris collina</i> (Raddi) J. Sm.	H	AR
	<i>Doryopteris crenulans</i> (Féc) Christ	H	AR
RUBIACEAE	<i>Spermacoce poaya</i> A. St. – Hil.	C	AR e CG
SCROPHULARIACEAE	<i>Esterhazyia splendida</i> J.G. Mikan	N	AR
SCHIZAEACEAE	<i>Anemia vilosa</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	H	AR
VELLOZIACEAE	<i>Vellozia variegata</i> Goethart & Henrard	C	AR
VELLOZIACEAE	<i>Vellozia</i> sp.	N	AR
VERBENACEAE	<i>Lantana</i> sp.	N	BE
	<i>Lippia triplinervis</i> Gardner	N	CGeBE
XYRIDACEAE	<i>Xyris filifolia</i> L.A. Nilss.	H	AR e CG

rochoso, 75% são exclusivas (Tabela 1). Já no campo graminóide 23,5% das espécies ocorreram apenas nesta sinússia. Como o campo graminóide forma um mosaico com as áreas mais planas de rocha aflorada, certas espécies ali presentes, ocorreram também nas ilhas de vegetação que apresentavam maior profundidade sobre o afloramento rochoso. Entre as 17 espécies ocorrentes no campo graminóide, 10 eram compartilhadas com o

afloramento rochoso (Tabela 1). A elevada proporção de espécies exclusivas de cada sinússia indica que, no campo de altitude estudado, elas possuem composição florística distinta (ou própria). Isso corrobora com a idéia de complexos proposta por Semir (1991).

Áreas ecotonais ocorreram sempre em áreas de topografia plana, as quais em certas épocas do ano (período das chuvas), apresentavam-se totalmente encharcadas e recobertas



por uma fina camada de areia quartzosa e húmus, diretamente assentadas sobre a rocha, sendo, então, caracterizadas como pequenos ambientes hidromórficos. Entre as espécies aí encontradas destacaram-se *Burmannia bicolor* (Burmanniaceae), *Leiothrix flavescens* e *Paepalanthus* sp. (Eriocaulaceae), *Utricularia* sp. (Lentibulariaceae) e *Schultesia gracilis* (Gentianaceae).

A classificação das em espécies em classes de forma de vida permitiu distinguir a presença das cinco classes principais entre as propostas por Raunkiaer, modificadas por Braun-Blanquet (1979), bem como reconhecer duas subclasses de fanerófitos: nanofanerófitos e microfanerófitos. A forma de vida predominante foi a dos hemicriptófitos, seguida pela dos caméfitos e nanofanerófitos. A predominância de hemicriptófitos é um atributo relacionado às fisionomias campestres (Meirelles 1996). A alta proporção de geófitos e terófitos refletem mudanças na fisionomia da paisagem dos campos de altitude relacionadas com a sazonalidade bem marcada, como também observou Meirelles (1996) em um afloramento rochoso granítico de altitude na Pedra Grande em Atibaia (SP).

A proporção de formas de vida difere entre as sinúcias. O escrube foi a sinúcia com a maior proporção de fanerófitos (64%), e que reuniu todos os microfanerófitos (7 spp.). Seguiram-nos os caméfitos (16%), hemicriptófitos (12%), terófitos e geófitos (4% cada). No campo graminóide houve um igual predomínio de hemicriptófitos e nanofanerófitos (35, 3%) e 29, 4% de caméfitos, estando ausentes os geófitos e terófitos. Já no afloramento rochoso a classe mais abundante foi a dos hemicriptófitos (41, 1%), seguida pelos caméfitos (28,6%), terófitos e nanofanerófitos (12,5% cada um), além dos geófitos com 5,4%. Essas proporções de formas de vida refletem bem a fisionomia de cada sinúcia de vegetação, uma vez que é esperado um elevado número de fanerófitos na borda do escrube e uma maior proporção de hemicriptófitos no afloramento rochoso, que são as duas sinúcias mais

contrastantes em termos de suas fisionomias (Figs. 2a, 2c e 2d).

O teste de qui-quadrado de independência (Tabela 2) demonstrou que o espectro florístico diferiu do espectro normal de Raunkiaer pelo grande número caméfitos, o que caracterizou o espectro biológico da flora estudada como caméfítico. É importante salientar que o espectro normal de Raunkiaer é o resultado de um procedimento de amostragem no qual 1.000 entidades taxonômicas foram selecionadas da flora mundial de tal maneira a representar uma amostra randômica, admitindo-se um clima mundial homogêneo, cujos resultados para as cinco principais classes foram: fanerófitos 46%, caméfitos 9%, hemicriptófitos 22%, geófitos 6% e terófitos 13% (Cain 1950). Segundo este mesmo autor, se o espectro normal de Raunkiaer representa com acurácia a flora mundial inteira, não é o que realmente importa, o importante é sua utilidade para ser usado como um padrão para comparações.

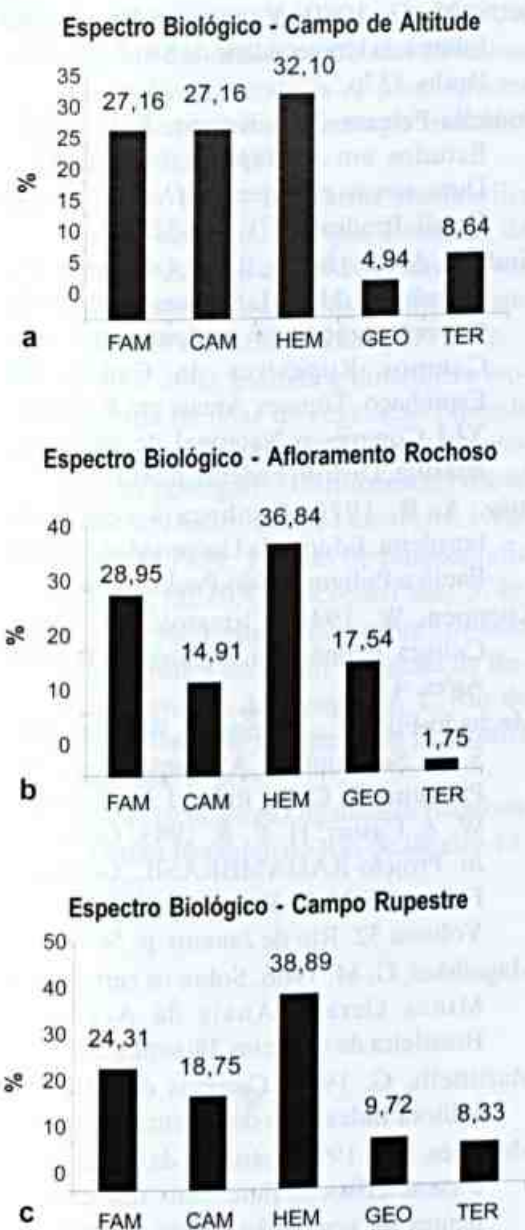
A comparação do espectro biológico do presente estudo com os dados apresentados para campo rupestre (Conceição & Giulietti 2002) e um afloramento rochoso em um campo de altitude (Ribeiro 2002), demonstrou em ambos os estudos o predomínio dos hemicriptófitos (Fig. 3), além de uma expressiva importância dos caméfitos, geófitos e terófitos.

**Tabela 2** - Comparação entre o espectro normal de Raunkiaer (ENR) e o espectro biológico florístico do Totem Deitado, Serra das Cabeças, Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, Minas Gerais.

	Formas de Vida (nº de espécies)				
	Fanerófitos	Caméfitos	Hemicriptófitos	Geófitos	Terófitos
PESB	22	22	26	4	7
ENR	37	7	21	5	11
c <sup>2</sup>	5,68	30,03*	0,96	0,05	1,11

Observações: G.L. = 4;  $\alpha = 0,05$ ; c<sup>2</sup> tabelado = 9,488





**Figura 3** - Espectros biológicos: a - campo de altitude no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, MG (presente estudo); b - afloramento rochoso em campo de altitude no Parque Nacional do Itatiaia, RJ/MG (Ribeiro 2002); c - campo rupestre no Morro do Pai Inácio, Chapada Diamantina, BA (Conceição & Giulietti 2002). Abreviações: FAM = fanerófitos; CAM = caméfitos; HEM = hemicriptófitos; GEO = geófitos e TER = terófitos.

O afloramento rochoso do Itatiaia diferiu dos demais na proporção de terófitos (Fig. 2b), o que segundo Ribeiro (2002) pode ser explicado pela dificuldade que uma planta pode ter em completar seu ciclo de vida durante uma estação, quando há conjunção de baixas temperaturas e escassez de solos e nutrientes.

Em regiões de alta variação térmica entre o dia e a noite, e sazonalidade bem marcada, como nos campos de altitude e campos rupestres, os hemicriptófitos e os caméfitos parecem ser as formas de vida mais apropriadas a estes ambientes, pois na época de condições climáticas desfavoráveis (inverno, a estação seca) suas gemas encontram-se protegidas ao nível do solo e/ou pelas escamas, folhas ou bainha das folhas já secas da estação passada.

#### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar dos campos de altitude serem frequentes nas paisagens do sudeste brasileiro, são necessários um maior número de estudos florísticos e ecológicos sobre esta formação vegetacional, pois só assim será possível a realização de estudos comparativos tão importantes para se aferir as efetivas relações fitogeográficas, ecológicas e fisionômicas, além de permitir se avaliar com maior segurança o estado de conservação desta formação vegetacional frágil, ímpar e de grande beleza cênica.

#### AGRADECIMENTOS

Ao CNPq e à CAPES pela bolsa de mestrado concedida; ao IEF-MG pela licença para a execução do trabalho no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro; a todos os especialistas que auxiliaram na identificação de espécies; aos Doutores Cláudio Coelho de Paula e João Augusto Alves Meira Neto, pelas sugestões na fase da elaboração da dissertação, e aos revisores anônimos deste manuscrito cujas sugestões e correções foram de grande valia para o aprimoramento do mesmo.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barreto, H. L. 1949. Regiões fitogeográficas de Minas Gerais. *Boletim de Geografia* 14: 14-28.
- Benites, V. M., Caiafa, A. N., Mendonça, E. S., Schaefer, C. E. & Ker, J. C. 2003. Solos e Vegetação nos Complexos Rupestres de Altitude da Mantiqueira e do Espinhaço. *Floresta e Ambiente* 10(1): 76-85.
- Beiguelman, B. 2002. Curso Prático de Bioestatística. FUNPEC: Ribeirão Preto. 274p.
- Brade, A. C. 1956. A flora do Parque Nacional do Itatiaia. *Boletim do Parque Nacional do Itatiaia* 5: 1-112.
- Braun-Blanquet, J. 1979. Fitosociologia: bases para el estudio de las comunidades vegetales. Blume. Madrid. 820p.
- Cain, S. A. 1950. Life-Forms and Phytoclimate. *Botanical Review* 16(1): 1-32.
- Caiafa, A. N. 2004. Unidades de conservação em Campos de Altitude e Campos Rupestres. Novo Disc Mídia Digital: Viçosa. (Cd-Rom dos simpósios, palestras e mesas redondas, ocorridos no 55º Congresso Nacional de Botânica e 26º Encontro Regional de Botânicos de MG, BA e ES).
- Conceição, A. & 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.
- Dusén, P. K. H. 1955. Contribuições para a flora do Itatiaia. *Boletim do Parque Nacional do Itatiaia* 4: 6-88.
- Eiten, G. 1983. Classificação da vegetação do Brasil. CNPq/Coordenação Editorial: Brasília. 305p.
- Engelix. 1995. Caracterização do meio físico da área autorizada para criação do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro – Relatório técnico final dos estudos – 8296-RE-H4-003/94 “VER. 1”. Instituto Estadual da Floresta, BIRD/PRÓ-FLORESTA/SEPLAN. 34p.
- Ferri, M. G. 1980. *Vegetação Brasileira*. Editora da Universidade de São Paulo: São Paulo. 157p.
- Fontella-Pereira, J. & Konno, T. U. 2002. Estudos em Asclepiadaceae XXXI – Duas novas espécies de *Ditassa* para o Brasil. *Bradea* 8(47): 319-322.
- Giuliatti, 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. Tópicos Atuais em Botânica. XLI Congresso Nacional de Botânica, Brasília, Distrito Federal. p. 311-318.
- Joly, A. B. 1970. *Conheça a vegetação brasileira*. Editora da Universidade de São Paulo e Polígono. São Paulo. 165p.
- Koeppen, W. 1948. *Climatologia*. Fondo Cultura Económica. México & Buenos Aires. 478p.
- Machado-Filho, L., Ribeiro, M. W., Gonzalez, S. R., Schenini, C. A., Santos-Neto, A., Palmeira, R. C. B., Pires, J. L., Teixeira, W. & Castro, H. E. F. 1983. *Geologia. In: Projeto RADAMBRASIL. Geologia. Folhas SF.23/24 Rio de Janeiro/Vitória. Volume 32. Rio de Janeiro. p. 56-66.*
- Magalhães, G. M. 1966. Sobre os cerrados de Minas Gerais. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* 38(supl.): 59-70.
- Martinelli, G. 1996. *Campos de Altitude*. Editora Index. Rio de Janeiro. 160p.
- Meirelles, S. T. 1996. Estrutura da comunidade e características funcionais dos componentes da vegetação de um afloramento rochoso em Atibaia – SP. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP. 270p.
- Moreira, A. A. N. 1977. Relevô. *In: Geografia do Brasil: Região Centro-Oeste*. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro, v. 4, p. 1-34.
- Moreira, A. A. N. & Camelier, C. 1977. Relevô. *In: Geografia do Brasil: Região Sudeste*. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro, v. 3, p. 1-50.



- Oliveira – Filho, A. T. & Ratter, J. A. 1995. A study of the origin of Central Brazilian Forests by the analysis of plant species distribution patterns. Edinburgh. *Journal of Botany* 52(2): 141-194.
- Paula, C. C. 1998. Florística da família Bromeliaceae no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, MG – Brasil. Tese (Doutorado em Botânica) - Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, SP. 238p.
- Ribeiro, K.T. 2002. Estrutura, dinâmica e biogeografia de ilhas de vegetação rupícola do Planalto do Itatiaia, RJ. Tese (Doutorado em Ecologia) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ. 116p.
- Rizzini, C. T. 1979. Tratado de fitogeografia do Brasil. Ed. HUCITEC: São Paulo. 374p.
- Rizzini, C. T. 1963. Nota prévia sobre a divisão fitogeográfica do Brasil. Separata da Revista Brasileira de Geografia, 1. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia Estatística. 64p.
- Rizzini, C. T. 1954. Flora Organensis. Arquivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro 13: 118-243.
- Safford, H. D. 1999. Brazilian Páramos I: An introduction to the physical environment and vegetation of the campos de altitude. *Journal of Biogeography* 26: 693-712.
- Safford, H. D., & Martinelli, G. 2000. Southeast Brazil. In: Inselbergs: Biotic diversity of isolated rock outcrops in Tropical and Temperate regions. Alemanha: Springer, p. 339-389.
- Segadas-Vianna, F. 1965. Ecology of the Itatiaia Range, southeastern Brazil I. Altitudinal zonation of vegetation. *Arquivos do Museu Nacional* 53: 7-30.
- Semir, J. 1991. Revisão taxonômica de *Lychnophora* Mart. (Vernoniae: Compositae). Tese (Doutorado em Biologia Vegetal), Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP. v. 2, p. 273-515.
- Veloso, H. P.; Rangel Filho, A. L. R.; Lima, J. C. A. 1991. Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal. Rio de Janeiro: IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. 123p.



# *HETEROPTERYS JARDIMII* (MALPIGHIACEAE), UMA NOVA ESPÉCIE PARA A BAHIA, BRASIL

André M. Amorim<sup>1</sup>

## RESUMO

(*Heteropterys jardimii* (Malpighiaceae), uma nova espécie para a Bahia, Brasil) Uma nova espécie de *Heteropterys* (Malpighiaceae) para a Bahia, Brasil, *H. jardimii* Amorim é descrita, ilustrada e suas afinidades taxonômicas são discutidas.

**Palavras-chave:** Malpighiaceae, *Heteropterys*, *Aptychia*, Bahia, Brasil.

## ABSTRACT

(*Heteropterys jardimii* (Malpighiaceae), a new species from Bahia, Brazil) A new species of *Heteropterys* (Malpighiaceae) from Bahia, Brazil, *H. jardimii* Amorim is described, illustrated, and their affinities with related taxa are discussed.

**Key-words:** Malpighiaceae, *Heteropterys*, *Aptychia*, Bahia, Brazil.

## INTRODUÇÃO

*Heteropterys* Kunth é o maior gênero de Malpighiaceae, estimando-se a existência de cerca de 140 espécies (Amorim 2003a; Anderson 2004). Estudos taxonômicos recentes deste gênero têm proporcionado a descoberta de novas espécies (Amorim 2001, 2002, 2003b e 2004), sendo descrita no presente artigo *H. jardimii* Amorim, uma espécie relacionada a *Heteropterys* subseção *Aptychia* Nied., um grupo caracterizado pelo hábito lianescente, pecíolo biglanduloso na base, pedúnculo floral ausente, sépalas não encobrindo as pétalas na pré-antese e pétalas amarelas.

### *Heteropterys jardimii* Amorim, sp. nov.

**Tipo:** BRASIL. BAHIA: Santa Terezinha, Serra da Jibóia, 12°51'13"S, 39°28'33"W, 24.II.2000, fl., J. G. Jardim, C. I. A. Benício, F. S. Juchum & S. C. Sant'Ana 2828 (holótipo CEPEC; isótipos ALCB, HUEFS, MICH, RB, SP). Figura 1.

*Liana, ramis tomentosis demum glabratis. Folia opposita; petiolus 4-10 mm longus, basi biglandulifera; lamina foliorum majorum 10-22,3 cm longa, 5,3-10,5 cm lata, utrinque ferrugineo-tomentosa, ovata, cordata, ovato-*

*lanceolata, ovato-cordata, ovato-oblonga, cordato-oblonga, vel late lanceolata. Panicula 8-17,5 cm longa, in ramis deflexis, ramus secundarius reductus vel nullus, umbellis 4-6-floribus, pedunculo florifero nullo, pedicello 3-5 mm longo, abrupte incrassato versus apicem. Petala flava, in alabastro exposita, 4 lateralis patentibus, limbo basi sagittata, petala postica erecta, margine erosa vel glanduloso-incrassato; filamenta inaequalia; styli arcuati, pedalisiformes, apice styli postici dorsaliter apiculati. Samarae 30-38 mm longae, nucelae lateraliter laevi.*

Liana 4-6 m alt.; ramo cilíndrico, 5-10 mm diâm., estriado, contorcido, densamente tomentoso a glabrescente, com lenticelas diminutas e aglomeradas. Folhas opostas; pecíolo 4-10 mm compr., encoberto pela base da lâmina, densamente ferrugíneo-tomentoso, biglanduloso na base, cada glândula ca. 1 mm diâm.; estípulas epipeciolares ca. 0,1 mm compr., caducas; lâmina 10-22,3 x (3,8-)5,3-10,5 cm, cartácea a subcoriácea, oval, cordiforme, oval-lanceolada, oval-cordada, oval-oblonga, cordado-oblonga a largamente lanceolada, base obtusa, arredondada ou cordada, raro auriculada ou obtuso-auriculada, ápice agudo, inconspicuamente acuminado ou cuspidado,

Artigo recebido em 11/2004. Aceito para publicação em 03/2005.

<sup>1</sup>Universidade Estadual de Santa Cruz, Departamento de Ciências Biológicas, Ilhéus, 45650-000, Bahia, Brasil. amorimm@terra.com.br



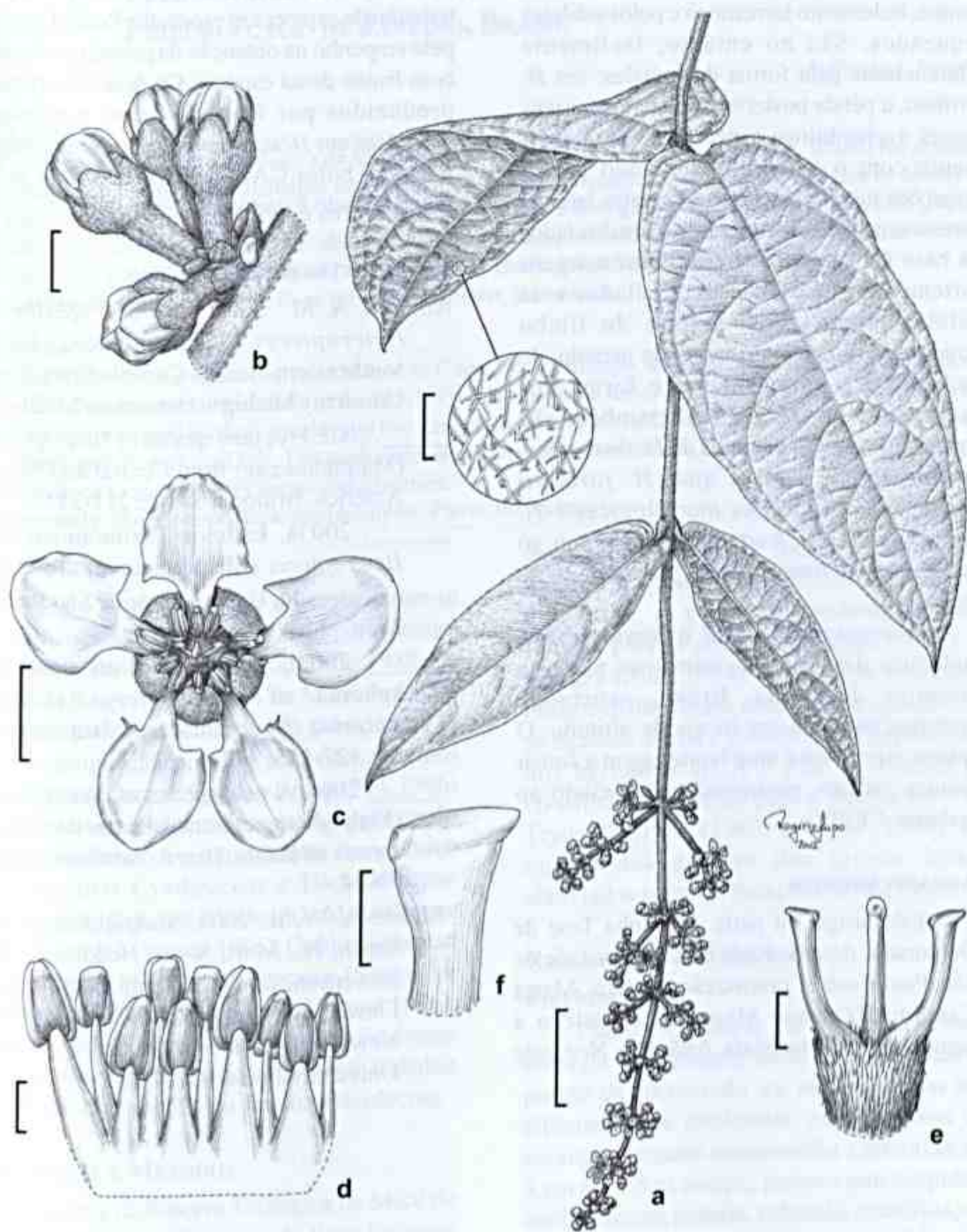
raro obtuso, margens inteiras a revolutas, com emergências nas folhas jovens, decíduas ou persistentes próximas ao ápice; tricomas malpighiáceos em "T", com a base e trabéculas bem desenvolvidos (quando jovem, de coloração rósea), de mesmo tamanho ou quase, formando um indumento densamente ferrugíneo-tomentoso, adensado às nervuras primária e secundárias, tardiamente glabrescente na face adaxial; face abaxial com glândulas esparsas, encobertas pelos tricomas; nervuras e retículo evidentes na face abaxial. Inflorescência em panícula frondo-bracteosa, laxa, terminal ou axilar, pêndula, densamente ferrugíneo-tomentosa, 8-17,5 cm compr., ramificação primária 10-18, 0,4-3,7(-7) cm compr., ramificação secundária 2-6, ca. 2 mm compr. ou ausente, as últimas unidades em umbela 4-6-flora; bráctea da inflorescência foliácea ou reduzida a 3,5-8 mm compr., ca. 2 mm larg., oval, margens inteiras, raro com emergências, biglandulosa na base, cada glândula ca. 1,6 mm diâm., verde a vermelha; pedúnculo floral ausente; bráctea ca. 0,8 mm compr., ca. 1,4 mm larg., arredondada, escamiforme, eglandulosa, face abaxial ferrugíneo-tomentosa; bractéolas como a bráctea porém menores, eglandulosas, inseridas na base do pedicelo; pedicelo 3-5 x 1-2 mm, densamente ferrugíneo-tomentoso, alargando-se abruptamente em direção ao ápice. Sépalas distendidas na antese, 1,5-1,7 x 1,7-2,4 mm, ferrugíneas, arredondadas no ápice, apressas aos filetes, face abaxial tomentosa, adaxial glabra, eglandulosas. Pétalas amarelo-vividas, a posterior com mácula vinácea na interseção da unha, glabras em ambas as faces; face abaxial carenada; pétalas laterais patentes, unha 2,2-2,5 mm compr., limbo sagitado em um dos lados da base, 3,8-4 x 4,3-4,7 mm, margens inteiras a levemente erosas; pétala posterior levemente ereta, unha ca. 2,7 mm compr., limbo 3-3,4 x 3,5-3,8 mm, ápice ocasionalmente com curta projeção membranácea, margens erosas a glanduloso-espessadas. Estames fortemente desiguais entre si; filetes glabros, 1,9-3 x 0,2-

0,8 mm, conatos ca. 1/2 na porção proximal; anteras 1,3-1,9 mm compr., desiguais entre si, ligeiramente ressupinadas na antese, glabras; conectivo escuro (vermelho) 2/3-4/5 na porção proximal e claro (alvo-amarelado) 1/3-1,5 na porção distal. Ovário ca. 1,5 mm compr., densamente tomentoso; estiletos 2,1-2,8 mm compr., fortemente arqueados na base, de mesmo tamanho do androceu, o anterior e os dois posteriores com as faces do estigma voltadas para o centro da flor, glabros, dorsalmente apiculados ou obtuso-apiculados no ápice, pedaliiformes, estigma lateral, alargando-se perpendicularmente. Samarídeo ferrugíneo a róseo, 30-38 mm compr., disposição oblíqua, densamente tomentoso; ala dorsal 22-28(-30) x 10-14 mm, margem inferior espessada até o núcleo seminífero; núcleo 7-8 mm diâm., arredondado a oval, lateralmente liso, sem alas laterais ou crestas. **Parátipos:** BRASIL. BAHIA: Santa Terezinha, Serra da Jibóia, 12°51'13"S, 39°28'33"W, 11.VI.2000, est., A. M. Amorim et al. 3436 (CEPEC, MICH, NY, SP); 14.II.1999, fl., E. Melo et al. 2605 (HUEFS); 2.II.2001, fl., L. P. Queiroz et al. 6461 (HUEFS); 14.II.2001, fl., A. A. Ribeiro-Filho 183 (HUEFS); 31.III.2001, bot., M. M. Silva et al. 511 (HUEFS); 3.V.2001, bot., A. M. Amorim et al. 3658 (CEPEC, SP); 25.II.2003, fr., P. Fiaschi et al. 1379 (CEPEC, MICH, NY, RB); Ubaitaba, km 8 da BR 101 ao norte, 16.VI.1972, bot., T. S. Santos 2306 (CEPEC, MICH).

*Heteropterys jardimii* é facilmente distinta de todos os taxa incluídos em *Heteropterys* subseção *Aptychia* pela seguinte combinação dos caracteres: lâmina muito desenvolvida (10-22,3 cm compr.), indumento densamente ferrugíneo-tomentoso (quando jovem caracteristicamente de coloração rósea) revestindo os ramos, folhas e inflorescência, ramificação secundária da inflorescência muito reduzida ou ausente, pedicelo curto, pétalas laterais com o limbo sagitado em um dos lados da base e estiletos arqueados.

Assemelha-se mais a *Heteropterys thyrsoides* (Griseb.) A. Juss. (de quem é isolada





**Figura 1** - *Heteropterys Jardimii* Amorim: a - Ramo com inflorescência e detalhe do indumento da face abaxial da lâmina; b - Detalhe da inflorescência; c - Flor, vista frontal; d - Androceu, vista abaxial; e - Gineceu, estilete anterior no centro; f - Detalhe do ápice do estilete posterior. Escalas: a: 4 cm (ramo) e 0,5 mm (detalhe da lâmina); b-c: 3 mm; d-e: 1 mm; f: 0,5 mm. (a-f: Jardim 2828).



geograficamente) pela forma e dimensões da lâmina, indumento tomentoso e pelos estiletos arqueados. São no entanto, facilmente diferenciadas pela forma das pétalas: em *H. jardimii*, a pétala posterior apresenta margens erosas a glanduloso-espessadas, ocasionalmente com o ápice apresentando curtas projeções membranáceas e as pétalas laterais apresentam o limbo sagitado em um dos lados da base (vs. pétala posterior com margens fortemente glanduloso-denticuladas e as pétalas laterais com a base do limbo arredondada). O comprimento do pecíolo, do pedicelo e o comprimento e forma dos samarideos em *H. jardimii* também são significativamente distintos de *H. thyrsoides*. Outra espécie com a qual *H. jardimii* compartilha afinidades morfológicas é *H. hoffmanii* W. R. Anderson, um táxon só conhecido de uma coleção proveniente da Guiana.

*Heteropterys jardimii* é provavelmente endêmica das florestas montanas na costa atlântica da Bahia, Brasil, ocorrendo preferencialmente em locais de altitude. O epíteto específico é uma homenagem a Jomar Gomes Jardim, pesquisador associado ao herbário CEPEC.

#### AGRADECIMENTOS

Este artigo foi parte de minha Tese de Doutorado, desenvolvida na Universidade de São Paulo sob a orientação da Dra. Maria Candida Henrique Mamede. Agradeço à equipe do Projeto Mata Atlântica Nordeste

(CEPLAC/NYBG/UESC) pelo apoio no trabalho de campo, em especial a Pedro Fiaschi pelo empenho na obtenção da primeira coleção com frutos dessa espécie. Os desenhos foram produzidos por Rogério Lupo e minhas pesquisas em *Heteropterys* foram financiadas por uma bolsa CAPES/PICDT, cedida pela Universidade Estadual de Santa Cruz.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amorim, A. M. 2001. Two new species of *Heteropterys* (Malpighiaceae) from southeastern Brazil. *Contributions from University Michigan Herbarium* 23: 29-34.
- \_\_\_\_\_. 2002. Five new species of *Heteropterys* (Malpighiaceae) from Central and South America. *Brittonia* 54 (4): 217-232.
- \_\_\_\_\_. 2003a. Estudos Taxonômicos em *Heteropterys* (Malpighiaceae). Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, 286p.
- \_\_\_\_\_. 2003b. The anomalous-stemmed species of *Heteropterys* subsec. *Aptychia* (Malpighiaceae). *Brittonia* 55 (2): 127-145.
- \_\_\_\_\_. 2004. A new species of *Heteropterys* (Malpighiaceae) from the semi-deciduous forests of Bahia, Brazil. *Brittonia* 56 (2): 70-74.
- Anderson, W. R. 2004. Malpighiaceae. In: Smith, N., Mori, S. A., Henderson, A., Stevenson, D. W. & Heald, S. V. (eds.), *Flowering plants of the Neotropics*. The New York Botanical Garden, Princeton University Press. p. 232-235.



# PTERIDACEAE DA RESERVA ECOLÓGICA DE MACAÉ DE CIMA, NOVA FRIBURGO, RIO DE JANEIRO, BRASIL

Jefferson Prado<sup>1</sup>

## RESUMO

(Pteridaceae da Reserva Ecológica de Macaé de Cima, Nova Friburgo, Rio de Janeiro, Brasil) No presente trabalho é apresentado o tratamento taxonômico da família Pteridaceae na Reserva Ecológica de Macaé de Cima. A família está representada na área por três espécies e dois gêneros: *Doryopteris acutiloba* (Prantl) Diels, *Pteris decurrens* C. Presl e *P. deflexa* Link. Para cada espécie são apresentados comentários, descrições, distribuição geográfica e ilustrações, bem como uma chave para identificação das mesmas.

**Palavras-chave:** *Doryopteris*, flora, pteridófitas, *Pteris*, taxonomia.

## ABSTRACT

(Pteridaceae of Reserva Ecológica de Macaé de Cima, Nova Friburgo, Rio de Janeiro, Brazil) In this paper is presented the taxonomic treatment of the family Pteridaceae in the Reserva of Macaé de Cima. In the area the family is represented by three species and two genera: *Doryopteris acutiloba* (Prantl) Diels, *Pteris decurrens* C. Presl and *P. deflexa* Link. For each species are presented comments, descriptions, distribution, and illustrations as well as a key for its identification.

**Key-words:** *Doryopteris*, flora, pteridophytes, *Pteris*, taxonomy.

## INTRODUÇÃO

Este estudo é parte do levantamento florístico que vem sendo conduzido pelo Jardim Botânico do Rio de Janeiro, desde 1988, na área da Reserva Ecológica de Macé de Cima. Alguns dados relacionados as pteridófitas já foram publicados nos dois primeiros volumes desta flora (Lima & Guedes-Bruni 1994, 1996) e incluíram a listagem de todas as espécies do grupo na Reserva e o tratamento taxonômico das famílias Cyatheaceae e Dicksoniaceae (Sylvestre & Kurtz 1994a, b), Marattiaceae (Mynssen & Sylvestre 1996), Ophioglossaceae (Mynssen 1996), Schizaeaceae (Santos & Sylvestre 1996) e Vittariaceae (Santos 1996).

Dando continuidade à publicação desses resultados, é apresentado no presente trabalho o estudo taxonômico da família Pteridaceae.

## MATERIAL E MÉTODOS

A área da Reserva Ecológica de Macé de Cima pertence ao Município de Nova Friburgo e está situada nas encostas da Serra do Mar, na região das serras de Macaé, São João e Taquaruçu (22°21'-22°28'S e 42°27'-42°35'W). Seu relevo é bastante ondulado, com vales

estreitos formados por rochas metamórficas do pré-cambriano e sua altitude varia de 880 a 1.720 m. A vegetação predominante é a floresta pluvial atlântica montana (Lima & Guedes-Bruni 1994). As plantas estudadas neste trabalho foram coletadas de acordo com as técnicas usuais e encontram-se depositadas nos herbários GUA e RB. O sistema de classificação adotado para a família foi o de Tryon & Tryon (1982) e Tryon (1986). Os nomes dos autores dos táxons foram abreviados segundo Pichi-Sermolli (1996).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Pteridaceae

Plantas terrestres ou rupícolas. Caule ereto ou decumbente, curto a longo-reptante, pouco desenvolvido ou robusto, com um sifonostelo ou dictiostelo, com tricomas ou escamas. Frondes monomorfas a dimorfas, de 3 cm até 1,5 m compr.; peciolo sem estípulas; lâmina inteira, pedada, palmada, pinatífida, ou geralmente pinada, circinada ou parcialmente circinada nos brotos. Soros sobre a superfície abaxial e na margem da lâmina, sobre uma comissura vascular; indúcio formado pela

Artigo recebido em 10/2004. Aceito para publicação em 03/2005.

<sup>1</sup>Instituto de Botânica. Cx. Postal 4005. CEP 01061-970. São Paulo, SP.



margem da lâmina recurvada, delgada; esporângios geralmente pedicelados ou curto-pedicelados, pedicelo geralmente com 5 fileiras de células ou com 2-3 fileiras de células, anulo vertical, interrompido pelo pedicelo; esporos triletes, sem colorofila. Gametófito epígeo, clorofilado, obcordado a reniforme, algumas vezes assimétrico, espessado ou não na região central, glabro ou às vezes com tricomas glandulares, arquegônios sobre a superfície abaxial, freqüentemente na região da depressão central, anterídios tri-celulados também sobre a superfície inferior, separados dos arquegônios, ou, às vezes, próximos da margem.

De acordo com Tryon & Tryon (1982), Pteridaceae é uma família grande, diversificada e com ampla distribuição geográfica. É constituída por cerca de 35 gêneros e destes, 22 ocorrem nas Américas. Caracteriza-se basicamente pelos esporângios na face abaxial da lâmina, sobre as nervuras levemente modificadas ou não, ou na margem da lâmina e, às vezes, recobertos por um indúcio, formado pela margem da lâmina modificada (pseudo-indúcio). Os esporos são triletes e sem colorofila. O número cromossômico varia entre 29 e 30 (ou múltiplos destes).

### Chave para identificação das espécies

1. Lâmina inteira, lobada ou pinatifida ..... 1. *Doryopteris acutiloba*  
 1'. Lâmina tripartida, 1-3-pinado-pinatifida  
 2. Nervuras parcialmente areoladas ..... 2. *Pteris decurrens*  
 2'. Nervuras livres ..... 3. *Pteris deflexa*

**1. *Doryopteris acutiloba*** (Prantl) Diels in Engl. & Prantl, Nat. Pfl. 1(4): 269. 1899.

*Pellaea acutiloba* Prantl, Engl. Bot. Jahrb. 3: 425. 1882.

Figura 1a

Plantas terrestres ou rupícolas. Caule curto, ascendente, ca. 5 mm diâm., com escamas linear-lanceoladas, castanho-claras, com faixa central esclerificada, 2-5 mm compr. Frondes dimorfas, eretas a patentes, 4-60 cm compr.; pecíolo cilíndrico, com 2 feixes vasculares na base, com escamas na base, iguais às do caule, glabro

Ainda segundo Tryon & Tryon (1982), a família pode ser dividida em seis tribos. Posteriormente, Tryon (1986) elevou essas tribos à categoria de subfamílias: Adiantoidae, Ceratopteridoideae, Cheilanthesoidae, Platyzomatoideae, Pteridoideae e Taenitoidae.

Em tratamentos mais recentes para a família (Moran & Yatskievych 1995 e Smith 1995), outros cinco gêneros têm sido reconhecidos, totalizando a ocorrência de 27 gêneros para a América tropical. Esses gêneros foram na verdade segregados de outros maiores, tais como: *Argyrochosma* (J. Sm.) Windham (a partir de *Notholaena* R. Br.), *Aleuritopteris* Fée (de *Cheilanthes* Sw.), *Astrolepis* Benham & Windham (de *Cheilanthes* e *Notholaena*), *Cheilopecton* Fée (de *Doryopteris* J. Sm., *Cheilanthes* e *Pellaea* Link) e *Mildella* Trevis. (de *Pteris* L.).

Na área da Reserva Ecológica de Macaé de Cima, a família está representada por dois gêneros: *Doryopteris* e *Pteris*, com um total de três espécies.

O gênero *Doryopteris* foi revisado por Tryon (1942) e para as espécies brasileiras de *Pteris*, tratadas no presente estudo, existem os trabalhos de Lellinger (1997) e Prado & Windisch (2000).

em direção à lâmina; pecíolo da fronde estéril 8-40 cm compr., ca. 1 mm diâm.; lâmina da fronde estéril inteira, cartácea, glabra em ambas as faces, lobada a pinatifida, 3-5 lobos deltóides, hastados, ápice agudo, margem castanho-clara a esbranquiçada; venação aberta, nervuras simples ou furcadas, ápice em forma de clava; pecíolo da fronde fértil 12-20 cm compr., ca. 1 mm diâm.; lâmina da fronde fértil inteira, cartácea, glabra em ambas as faces, pinatifida, 7 lobos linear-lanceolados, ápice agudo, o central decorrente, margem revoluta modificada como



indúσιο; venação com as extremidades unidas por uma nervura coletora marginal. Soros marginais, sobre uma comissura vascular; esporos triletes, perispo ruguloso e esbranquiçado.

**Material examinado:** *L. S. Sylvestre et al.* 361 (RB).

**Hábitat:** Geralmente ocorre em locais sombreados, no interior de mata. Em Macaé de Cima foi encontrada crescendo no solo.

**Distribuição geográfica:** Endêmica do Sudeste e Sul do Brasil (Rio de Janeiro, Paraná e Santa Catarina).

*Doryopteris acutiloba* pode ser eventualmente confundida com *D. lomariacea* Klotzsch, entretanto esta última difere por apresentar lâmina coriácea e os últimos segmentos mais amplos e com ápice arredondado. Quando fértil, *D. acutiloba* pode ser facilmente reconhecida pelos esporos com perispo esbranquiçado.

**2. *Pteris decurrens*** C. Presl, Del. Prag. 1: 183. 1822.

Figura 1b-e

Plantas terrestres. Rizoma ereto, compacto e curto, lenhoso, ca 1 cm diâm., densamente revestido por escamas 1-6 mm compr., lanceoladas, com faixa central castanho-escura, brilhante. Frondes 60 cm até 2 m compr., 20-80 cm larg., monomorfas, escandentes; pecíolo 25-80 cm compr., 2-3 mm diâm., profundamente 2-3 vezes sulcado na face adaxial, castanho-escuro a castanho-claro, às vezes amarelado, com escamas na base, glabro ou esparsamente pubescente, indumento formado por tricomas alvos, curtos, unisseriados, superfície lisa; lâmina tripartida, triangular, cartácea, esparsamente pubescente, tricomas na raque, costa e cóstula, 1-pinado-pinatífida (raramente 2-pinado-pinatífida), 30-80 x 20-70 cm, 3-6 pares de pinas, opostas a subopostas, oblongo-lanceoladas a elípticas, sésseis ou pecioluladas (pinas basais), base do lado basiscópico decorrente na raque, costa sulcada na face adaxial e proeminente na face abaxial, par de pinas basais furcado, pinatífido, porção basiscópica da furca levemente voltada para a base da fronde, 12-

20 x 2-4,5 cm, porção acroscópica da furca 15-30 x 3-8 cm, raque 15-60 x 0,1-0,2 cm, 1 vez sulcada na face adaxial, pinas medianas 15-30 x 3-7 cm, inseridas em ângulo agudo na raque, pinas distais 10-20 x 2-4,5 cm, voltadas em direção ao ápice da fronde, base pronunciadamente decorrente na raque, pina apical 10-25 x 3-7 cm, profundamente pinatífida, base longamente decorrente até o par de pinas distais, segmentos basais das pinas menores que os segmentos medianos, agudos ou obtusos, alternos, lineares a lanceolados, brevemente falciformes, margem inteira nas regiões basal e mediana, denteada no ápice dos segmentos, segmento apical lobado ou pinatífido, cóstula proeminente na face abaxial, enseio entre os segmentos arredondado, às vezes biangulado; venação parcialmente areolada, com uma aréola alongada mais uma pequena aréola junto à costa, entre duas cóstulas adjacentes, areolada ao longo da cóstula e com nervuras livres acima das aréolas, próximas da margem dos segmentos, ápice das nervuras levemente espessado em forma de clava, na fronde fértil o ápice das nervuras são unidos por uma nervura coletora marginal. Soro marginal, interrompido na região do enseio e ausente no ápice dos segmentos.

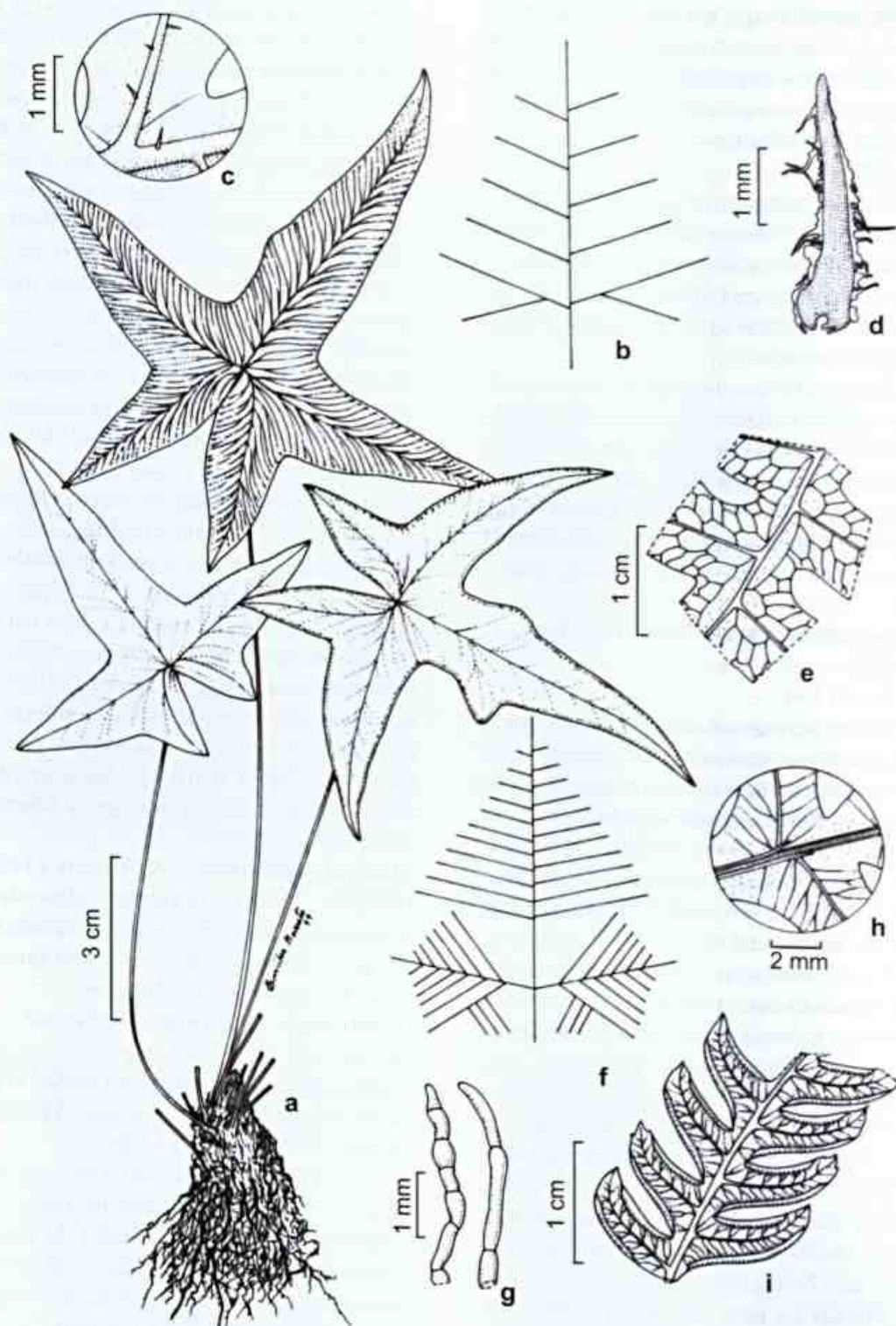
**Material examinado:** *L. S. Sylvestre* 144 (RB).

**Hábitat:** Ocorre preferencialmente em florestas úmidas de regiões serranas, à margem de córregos, rios e em encostas íngremes, em locais sombreados.

**Distribuição geográfica:** Bahia até o Rio Grande do Sul. Esta espécie apresenta distribuição restrita à América do Sul e, além do Brasil, ocorre na Colômbia, Venezuela, Equador, Peru, Bolívia e Chile.

*Pteris decurrens* possui a base das pinas distais e apical decorrentes na raque. Esta característica, aliada ao padrão de venação areolado, com duas aréolas entre duas cóstulas adjacentes (uma aréola grande e alongada, mais uma pequena aréola), permitem seu fácil reconhecimento. Além disto, o par de pina basal é uma vez furcado.





**Figura 1** - a - *Doryopteris acutiloba* (Prantl) Diels: hábito; b-e - *Pteris decurrens* C. Presl: b - padrão de divisão da lâmina; c - detalhe do indumento de tricomas na face abaxial da lâmina; d - escama do rizoma; e - detalhe das nervuras. f-i - *Pteris deflexa* Link: f - padrão de divisão da lâmina; g - tricomas da lâmina; h - detalhe mostrando os lacínios na base da cóstula; i - detalhe das nervuras.



### 3. *Pteris deflexa* Link, Hort. Berol. 2: 30. 1833.

Figura 1f-i

Plantas terrestres. Rizoma curto e compacto, reptante a ereto, lenhoso, 1-8 cm diâm., com muitas raízes fibrosas, recoberto por escamas, 2-5 mm compr., lanceoladas, com faixa central castanho-escuras, brilhante, constituída por células alongadas e com paredes espessas, base brevemente alargada, margem hialina, delgada, com tricomas unicelulares a pluricelulares, unisseriados. Frondes 0,5 cm até 2,5 m compr., 12-60 cm larg. monomorfas a subdimorfas (pinas da fronde fértil mais estreitas), decumbentes; peciolo 18-25 cm compr., 0,1-1,5 cm diâm., 1 vez sulcado na face adaxial, castanho-claro a castanho-escuro na base, amarelado nas regiões mediana e apical, com escamas na base, glabro, superfície lisa; lâmina tripartida, deltóide, cartácea a subcoriácea, 1-3-pinado-pinatífida na base, 1-pinado-pinatífida na porção apical, 21 cm a 1 m compr., 12-60 cm larg., 6-12 pares de pinas, opostas, subopostas até alternas, longo-lanceoladas ou elíptico-alongadas, sésseis ou pecioluladas, base assimétrica, cuneada, peciólulo quando presente 1 vez sulcado na face adaxial e brevemente alado, costa 1 vez sulcada na face adaxial e proeminente na face abaxial, sinuosa, glabra ou com tricomas alvos, esparsos, unisseriados, pinas basais 11-64 x 5,5-25 cm, 1-2-pinado-pinatífidas, raque 40-60 x 0,1-1 cm, 1 vez sulcada na face adaxial, pinas medianas 7,0-18 x 1,7-2,5 cm, pinatífidas, inseridas em ângulo agudo na raque; pinas distais 4-8 x 1-1,5 cm, voltadas em direção ao ápice da fronde, pina apical 9-15 x 2-3 cm, profundamente pinatífida, segmentos alternos, falciformes ou deltóides ou lanceolados, voltados em direção ao ápice de fronde, pina ou pínula, margem inteira, lisa ou denteada ou serrulada no ápice dos segmentos, ápice agudo, às vezes apiculado, cóstula com lacínios na base no lado adaxial e proeminente na face abaxial, segmento apical longamente atenuado em direção ao ápice, enseio entre os segmentos em geral agudo ou arredondado ou às vezes biangulado; venação aberta, nervuras simples ou furcadas,

chegando até a margem dos segmentos, com ápice espessado em forma de clava. Soro interrompido na região do enseio e ausente no ápice dos segmentos.

**Material examinado:** *J. P. P. Carauta et al.* 2709 (GUA); *L. S. Sylvestre et al.* 395 (RB).

**Hábitat:** É uma espécie facilmente encontrada em regiões serranas do sudeste do Brasil, ocorrendo em locais úmidos, desde os vales dos rios e córregos até as encostas íngremes.

**Distribuição geográfica:** Mato Grosso, Bahia, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina. Apresenta-se amplamente distribuída na América tropical, ocorrendo desde o México, Caribe até a Argentina.

*Pteris deflexa* distingue-se pelas nervuras livres, costa sinuosa na porção apical das pinas e cóstula na face adaxial com lacínios na base.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Lellinger, D. B. 1997. *Pteris deflexa* and its allies. *American Fern Journal* 87(2): 66-70.
- Lima, M. P. M. & Guedes-Bruni, R. R. (orgs.). 1994. Reserva ecológica de Macaé de Cima, Nova Friburgo-RJ, aspectos florísticos das espécies vasculares. *Jardim Botânico do Rio de Janeiro*, Rio de Janeiro, v. 1.
- Lima, M. P. M. & Guedes-Bruni, R. R. (orgs.). 1996. Reserva ecológica de Macaé de Cima, Nova Friburgo-RJ, aspectos florísticos das espécies vasculares. *Jardim Botânico do Rio de Janeiro*, Rio de Janeiro, v. 2.
- Moran, R. C. & Yatskievych, G. 1995. Pteridaceae. Pp. 104-105. *In*: R. C. Moran & R. Riba (eds.). *Psilotaceae a Salviniaceae*. *In*: G. Davidse, M. Sousa & S. Knapp (eds.). *Flora Mesoamericana*. Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, v. 1.
- Mynssen, C. M. 1996. Ophioglossaceae. *In*: M. P. M. Lima & R. R. Guedes-Bruni (orgs.). Reserva Ecológica de Macaé de Cima, Nova Friburgo-RJ, aspectos florísticos das espécies vasculares. *Jardim Botânico do Rio de Janeiro*, Rio de Janeiro, v. 2, p. 341-343.



- Mynssen, C. M. & Sylvestre, L. S. 1996. Marattiaceae. In: M. P. M. Lima & R. R. Guedes-Bruni (orgs.). Reserva Ecológica de Macaé de Cima, Nova Friburgo-RJ, aspectos florísticos das espécies vasculares. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, v. 2, p. 273-277.
- Pichi-Sermolli, R. E. G. 1996. Authors of scientific names in Pteridophyta. Royal Botanic Gardens, Kew.
- Prado, J. & Windisch, P. G. 2000. The genus *Pteris* L. (Pteridaceae) in Brazil. *Boletim do Instituto de Botânica* 13: 103-199.
- Santos, M. G. 1996. Vittariaceae. In: M. P. M. Lima & R. R. Guedes-Bruni (orgs.). Reserva Ecológica de Macaé de Cima, Nova Friburgo-RJ, aspectos florísticos das espécies vasculares. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, v. 2, p. 441-443.
- Santos, M. G. & Sylvestre, L. S. 1996. Schizaeaceae. In: M.P.M. Lima & R. R. Guedes-Bruni (orgs.). Reserva Ecológica de Macaé de Cima, Nova Friburgo-RJ, aspectos florísticos das espécies vasculares. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, v. 2, p. 427-432.
- Smith, A. R. 1995. Pteridaceae. In: P. E. Berry, B. K. Holst & K. Yatskievych (eds.). Pteridophytes, Spermatophytes: Acanthaceae-Araceae. In: J. A. Steyermark, P. E. Berry & B. K. Holst (eds.). Flora of the Venezuela Guayana. Timber Press. Portland, v. 2, p. 12-22.
- Sylvestre, L. S. & Kurtz, B. C. 1994a. Cyatheaceae. In: M. P. M. Lima & Guedes-Bruni, R. R. (orgs.). Reserva ecológica de Macaé de Cima, Nova Friburgo-RJ, aspectos florísticos das espécies vasculares. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, v. 1, pp. 139-152.
- Sylvestre, L. S. & Kurtz, B. C. 1994b. Dicksoniaceae. In: M.P.M. Lima & Guedes-Bruni, R. R. (orgs.). Reserva ecológica de Macaé de Cima, Nova Friburgo-RJ, aspectos florísticos das espécies vasculares. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, v. 1, p. 153-156.
- Tryon, R. M. 1942. A revision of the genus *Doryopteris*. Contribution of the Gray Herbarium of Harvard University 143: 3-88.
- Tryon, R. M. 1986. Some new names and new combinations in Pteridaceae. *American Fern Journal* 76(4): 184-186.
- Tryon, R. M. & Tryon, A. F. 1982. Ferns and allied plants, with special reference to Tropical America. Springer-Verlag. New York. 857p.



# ANÁLISE FLORÍSTICA DO COMPARTIMENTO ARBÓREO DE ÁREAS DE FLORESTA ATLÂNTICA *SENSU LATO* NA REGIÃO DAS BACIAS DO LESTE (BAHIA, MINAS GERAIS, ESPÍRITO SANTO E RIO DE JANEIRO)

Ary T. Oliveira-Filho<sup>1</sup>, Eugênio Tameirão-Neto, Warley A. C. Carvalho<sup>2</sup>, Márcio Werneck<sup>2</sup>, Ana Elisa Brinca<sup>2</sup>, Cristiano V. Vidal, Saulo C. Rezende & José Aldo Alves Pereira<sup>3</sup>

## RESUMO

(Análise florística do compartimento arbóreo de áreas de floresta atlântica *sensu lato* na região das Bacias do Leste (Bahia, Minas Gerais, Espírito Santo e Rio de Janeiro)) As variações da composição da flora arbórea de 60 áreas de floresta atlântica *sensu lato* (ombrófilas e semidecíduas) da região das Bacias do Leste, englobando o sul da Bahia, o Espírito Santo, o leste de Minas Gerais e o norte do Rio de Janeiro, são analisadas em articulação com variáveis geográficas e climáticas. Listagens de espécies são fornecidas para 16 destas áreas. Análises multivariadas detectaram três padrões de distribuição. (a) A diferenciação entre florestas ombrófilas e semidecíduas na região é floristicamente consistente e fortemente correlacionada com a sazonalidade do regime de chuvas. A flora arbórea das florestas semidecíduas é, em boa medida, um subconjunto da flora das florestas ombrófilas, extraindo espécies provavelmente mais eficientes em resistir e competir sob condições de seca mais prolongada. (b) Existe uma diferenciação latitudinal tanto para florestas ombrófilas e semidecíduas, que aproxima floristicamente as duas fisionomias dentro da mesma faixa latitudinal. Este padrão é causado provavelmente por variações térmicas e pluviométricas. As florestas ombrófilas são interrompidas no norte fluminense devido ao clima estacional, mas isto não tem como contrapartida uma disjunção na distribuição de espécies arbóreas. (c) As variações da altitude estão fortemente correlacionadas com a diferenciação interna tanto das florestas ombrófilas como das semidecíduas.

**Palavras-chave:** fitogeografia, flora arbórea, Brasil Oriental, Mata Atlântica.

## ABSTRACT

(Floristic analysis of the tree component of atlantic forest areas in Central Eastern Brazil) Variations in tree species composition of 60 areas of atlantic forest *sensu lato* (rain- and semideciduous forests) of Central-Eastern Brazil are analyzed in combination with geographic and climatic variables. Floristic checklists are provided for 16 areas. Multivariate analyses detected three main distribution patterns. (a) Differentiation between rain- and semideciduous forests in the region is floristically consistent and strongly correlated with rainfall seasonality. To a considerable extent, the tree flora of semideciduous forests is a subset of that of rainforests, extracting species that are more efficient in coping with a longer dry season. (b) There is a latitudinal differentiation for both rain- and semideciduous forests, that draws the two physiognomies together floristically present within the same latitudinal range. This pattern is probably caused by variations of both temperature and rainfall. The rainforests are interrupted in northern Rio de Janeiro state, due to the seasonal climate, but this has no counterpart in disrupted species distribution. (c) Variations in altitude are strongly correlated to internal variations of both rain- and semideciduous forests.

**Key-words:** phytogeography, tree flora, Eastern Brazil, Atlantic Forest.

## INTRODUÇÃO

Devido à sua significativa contribuição para a diversidade biológica planetária e ao seu elevado nível de degradação, o bioma floresta atlântica foi eleito um dos 25 *hotspots* de biodiversidade do mundo (Myers *et al.*

2000) e tem sido alvo de uma série de iniciativas que buscam orientar a conservação de seus remanescentes, os quais correspondem hoje a menos de 8% da cobertura original (MMA 2002; Galindo-Leal & Câmara 2003). Como a falta de informação é um dos

Artigo recebido em 01/2005. Aceito para publicação em 06/2005.

<sup>1</sup>Professor Titular, Depto. Ciências Florestais, Universidade Federal de Lavras, 37200-000, Lavras, MG. ary@vialavras.com.br.

<sup>2</sup>Doutorandos, Depto. Botânica, Universidade Federal de Minas Gerais, Av. Antônio Carlos s/n, 31270-901, Belo Horizonte, MG.

<sup>3</sup>Professor Titular, Depto. Ciências Florestais, Universidade Federal de Lavras, 37200-000, Lavras, MG.



principais obstáculos a estas iniciativas, uma das principais linhas de ação tem sido investigar e caracterizar os padrões de distribuição geográfica e ecológica de grupos de espécies que integram esta biodiversidade (Carneiro & Valeriano 2003; Silva & Casteleti 2003).

Um dos principais grupos de organismos da floresta atlântica cuja distribuição ecogeográfica tem sido crescentemente investigada é o das árvores. Isto se deve, em parte, ao fato de elas serem o componente que mais contribui para a biomassa viva da floresta atlântica e também à disponibilidade de inventários da comunidade arbórea, que vem crescendo rapidamente em toda a extensão geográfica do bioma (Scudeller & Martins 2003). Historicamente, os primeiros estudos do gênero foram feitos para a floresta atlântica de São Paulo porque este estado foi um dos primeiros a acumular uma massa de informações suficiente para as análises (Salis *et al.* 1995; Torres *et al.* 1997; Scudeller *et al.* 2001). Seguiram-se trabalhos na mesma linha para outros estados, como Minas Gerais (Oliveira-Filho *et al.* 1994) e Rio de Janeiro (Peixoto *et al.* 2004) e regiões inteiras, como a Sudeste (Oliveira-Filho & Fontes 2000) e Nordeste (Ferraz *et al.* 2004). De amplitude geográfica ainda maior, há o trabalho pioneiro de Siqueira (1994), com a análise de 63 áreas de floresta atlântica *sensu stricto* (florestas ombrófilas apenas) das Regiões Nordeste, Sudeste e Sul.

Em sua análise da composição florística do compartimento arbóreo de 125 áreas de floresta atlântica *sensu lato* (ombrófilas e estacionais) distribuídas entre o estado do Paraná e o sul da Bahia, Oliveira-Filho & Fontes (2000) identificaram uma série de padrões de distribuição associados a variáveis geográficas e climáticas. No entanto, os autores perceberam que, em contraste com outros setores geográficos, como o sul da Bahia e os estados de São Paulo e Rio de Janeiro, havia uma relativa escassez de levantamentos na região das Bacias do Leste,

particularmente no leste de Minas Gerais e sul do Espírito Santo. O presente trabalho procura preencher esta lacuna com a análise da flora arbórea de 60 áreas de floresta atlântica *sensu lato* desta região. Deste total, 23 áreas são novas em relação àquelas analisadas por Oliveira-Filho & Fontes (2000) e as listagens de espécies de 16 delas são aqui apresentadas. Três padrões descritos pelos autores para o Sudeste do Brasil foram investigados no contexto geográfico mais restrito da região das Bacias do Leste.

O primeiro padrão florístico trata da distinção entre florestas ombrófilas e semidecíduas, que Oliveira-Filho & Fontes (2000) afirmaram ser consistente e vinculada principalmente à sazonalidade da precipitação. No entanto, esta distinção não teria um caráter de substituição abrupta, mas de um contínuo onde predomina a supressão gradativa de espécies mais vinculadas ao clima pluvial na medida em que aumenta a duração da estação seca. Segundo os autores, esta transição seria mais curta ao sul, onde as montanhas costeiras contribuem para um gradiente climático mais brusco, e mais gradual onde o relevo é mais discreto, como nas bacias dos rios Doce, Mucuri e Jequitinhonha. No presente trabalho, a repetição deste padrão é investigada para região das Bacias do Leste, a qual inclui essas três bacias.

O segundo padrão é a variação latitudinal apresentada pela flora tanto das florestas ombrófilas como das semidecíduas, de forma a aproximar floristicamente as florestas ombrófilas das semidecíduas vizinhas tanto ao norte como ao sul da região estudada. As variações térmicas latitudinais seriam importantes para este padrão, mas o regime de chuvas também varia com a latitude na região. No caso das florestas ombrófilas, Oliveira-Filho & Fontes (2000) sugeriram que o padrão florístico estaria fortemente relacionado com a variação dos índices pluviométricos na faixa costeira, que apresentam dois máximos, um na Bahia e outro







de inclusão foi de 5 cm de DAP (diâmetro à altura do peito ou 1,3 m do solo). Os resultados dos estudos fitossociológicos são ainda inéditos, exceto os de Itambé do Mato Dentro (Carvalho *et al.* 2000; Oliveira-Filho *et al.* 2004). Os levantamentos florísticos das espécies arbóreas foram feitos a partir do material testemunho coletado nas unidades amostrais (parcelas ou quadrantes), acrescido de coletas realizadas em caminhamentos pelas áreas. O material botânico testemunho foi herborizado e depositado no herbário da Universidade Federal de Lavras (Herbário ESAL). As identificações foram feitas com auxílio de literatura especializada e consultas a especialistas e às coleções dos Herbários ESAL, BHC (Universidade Federal de Minas Gerais), SP (Instituto de Botânica de São Paulo), RB (Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro) e UEC (Universidade Estadual de Campinas). Para duas áreas, as listagens de espécies foram complementadas por registros de levantamentos conduzidos por outros autores: Santa Bárbara (CETEC 1989; Pedralli & Teixeira 1997) e Carangola (Leoni 1991). As espécies foram classificadas nas famílias reconhecidas pelo sistema do Angiosperm Phylogeny Group II (APG 2003).

Para enriquecimento das análises florísticas, foram extraídas da literatura listagens da flora arbórea de 44 áreas de floresta atlântica *sensu lato* da mesma região, totalizando 60 áreas. De acordo com os critérios de Oliveira-Filho & Fontes (2000), estas 60 áreas foram classificadas como florestas ombrófilas ou semidecíduas e divididas em quatro classes altitudinais, resultando em oito categorias de formações florestais. As áreas de floresta ombrófila das terras baixas foram, no estado da Bahia, Una (Harley & Mayo 1980; Mori *et al.* 1983; Tavares *et al.* 1979; Thomas *et al.* 2004; Veloso 1946a, 1946b); Ilhéus e Itabuna (Harley & Mayo 1980; Thomas & Carvalho 2004a; Veloso 1946a, 1946b); Belmonte, Santa Cruz

Cabrália, Itamaraju e Prado (Harley & Mayo 1980; Tavares *et al.*, 1979); Eunápolis (Elias Jr. 1998); Porto Seguro (Harley & Mayo 1980; Paraguassu, 1999; Tavares *et al.* 1979); Monte Pascoal (Harley & Mayo 1980; Soares & Ascoly 1970; Thomas & Carvalho 2004b) e Caravelas (Souza *et al.* 1998); no estado do Espírito Santo, foram Pedro Canário (Souza 1998), Conceição da Barra (Salomão 1998), Linhares (Heinsdijk *et al.* 1965; Jesus & Garcia, 1992; Peixoto & Gentry 1990) e Cachoeiro de Itapemirim (Costa *et al.* 2004); e, no estado do Rio de Janeiro, foram ReBio União (Rodrigues 2004), Poço das Antas (Guedes-Bruni 1998; IBDF 1981; Neves 2001) e Magé (Guedes 1989). As áreas de floresta ombrófila submontana foram, no estado do Espírito Santo, Santa Tereza (Thomaz & Monteiro 1997) e, no estado do Rio de Janeiro, Imbé (Amorim 1984; Moreno *et al.* 2003), Guapimirim (Guedes-Bruni 1998), Cachoeira de Macacu (Kurtz & Araujo 2000), Silva Jardim (Borém & Oliveira-Filho 2002; Borém & Ramos 2001) e Rio de Janeiro (Santos 1976). As três áreas de floresta ombrófila baixo-montana, todas no Rio de Janeiro, foram Teresópolis (Amorim 1984; Veloso 1945), Petrópolis (FNMA & Instituto ECOTEMA 2001) e Tinguá (Braz *et al.* 2004; Rodrigues 1996). Também no Rio de Janeiro, a única área de floresta ombrófila alto-montana foi Macaé de Cima (Guedes-Bruni 1998; Lima & Guedes-Bruni 1994).

As áreas de floresta semidecídua das terras baixas foram, Tombos (Cosenza 2003), em Minas Gerais, e Campos dos Goitacazes (Silva & Nascimento 2001), no Rio de Janeiro. As áreas de floresta semidecídua baixo-montana, todas em Minas Gerais, foram Ipatinga (Paula *et al.* 2000), Parque Estadual do Rio Doce (CETEC 1982; Lombardi & Gonçalves 2000; Lopes *et al.*, 2002), Caratinga (Lombardi & Gonçalves 2000), Ponte Nova/Guaraciaba (Meira-Neto *et al.* 1997a, 1997b, 1997c, 1998), Viçosa (Marangon *et al.* 2003; Meira-Neto & Martins 2000a,



2000b, 2002; Meira-Neto *et al.* 2003; Paula *et al.* 2004; Silva *et al.*, 2000, 2003; Sevilha *et al.* 2001; Ribas *et al.* 2003) e Descoberto (Forzza *et al.*, dados não publicados). As áreas de floresta semidecídua baixo-montana foram, no estado da Bahia, Vitória da Conquista e Cândido Sales (Soares-Filho 2000) e, no estado de Minas Gerais, Serra Azul/Rio Vermelho (Ferreira 1997) e Juiz de Fora (Almeida & Souza 1997; Pifano 2004). As áreas de floresta semidecídua alto-montanas, todas em Minas Gerais, foram Serra do Ambrósio (Pirani *et al.* 1994), Serra do Cipó (Campos, 1995; Meguro *et al.* 1996a, 1996b), Ouro Preto (Pedralli *et al.* 1997; Werneck *et al.* 2000) e Araçuaia (Ribeiro 2003).

A situação geográfica e classificação das 60 áreas de floresta são indicadas na Figura 1 e variáveis geográficas e climáticas sobre as mesmas são fornecidas na Tabela 1. Médias anuais e mensais de temperatura e precipitação foram obtidas do DNMet (1992) ou da Rede Nacional de Agrometeorologia (2004). Para algumas áreas as médias foram geradas a partir de interpolação entre registros de áreas vizinhas e, ou, aplicação de correção para altitude, seguindo procedimentos descritos por Thornthwaite (1948).

## 2. Análises florísticas

Para realização das análises florísticas, foram preparados dois bancos de dados contendo informações florísticas e ambientais sobre as 60 áreas de floresta. O banco de dados florísticos consistiu de dados binários da presença de 2.350 espécies de árvores nas 60 áreas de floresta. O banco de dados ambientais consistiu das variáveis geográficas (a) latitude, (b) longitude, (c) altitude e (d) distância até o oceano e das variáveis climáticas (e) temperatura média anual, (f) temperatura média mensal de julho e (g) temperatura média mensal de janeiro, (h) diferença térmica entre as médias de julho e janeiro, (i) precipitação média anual, (j)

precipitação média mensal da estação seca (junho-agosto) e (l) precipitação média mensal da estação chuvosa (dezembro-fevereiro), (m) 'distribuição da precipitação', obtida da razão entre as duas médias mensais anteriores e (n) 'duração média da estação seca', expressa pelo número de dias de déficit hídrico extraído de um diagrama de Walter (Walter 1985).

A análise de correspondência canônica, ou CCA (ter Braak 1987), processada pelo programa PC-ORD 4.0 (McCune & Mefford 1999), foi a técnica de análise multivariada escolhida para investigar as relações entre a composição da flora arbórea nas 60 áreas de floresta e as variáveis geográficas e climáticas (daqui em diante, geoclimáticas). A CCA procura extrair padrões inter-relacionados de estrutura dos dados contidos em duas matrizes. Uma matriz florística com a ocorrência de 1.692 espécies foi extraída do banco de dados florísticos após exclusão das espécies ocorrentes em apenas uma das 60 áreas. Uma matriz de variáveis geoclimáticas foi extraída diretamente do banco de dados ambientais, contendo, inicialmente, todas as 13 variáveis. Após análises preliminares, foram eliminadas seis variáveis geoclimáticas com correlações mais fracas com os dois primeiros eixos de ordenação ( $r < 0,7$ ) e alta redundância com pelo menos uma das sete variáveis mantidas na CCA final. As variáveis eliminadas foram a distância até o oceano (redundante com a duração da estação seca), as temperaturas médias mensais em janeiro e julho (redundantes com a altitude e temperatura média anual), a diferença térmica entre janeiro e julho (redundante com a latitude) e as precipitações médias mensais nas estações seca e chuvosa (redundantes com a duração da estação seca). O teste de permutação de Monte Carlo foi aplicado à CCA final para avaliar a significância das correlações encontradas.



**Tabela 1** – Relação das 60 áreas de Mata Atlântica *sensu lato* utilizadas nas análises florísticas salientando as 16 áreas que compõem o presente estudo (\*). São fornecidos o código de identificação (Cód.), o nome da localidade, o estado da federação, a classificação em formações florestais, as coordenadas geográficas, a altitude mediana, a distância mínima até o oceano (D.Oc.), as temperaturas médias (T) no ano e nos meses de julho e janeiro, as precipitações médias (P) no ano e mensal entre julho e agosto (JJA) e entre dezembro e fevereiro (DJF), a distribuição da precipitação (P JJA/P DJF) e a duração da estação seca (Seca). As áreas estão ordenadas por formação florestal e latitude crescente. O = florestas ombrófilas, S = florestas semidecíduas, TB = das terras baixas, SM = submontanas, BM = baixo-montanas, AM = alto-montanas.

Cód.	Localidade	Estado	Formação florestal	Latitude (S)	Longitude (O GW)	Altitude (m)	D.Oc. (km)	T Ano (°C)	T Jul (°C)	T Jan (°C)	P Ano (mm)	P JJA (mm)	P DJF (mm)	PDist.	Seca (dias)
Ilh	Ilhéus	BA	O-TB	14°48'	39°06'	52	8	24,3	22,1	25,9	2045	168	168	1,00	0
Itb	Itabuna	BA	O-TB	14°53'	39°18'	54	27	24,4	22,2	26,0	1739	143	143	1,00	0
Una	Una	BA	O-TB	15°20'	39°10'	28	11	24,2	22,0	25,9	1927	156	158	0,99	0
Bel	Belmonte	BA	O-TB	15°54'	38°57'	8	3	24,0	21,9	25,9	1807	144	148	0,97	0
Sec	Santa Cruz Cabralia	BA	O-TB	16°17'	39°05'	32	5	24,1	22,0	26,0	1723	133	140	0,95	0
Eun	Eunápolis	BA	O-TB	16°23'	39°40'	197	60	23,9	21,5	25,6	1250	64	148	0,43	0
Pse	Porto Seguro	BA	O-TB	16°22'	39°27'	49	5	24,2	22,0	26,0	1681	128	137	0,94	0
Mpa	Monte Pascoal	BA	O-TB	16°54'	39°26'	80	19	24,2	21,8	25,9	1500	76	178	0,43	0
Itm	Itamaraju	BA	O-TB	17°12'	39°33'	112	35	24,4	22,0	26,1	1444	84	144	0,58	0
Pra	Prado	BA	O-TB	17°05'	39°53'	4	5	24,5	22,2	26,2	1389	91	110	0,83	0
Crv	Caravelas	BA	O-TB	17°41'	39°19'	11	9	24,5	22,2	26,2	1389	91	110	0,83	0
Can	Pedro Canário	ES	O-TB	18°05'	39°55'	70	27	23,8	21,1	25,7	1200	55	131	0,42	0
Cba	Conceição da Barra	ES	O-TB	18°10'	39°53'	50	29	23,8	21,1	25,7	1212	56	132	0,42	0
Lin	Linhares	ES	O-TB	19°18'	40°04'	50	27	23,6	20,7	25,8	1205	49	146	0,34	20
Ctl	Castelo (*)	ES	O-TB	20°37'	41°10'	100	54	23,5	20,3	26,3	1147	42	137	0,31	30
Cit	Cachoeiro de Itapemirim	ES	O-TB	20°45'	41°17'	77	36	23,7	20,5	26,5	1083	42	130	0,32	30
Imb	Imbé	RJ	O-TB	21°49'	41°46'	100	52	24,2	20,9	26,7	1478	45	203	0,22	0
Uní	ReBio União	RJ	O-TB	22°27'	42°02'	25	20	24,2	21,2	27,5	1785	52	219	0,24	0
Pan	Poço das Antas	RJ	O-TB	22°31'	42°17'	110	32	24,5	21,5	28,2	2075	61	249	0,24	0
Mag	Magé	RJ	O-TB	22°35'	43°01'	35	22	23,7	20,6	26,5	2049	64	315	0,20	0
Ste	Santa Tereza	ES	O-SM	19°56'	40°36'	675	45	19,8	16,2	22,7	1327	51	179	0,29	0
Gua	Guapimirim	RJ	O-SM	22°29'	42°53'	450	27	23,0	19,8	25,7	2558	83	412	0,20	0
Cmc	Cachoeiras de Macacu	RJ	O-SM	22°29'	42°45'	350	33	22,5	19,3	25,4	2592	118	300	0,39	0
Sja	Silva Jardim	RJ	O-SM	22°34'	42°26'	300	48	24,2	21,2	27,5	1939	59	249	0,24	0
Rio	Rio de Janeiro	RJ	O-SM	22°57'	43°16'	347	8	21,6	19,0	24,6	2246	145	210	0,69	0
Ter	Teresópolis	RJ	O-BM	22°25'	42°58'	874	30	19,3	15,9	22,2	1679	39	252	0,16	0
Pet	Petrópolis	RJ	O-BM	22°30'	43°08'	1050	30	18,0	14,4	21,0	2024	67	272	0,25	0
Tin	Tinguá	RJ	O-BM	22°33'	43°24'	775	24	19,3	16,2	21,8	2099	66	303	0,22	0



Cód.	Localidade	Estado	Formação florestal	Latitude (S)	Longitude (O GW)	Altitude (m)	D.Oc. (km)	T Ano (°C)	T Jul (°C)	T Jan (°C)	P Ano (mm)	P JJA (mm)	P DJF (mm)	PDist.	Seca (dias)
Mci	Macaé de Cima	RJ	O-AM	22°24'	42°31'	1200	66	16,8	12,7	19,9	2129	54	328	0,16	0
Max	Machacalis (*)	MG	S-TB	17°11'	40°35'	278	55	24,3	21,4	26,1	1132	47	81	0,58	80
Gov	Governador Valadares (*)	MG	S-TB	18°51'	42°01'	279	225	24,5	21,5	26,6	1114	16	170	0,09	140
Aim	Aimorés (*)	MG	S-TB	19°29'	41°04'	83	111	24,6	21,3	26,6	1163	21	166	0,13	130
Tom	Tombos	MG	S-TB	20°54'	42°04'	232	109	23,4	19,7	26,2	1229	18	187	0,09	110
Mri	Mirai (*)	MG	S-TB	21°32'	42°36'	280	168	22,7	19,6	25,5	1237	16	210	0,08	130
Cgo	Campos dos Goitacazes	RJ	S-TB	21°45'	41°20'	50	32	24,2	21,3	26,6	919	29	104	0,28	110
Vir	Virgem da Lapa (*)	MG	S-SM	16°43'	42°13'	312	315	24,4	21,6	25,9	812	4	134	0,03	170
Pos	Posses (*)	MG	S-SM	16°54'	42°46'	419	378	22,2	19,3	23,7	915	4	151	0,03	170
Sps	São Pedro do Suaçuí (*)	MG	S-SM	18°22'	42°36'	498	304	22,5	19,4	24,4	1185	12	199	0,06	140
Bra	Braúnas/Joanésia (*)	MG	S-SM	19°09'	42°43'	375	284	22,9	19,5	25,1	1223	12	202	0,06	140
Imd	Itambé do Mato Dentro (*)	MG	S-SM	19°26'	43°14'	610	290	21,8	18,5	24,0	1460	11	251	0,04	130
Ipa	Ipatinga	MG	S-SM	19°35'	42°25'	450	235	22,4	19,0	24,7	1408	14	225	0,06	130
Prd	Parque do Rio Doce	MG	S-SM	19°40'	42°35'	450	228	21,7	18,3	24,1	1198	18	165	0,11	100
Crt	Caratinga	MG	S-SM	19°50'	41°50'	300	176	23,0	19,5	25,5	1311	17	212	0,08	140
Sbr	Santa Bárbara (*)	MG	S-SM	19°54'	43°22'	680	296	20,5	17,0	22,7	1365	13	244	0,05	130
Rdo	Rio Doce (*)	MG	S-SM	20°15'	42°54'	380	231	22,5	19,0	25,0	1297	15	220	0,07	140
Prv	Ponte Nova/Guaraciaba	MG	S-SM	20°25'	42°56'	500	195	21,6	18,0	24,1	1156	12	197	0,06	140
Cng	Carangola (*)	MG	S-SM	20°44'	42°02'	408	126	20,8	17,3	23,3	1259	13	220	0,06	140
Viç	Viçosa	MG	S-SM	20°45'	42°55'	690	212	19,4	15,4	22,1	1221	21	197	0,10	120
Des	Descoberto	MG	S-SM	21°25'	42°56'	761	137	20,0	15,9	22,9	1581	23	265	0,09	80
Vcq	Vitória da Conquista	BA	S-BM	14°50'	40°50'	950	145	20,2	17,8	21,5	734	19	100	0,19	150
Cnd	Cândido Sales	BA	S-BM	15°11'	41°12'	830	119	21,2	18,7	22,6	806	15	117	0,13	140
Lem	Leme do Prado (*)	MG	S-BM	17°04'	42°43'	834	378	21,2	18,3	22,7	915	4	151	0,03	170
Dom	Chapada de São Domingos (*)	MG	S-BM	17°29'	43°08'	890	388	22,1	19,2	23,7	999	7	173	0,04	160
Azu	Serra Azul/Rio Vermelho	MG	S-BM	18°20'	43°05'	950	367	20,1	16,9	21,8	1582	14	272	0,05	130
Mrn	Mariana (*)	MG	S-BM	20°23'	43°10'	710	267	20,9	17,3	23,3	1533	13	282	0,05	130
Jui	Juiz de Fora	MG	S-BM	21°46'	43°21'	826	112	19,3	16,4	22,3	1647	26	281	0,09	80
Sam	Serra do Ambrósio	MG	S-AM	18°06'	43°03'	1200	372	19,6	15,8	21,1	1081	9	174	0,05	150
Sci	Serra do Cipó	MG	S-AM	19°13'	43°30'	1300	258	17,9	14,6	19,8	1507	15	256	0,06	120
Oup	Ouro Preto	MG	S-AM	20°23'	43°34'	1365	260	17,6	14,6	19,3	1491	15	268	0,05	120
Arp	Araponga	MG	S-AM	20°42'	42°29'	1410	172	16,9	13,3	19,5	1554	26	247	0,11	40



## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 1. Listagens de espécies

A listagem das 1.021 espécies arbóreas registradas nas 16 áreas de floresta do presente estudo é fornecida na Tabela 2. Todas estão identificadas até espécie, pois foram excluídas aquelas identificadas somente até gênero ou família, as quais não ultrapassaram cinco morfo-espécies por área. Deste total, 906 espécies (88,7%) também foram registradas em pelo menos uma das outras 44 áreas utilizadas nas análises, o que representa um incremento de apenas 115 espécies (8,8%) aos trabalhos consultados (1.303 espécies). Se consideradas apenas as florestas semidecíduas, a contribuição foi bem maior, pois as 15 áreas do presente estudo (todas menos Castelo, ES) contabilizaram 954 espécies, as quais acrescentaram 228 espécies (20,0%) às outras 17 áreas (1.147 espécies). A área de Castelo acrescentou somente três espécies ao conjunto das demais áreas de floresta ombrófila.

A listagem completa das 60 áreas conteve 2.324 espécies, das quais 1.849 foram registradas nas 28 áreas de floresta ombrófila e 1.375 nas 32 áreas de floresta semidecídua. Estes números implicam em 900 espécies em comum, 949 espécies exclusivas das áreas de florestas ombrófilas e 475 espécies exclusivas das áreas de florestas semidecíduas. Em termos proporcionais, estes números correspondem, respectivamente, a 38,7%, 40,8% e 20,4% do total de espécies, valores surpreendentemente semelhantes àqueles registrados por Oliveira-Filho & Fontes (2000) em uma comparação entre áreas de floresta ombrófila e semidecídua de toda a Região Sudeste: respectivamente 40,0%, 39,5% e 20,5%. Conforme afirmaram esses autores, estes números demonstram que a flora arbórea das florestas ombrófilas é consideravelmente mais rica e tem maior exclusividade de espécies que a das florestas semidecíduas, padrão este também registrado para as florestas do estado de São Paulo, por

Torres *et al.* (1997), e do Nordeste do Brasil, por Ferraz *et al.* (2004). Na verdade, a distribuição das florestas atlânticas ombrófilas é limitada por condições ambientais extremas de interferências oceânicas, temperaturas mais baixas, inundações ou estações secas mais prolongadas, onde é substituída por outras formações vegetais (Scarano 2002). Onde a seca se torna mais prolongada, as florestas semidecíduas sucedem as ombrófilas e boa parte da flora arbórea é composta simplesmente da fração da flora das próprias florestas ombrófilas que é capaz de resistir e competir com maior sucesso sob esta modalidade de estresse (Oliveira-Filho & Fontes 2000).

### 2. Análise florística

A CCA produziu autovalores intermediários, respectivamente 0,423 e 0,314 para os eixos de ordenação 1 e 2, indicando a existência de gradientes moderados, ou seja, parte das espécies distribui-se por todo o gradiente, mas parte delas é exclusiva de segmentos particulares (ter Braak 1995). Os dois primeiros eixos explicaram apenas 6,8% e 5,0% da variância global (total acumulado de 11,8%), indicando muita variância remanescente não explicada (ruído elevado na estrutura dos dados). No entanto, tal situação é comum em dados de vegetação e não prejudica a significância das relações espécie-ambiente (ter Braak 1988). Com efeito, a CCA produziu valores muito altos para as correlações espécie-ambiente nos dois primeiros eixos ( $r = 0,989$  e  $r = 0,978$ ). Além disso, os testes de permutação de Monte Carlo indicaram gradientes significativos (testes para autovalores,  $p = 0,01$ , para ambos os eixos) e correlações significativas entre a distribuição das espécies e as variáveis ambientais fornecidas (testes para correlações espécie-ambiente,  $p = 0,01$ , para ambos os eixos). As variáveis ambientais com correlações internas (*intra-set*) mais fortes ( $r > 0,7$ ) com o primeiro eixo foram, em ordem







Como aqueles autores fizeram tal afirmativa dentro de contextos geograficamente mais amplos e com contrastes ambientais mais fortes, coube ao presente estudo demonstrar que o padrão se repete em um âmbito mais restrito, no caso o da região das Bacias do Leste.

Outro aspecto a ser analisado no que diz respeito às florestas ombrófilas é sua variação latitudinal, evidenciada principalmente pela CCA, em forte articulação com a temperatura média anual e distribuição da precipitação, ambos crescentes na direção norte. Oliveira-Filho & Fontes (2000) sugeriram que, na região das Bacias do Leste, haveria dois blocos florísticos relativamente distintos e separados pela Falha de Campos dos Goytacazes, no norte fluminense, onde o clima estacional alcança o oceano e interrompe a distribuição das florestas ombrófilas. Ao norte da Falha os índices pluviométricos tornam-se gradualmente maiores até alcançarem o máximo na região da Hiléia Sul-baiana. Ao sul os índices também se elevam até alcançar outro máximo no vale do Ribeira (SP). No entanto, uma análise mais apurada desta hipótese carecia de informações florísticas mais ricas sobre florestas ombrófilas capixabas ao sul do rio Doce, que foram incorporadas no presente estudo. Ao contrário do esperado por aqueles autores, a situação no diagrama da CCA das duas novas áreas desta região (Castelo e Cachoeiro de Itapemirim) sugere mais um gradiente contínuo das florestas ombrófilas do Rio de Janeiro até as do sul da Bahia do que uma interrupção florística, ainda que moderada, na altura do norte fluminense. Observe-se ainda que este contínuo observado para florestas ombrófilas de terras baixas é ainda reforçado pela situação da área de floresta ombrófila submontana de Santa Tereza (ES), cuja flora se assemelhou mais à das áreas de floresta

ombrófila do Rio de Janeiro do que à das outras florestas capixabas.

O mesmo padrão norte-sul identificado para florestas ombrófilas pode ser observado do diagrama da CCA para as florestas semi-decíduas, igualmente associado a temperaturas médias anuais crescentes na direção norte. No entanto, para ambas as tipologias, os padrões associados à temperatura e latitude se misturam com aqueles associados à altitude e longitude. Em grande parte, isto se deve certamente ao fato de as áreas de maior altitude (baixo-montanas e alto-montanas) ocorrerem principalmente no sul da região, no caso das florestas ombrófilas, e no oeste, no caso das florestas semidecíduas. Isto se reflete na situação de todas as florestas de maior altitude no lado esquerdo do diagrama, associadas a longitudes maiores e temperaturas mais baixas. Neste setor do diagrama, a distribuição norte-sul das áreas pertencentes às duas classes altitudinais é percebida somente no segundo eixo de ordenação. A importância da altitude na diferenciação florísticas de florestas ombrófilas e semidecíduas do domínio Atlântico já foi documentada e bem discutida para outras regiões do Brasil, como o Nordeste (Ferraz *et al.* 2004), o estado de São Paulo (Salis *et al.* 1995; Torres *et al.* 1997; Scudeller *et al.* 2001), o sul de Minas Gerais (Oliveira-Filho *et al.* 1994) e o Sudeste do país (Oliveira-Filho & Fontes 2000). O presente trabalho, portanto, reafirma os mesmos achados e os estende a uma região para a qual análises florísticas da flora arbórea da floresta atlântica *sensu lato* careciam de maiores informações. Salientamos, neste ponto, que perspectivas de análises futuras da flora da mesma região apontam para a carência de informações sobre as florestas de maiores altitudes do maciço do Caparaó, tanto em sua vertente continental, em Minas Gerais, como na vertente oceânica, no Espírito Santo.



**Tabela 2** - Relação das 1.021 espécies arbóreas registradas nas 16 áreas de Mata Atlântica *sensu lato* inventariadas em Minas Gerais e Espírito Santo. As espécies estão organizadas em ordem alfabética das famílias reconhecidas pelo APG II (2001) e seguidas do registro de ocorrência (+) nas áreas e do número de registro (N.Reg.) das amostras no Herbário ESAL (E) e BHXB (B) ou do número do coletor Eugênio Tameirão Neto (T) no caso das amostras em processamento. As áreas de floresta são identificadas pelos códigos constantes na Tabela 1.

Famílias e Espécies	Ctl	Max	Gov	Aim	Mri	Vir	Pos	Sps	Bra	Ind	Sbr	Rdo	Cng	Lem	Dom	Mrn	N.Reg.
<b>Achariaceae</b>																	
<i>Carpotroche brasiliensis</i> (Raddi) A.Gray	+		+	+	+			+	+	+		+	+				E15059
<b>Anacardiaceae</b>																	
<i>Astronium concinnum</i> Schott	+	+		+									+				E17968
<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott					+			+		+		+	+		+	+	E14875
<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+		+	+	E17969
<i>Cyrtocarpa caatingae</i> J.D.Mitchel & D.C.Daly							+										B14904
<i>Lithraea molleoides</i> (Vell.) Engl.												+	+			+	E14310
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão						+	+							+			E15765
<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi												+				+	E12742
<i>Spondias mombin</i> L.			+	+		+								+			E15601
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+	+	+	+	E17970
<i>Tapirira obtusa</i> (Benth.) Mitchell			+							+		+		+	+	+	E12330
<i>Thyrsodium spruceanum</i> Salzm.	+	+		+						+						+	E17971
<b>Annonaceae</b>																	
<i>Anaxagorea dolichocarpa</i> Sprague & Sandw.					+								+				B20839
<i>Anaxagorea phaeocarpa</i> Mart.		+								+					+	+	E17972
<i>Anaxagorea silvatica</i> R.E.Fr.													+				B3939
<i>Annona cacans</i> Warm.					+							+	+			+	E17058
<i>Annona montana</i> Macfad.							+							+	+		B45311
<i>Annona salzmanni</i> A.DC.						+											T1208
<i>Duguetia lanceolata</i> A. St.Hil.							+			+	+	+	+		+		E14963
<i>Duguetia riedeliana</i> R.E.Fr.	+					+									+		E17060
<i>Guatteria australis</i> A. St.Hil.					+					+	+	+	+		+	+	E14871
<i>Guatteria ferruginea</i> A.St.Hil.	+																E17233
<i>Guatteria gomeziana</i> A. St.Hil.											+						T1209
<i>Guatteria latifolia</i> (Mart.) R.E.Fr.		+	+														E17973
<i>Guatteria macropus</i> Mart.												+					T1210



Famílias e Espécies	Ctl	Max	Gov	Aim	Mri	Vir	Pos	Sps	Bra	Ind	Sbr	Rdo	Cng	Lem	Dom	Mrn	N.Reg.
<i>Guatteria mexiae</i> R.E.Fr.					+								+				B76080
<i>Guatteria odontopetala</i> Mart.		+		+		+	+	+			+	+		+			E17974
<i>Guatteria pogonopus</i> Mart.						+	+	+		+						+	E14870
<i>Guatteria rupestris</i> Mello-Silva & Pirani													+				B85784
<i>Guatteria sellowiana</i> Schtdl.	+				+											+	E785
<i>Guatteria villosissima</i> A. St.Hil.						+			+	+	+	+	+			+	E14869
<i>Oxandra martiana</i> (Schtdl.) R.E.Fr.	+		+	+	+											+	E16028
<i>Rollinia dolabripetala</i> (Raddi) R.E.Fr.	+															+	E17506
<i>Rollinia emarginata</i> Schtdl.						+								+			E17975
<i>Rollinia laurifolia</i> Schtdl.	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+		+	+	E41
<i>Rollinia mucosa</i> (Jacq.) Baill.						+							+				E16372
<i>Rollinia sylvatica</i> (A. St.Hil.) Mart.			+	+	+							+	+			+	E14935
<i>Trigynaea oblongifolia</i> Schtdl.													+				T1213
<i>Unonopsis riedeliana</i> R.E.Fr.	+																B45014
<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.									+					+	+		E6180
<i>Xylopia brasiliensis</i> Spreng.	+				+					+		+	+			+	E12137
<i>Xylopia emarginata</i> Mart.							+								+		E12647
<i>Xylopia sericea</i> A. St.Hil.	+				+				+	+	+	+	+			+	E12166
<b>Apocynaceae</b>																	
<i>Aspidosperma cylindrocarpon</i> Müll.Arg.				+		+						+			+	+	E17510
<i>Aspidosperma discolor</i> A.DC.														+			E14934
<i>Aspidosperma dispernum</i> Müll.Arg.						+	+								+		B47812
<i>Aspidosperma olivaceum</i> Müll.Arg.	+				+				+	+		+					E14867
<i>Aspidosperma parvifolium</i> A.DC.		+	+				+	+				+		+	+		B58789
<i>Aspidosperma polyneuron</i> Müll.Arg.					+							+	+	+	+	+	E16998
<i>Aspidosperma pyriformium</i> Mart.						+								+			E15761
<i>Aspidosperma ramiflorum</i> Müll.Arg.	+		+	+					+								E14931
<i>Aspidosperma spruceanum</i> Benth.		+				+			+			+	+		+	+	E17976
<i>Aspidosperma subincanum</i> Mart.						+								+			E17514
<i>Geissospermum laeve</i> (Vell.) Miers	+			+													BT1216
<i>Himatanthus lanceifolius</i> (Müll.Arg.) Woodson	+	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+			+	E17977
<i>Himatanthus phagedaenicus</i> (Mart.) Woodson	+											+	+				E5673
<i>Malouetia arborea</i> (Vell.) Miers	+								+								E14865
<i>Rauvolfia grandiflora</i> Mart.	+																T1217



Famílias e Espécies	Ctl	Max	Gov	Aim	Mri	Vir	Pos	Sps	Bra	Ind	Sbr	Rdo	Cng	Lem	Dom	Mrm	N.Reg.
<i>Rauvolfia sellowii</i> Müll.Arg.									+								E14930
<i>Tabernaemontana hystrix</i> (Steud.) A.DC.			+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	E14864
<i>Tabernaemontana laeta</i> Mart.			+	+									+				B28588
<b>Aquifoliaceae</b>																	
<i>Ilex brevicuspis</i> Reiss.												+					E16379
<i>Ilex cerasifolia</i> Reiss.										+							E14863
<i>Ilex lundii</i> Warm.																+	T1219
<i>Ilex psammophila</i> Reiss.									+								B6465
<i>Ilex symplociformis</i> Reiss.		+															E17978
<i>Ilex theezans</i> Mart.																+	E17239
<b>Araliaceae</b>																	
<i>Aralia warmingiana</i> (Marchal) J.Wen						+	+						+	+			E18072
<i>Dendropanax cuneatus</i> (DC.) Decne & Planch.					+			+	+	+	+	+	+			+	E12161
<i>Schefflera longipetiolata</i> (Pohl) Frodin & Fiaschi	+																B7422
<i>Schefflera macrocarpa</i> (Cham. & Schldt.) Frodin														+			E16678
<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyerl. & Frodin	+		+		+					+	+	+	+	+		+	E12308
<b>Arecaceae</b>																	
<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd.							+			+	+			+		+	E13233
<i>Astrocaryum aculeatissimum</i> (Schott) Burret	+	+	+	+	+				+			+	+				B77859
<i>Attalea dubia</i> (Mart.) Burret					+								+				T1223
<i>Attalea exigua</i> Drude														+	+		T1224
<i>Attalea funifera</i> Mart.	+	+															T1225
<i>Attalea oleifera</i> Barb.Rodr.		+	+	+	+												T1226
<i>Bactris acanthocarpa</i> Mart.										+							E14861
<i>Bactris horridispatha</i> Noblick		+															E17979
<i>Bactris setosa</i> Mart.													+				B57248
<i>Bactris vulgaris</i> Barb.Rodr.					+					+							E12414
<i>Euterpe edulis</i> Mart.	+	+	+	+	+		+		+			+	+		+	+	E18004
<i>Geonoma pohliana</i> Mart.	+	+															E17981
<i>Geonoma schottiana</i> Mart.	+				+						+	+				+	E16385
<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.							+										T1228



Famílias e Espécies	Ctl	Max	Gov	Aim	Mri	Vir	Pos	Sps	Bra	Ind	Sbr	Rdo	Cng	Lem	Dom	Mrn	N.Reg.
<i>Polyandrococos caudescens</i> (Mart.) Barb.Rodr.				+					+	+							E12226
<i>Syagrus botryophora</i> (Mart.) Mart.		+															T1229
<i>Syagrus flexuosa</i> (Mart.) Becc.							+										E3268
<i>Syagrus oleracea</i> (Mart.) Becc.						+						+		+	+		E18073
<i>Syagrus pseudococos</i> (Raddi) Glassman	+																T1230
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman			+	+	+			+	+	+	+	+	+			+	E14979
<b>Asteraceae</b>																	
<i>Baccharis concinna</i> G.M.Barosso																+	B19208
<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.					+				+			+	+			+	E7633
<i>Baccharis platypoda</i> DC.																+	E8533
<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M.King & H.Rob					+							+					E4350
<i>Dasyphyllum flagellare</i> (Casar.) Cabrera															+		B14115
<i>Eremanthus brasiliensis</i> (Gardner) MacLeish							+							+	+		B2547
<i>Eremanthus erythropappus</i> (DC.) MacLeish															+	+	E16740
<i>Eremanthus incanus</i> (Less.) Less.						+	+		+	+						+	E14860
<i>Gochnatia polymorpha</i> (Less.) Cabrera					+		+							+	+	+	E16420
<i>Gochnatia pulchra</i> Cabrera							+										B20983
<i>Gorceixia decurrens</i> Baker														+			E3962
<i>Piptocarpha axillaris</i> (Less.) Baker																	E12176
<i>Piptocarpha macropoda</i> Baker		+			+		+	+	+	+	+	+	+			+	E17956
<i>Piptocarpha tomentosa</i> Baker																	T1235
<i>Vernonanthura brasiliiana</i> (L.) H.Rob.							+										E5715
<i>Vernonanthura diffusa</i> (Less.) H.Rob.	+	+	+		+	+			+	+	+					+	E17957
<i>Vernonanthura discolor</i> (Spreng.) H.Rob.	+									+							E17250
<i>Vernonanthura ferruginea</i> (Less.) H.Rob.				+													E15760
<i>Vernonanthura phosphorica</i> (Vell.) H.Rob.		+			+				+			+	+			+	E17958
<i>Vernonanthura puberula</i> (Less.) H.Rob.		+	+	+													E17959
<i>Wunderlichia mirabilis</i> Riedel							+								+		B26436
<b>Bignoniaceae</b>																	
<i>Cybistax antisiphilitica</i> Mart.					+		+						+			+	E11100
<i>Jacaranda bracteata</i> Bur. & K.Schum	+																T1237
<i>Jacaranda caroba</i> (Vell.) DC.							+										E4982
<i>Jacaranda cuspidifolia</i> Mart.							+							+	+		E18074



Famílias e Espécies	Ctl	Max	Gov	Aim	Mri	Vir	Pos	Sps	Bra	Imd	Sbr	Rdo	Cng	Lem	Dom	Mrn	N.Reg.
<i>Jacaranda macrantha</i> Cham.					+					+	+	+	+	+		+	E14858
<i>Jacaranda puberula</i> Cham.	+	+	+	+				+	+	+		+	+	+	+	+	E17960
<i>Paratecoma peroba</i> (Record) Kuhlm.	+			+									+				B28648
<i>Sparattosperma leucanthum</i> (Vell.) K.Schum.	+	+	+	+	+	+		+	+	+		+	+	+		+	E17961
<i>Tabebuia alba</i> (Cham.) Sandw.													+				E13234
<i>Tabebuia arianae</i> A.Gentry													+				T1239
<i>Tabebuia chrysotricha</i> (Mart.) Standl.				+	+			+	+			+	+			+	E17251
<i>Tabebuia heptaphylla</i> (Vell.) Toledo	+																E15147
<i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart.) Standl.		+				+	+					+		+		+	E17962
<i>Tabebuia obtusifolia</i> (Cham.) Bur.						+									+		T1240
<i>Tabebuia ochracea</i> (Cham.) Rizz.											+		+				E6046
<i>Tabebuia riococensis</i> A.Gentry				+													T1241
<i>Tabebuia roseo-alba</i> (Ridl.) Sandw.	+					+	+						+	+		+	E14339
<i>Tabebuia serratifolia</i> (Vahl) Nichols	+	+	+	+	+		+	+	+		+	+	+	+	+		E17963
<i>Tabebuia umbellata</i> (Sond.) Sandw.		+															E17964
<i>Tabebuia vellosi</i> Toledo										+		+	+				E14855
<i>Zeyheria tuberculosa</i> (Vell.) Bur.		+				+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	E17965
<b>Bixaceae</b>																	
<i>Bixa arborea</i> Huber		+	+						+								E17966
<i>Bixa orellana</i> L.		+															E17967
<b>Boraginaceae</b>																	
<i>Cordia bullata</i> Roem. & Schult.													+				T1242
<i>Cordia ecalyculata</i> Vell.					+					+		+	+				E15051
<i>Cordia magnoliifolia</i> Cham.	+	+								+							E17982
<i>Cordia nodosa</i> Lam.		+															E17983
<i>Cordia sellowiana</i> Cham.					+			+	+	+		+	+	+	+	+	E12347
<i>Cordia superba</i> Cham.			+	+	+							+	+		+		E13611
<i>Cordia sylvestris</i> Fresen.							+										T1243
<i>Cordia taguahyensis</i> Vell.		+		+				+									E17984
<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arrab.	+	+	+					+			+	+	+	+	+	+	E17985
<i>Cordia trychoclada</i> DC.							+									+	T1244
<b>Brassicaceae</b>																	
<i>Crataeva tapia</i> L.		+	+														E17987



Famílias e Espécies	Ctl	Max	Gov	Aim	Mri	Vir	Pos	Sps	Bra	Imd	Sbr	Rdo	Cng	Lem	Dom	Mrn	N.Reg.
<b>Burseraceae</b>																	
<i>Commiphora leptophloeus</i> (Mart.) J.B.Gillet						+	+							+	+		T1245
<i>Protium brasiliense</i> (Spreng.) Engl.		+								+	+			+			E14852
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) March.	+				+		+		+	+	+			+	+		E14849
<i>Protium morii</i> Daly		+															E17986
<i>Protium spruceanum</i> (Benth.) Engl.		+	+							+				+			E14850
<i>Protium warmingianum</i> March.	+	+			+			+	+	+			+	+			E14851
<i>Protium widgrenii</i> Engl.														+		+	E12159
<i>Trattinnickia ferruginea</i> Kuhlman			+										+				B14087
<b>Cactaceae</b>																	
<i>Cereus jamacaru</i> DC.						+									+		B21307
<i>Pereskia grandifolia</i> Hawer									+								E6202
<b>Canellaceae</b>																	
<i>Cinnamodendron dinisii</i> Schwacke									+								E16402
<b>Cannabaceae</b>																	
<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.				+			+	+	+				+	+	+	+	E15726
<i>Celtis pubescens</i> Spreng.													+			+	E12301
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	+	+	+					+	+		+		+				E10748
<b>Caricaceae</b>																	
<i>Jacaratia heptaphylla</i> (Vell.) A.DC.	+												+				E13090
<i>Jacaratia spinosa</i> (Aubl.) A.DC.													+				E14619
<b>Caryocaraceae</b>																	
<i>Caryocar edule</i> Casar.		+															E17904
<b>Celastraceae</b>																	
<i>Cheiloclinium cognatum</i> (Miers.) A.C.Sm.							+										E12991
<i>Maytenus evonymoides</i> Reiss.					+									+			E128
<i>Maytenus floribunda</i> Reiss.																+	B29873
<i>Maytenus glazioviana</i> Loes.									+	+			+				E12342
<i>Maytenus ilicifolia</i> Mart.			+				+								+		E17084
<i>Maytenus robusta</i> Reiss.	+				+		+		+	+		+	+	+	+	+	E14848
<i>Maytenus salicifolia</i> Reiss.								+	+							+	E14894
<i>Salacia elliptica</i> (Mart.) G.Don					+	+	+					+	+	+	+	+	E15748



Familias e Espécies	Ctl	Max	Gov	Aim	Mri	Vir	Pos	Sps	Bra	Iml	Sbr	Rdo	Cng	Lem	Dom	Mrn	N.Reg.
<b>Chloranthaceae</b>																	
<i>Hedyosmum brasiliense</i> Mart.											+				+		E13029
<b>Chrysobalanaceae</b>																	
<i>Couepia insignis</i> Fritsch	+																T1249
<i>Couepia meridionalis</i> Prance										+							E14893
<i>Couepia uiti</i> (Mart. & Zucc.) Benth.						+	+								+		B27207
<i>Hirtella floribunda</i> Cham. & Schtdl.											+						T1251
<i>Hirtella glandulosa</i> Spreng.							+	+	+					+	+	+	E12709
<i>Hirtella gracilipes</i> (Hook.f.) Prance							+				+	+		+			E12706
<i>Hirtella hebeclada</i> Moric.								+	+		+	+	+				E16408
<i>Hirtella martiana</i> Hook.f.							+					+					B35395
<i>Hirtella selleana</i> Hook.f.		+										+					E17905
<i>Hirtella triandra</i> Sw.			+	+				+	+								B28446
<i>Licania hypoleuca</i> Benth.	+		+	+		+		+		+	+						E14891
<i>Licania kunthiana</i> Hook.f.		+			+			+	+				+	+	+	+	E17906
<i>Licania octandra</i> Kuntze			+		+		+			+		+		+		+	E14892
<i>Licania salzmännii</i> (Hook.f.) Fritsch	+											+					T1254
<i>Licania spicata</i> Hook.f.				+								+					E32503
<i>Parinari excelsa</i> Sabine	+																T1256
<b>Clethraceae</b>																	
<i>Clethra scabra</i> Pers.										+						+	E14890
<b>Clusiaceae</b>																	
<i>Calophyllum brasiliense</i> Camb.					+		+	+	+	+	+	+	+		+	+	E12384
<i>Clusia nemorosa</i> G.Mey					+											+	E12150
<i>Garcinia gardneriana</i> (Planch. & Triana) Zappi	+		+		+				+	+						+	E12206
<i>Kielmeyera lathrophyton</i> Saggi							+	+	+	+	+	+		+	+	+	E14889
<i>Kielmeyera membranacea</i> Casar.				+													B40719
<i>Tovomita brasiliensis</i> (Mart.) Walp.	+				+		+										B82199
<i>Tovomita leucantha</i> Planch. & Triana			+													+	B44200
<i>Tovomitopsis saldanhae</i> Engl.										+			+				E14888
<i>Vismia brasiliensis</i> Choisy											+					+	E15164
<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Pers.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	E17907



Famílias e Espécies	Ctl	Max	Gow	Aim	Mri	Vir	Pos	Sps	Bra	Imd	Sbr	Rdo	Cng	Lem	Dom	Mrn	N.Reg.
<i>Vismia latifolia</i> (Aubl.) Choisy		+															E17908
<i>Vismia magnoliifolia</i> Schlttdl. & Cham.					+												B86933
<i>Vismia martiana</i> Reichardt													+				B58423
<b>Combretaceae</b>																	
<i>Terminalia argentea</i> (Camb.) Mart.								+						+			E17524
<i>Terminalia fagifolia</i> Mart.						+											E8844
<i>Terminalia glabrescens</i> Mart.					+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	E17525
<i>Terminalia januariensis</i> DC.				+													E12806
<i>Terminalia phaeocarpa</i> Eichl.			+	+									+			+	E17528
<b>Connaraceae</b>																	
<i>Rourea induta</i> Planch.											+						E2994
<b>Cunoniaceae</b>																	
<i>Lamanonia ternata</i> Vell.		+			+								+			+	E17909
<b>Cyatheaceae</b>																	
<i>Alsophila setosa</i> Kaulf	+																E17259
<i>Alsophila sternbergii</i> (Sternb.) Conant	+																E12810
<i>Cyathea corcovadensis</i> (Raddi) Domin									+				+			+	E17260
<i>Cyathea delgadii</i> Sternb.	+				+			+		+	+	+	+			+	E17261
<i>Cyathea leucofolis</i> Domin									+								E14895
<i>Cyathea phalerata</i> Mart.	+										+		+		+	+	E17263
<b>Dichapetalaceae</b>																	
<i>Stephanopodium englerii</i> Baill.									+								E14923
<b>Ebenaceae</b>																	
<i>Diospyros hispida</i> A.DC.						+	+		+	+					+		E6106
<i>Diospyros inconstans</i> Jacq.													+				E14821
<i>Diospyros sericea</i> A.DC.						+	+						+		+		E5528
<b>Elaeocarpaceae</b>																	
<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth.	+				+							+	+				E15168
<i>Sloanea monosperma</i> Vell.	+			+				+	+			+	+			+	E14922
<i>Sloanea obtusifolia</i> (Moric.) K. Schum.	+																T1263
<i>Sloanea stipitata</i> Spruce			+	+				+	+			+	+			+	T1264



Famílias e Espécies	Ctl	Max	Gov	Aim	Mri	Vir	Pos	Sps	Bra	Ind	Sbr	Rdo	Cng	Lem	Dom	Mrm	N.Reg.
<b>Ericaceae</b>																	
<i>Agarista eucalyptoides</i> (Cham. & Schltld.) G.Don														+	+		E15167
<b>Erythroxylaceae</b>																	
<i>Erythroxylum ambiguum</i> Peyr.												+					E3527
<i>Erythroxylum citrifolium</i> A. St.Hil.		+		+	+	+	+		+	+	+	+	+	+			E17910
<i>Erythroxylum cuspidifolium</i> Mart.	+																E17093
<i>Erythroxylum deciduum</i> A. St.Hil.														+	+	+	E15752
<i>Erythroxylum flaccidum</i> Salzm.											+						B18339
<i>Erythroxylum pelleterianum</i> A. St.Hil.				+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	E17560
<i>Erythroxylum pulchrum</i> A. St.Hil.			+		+	+			+				+	+			B27860
<i>Erythroxylum subrotundum</i> A. St.Hil.													+				B21034
<b>Euphorbiaceae</b>																	
<i>Actinostemon klotzschii</i> (Didrichs) Pax				+						+		+				+	E14882
<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp. & Endl.	+	+	+		+							+	+			+	E17911
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.	+				+								+			+	E15463
<i>Aparisthium cordatum</i> (Juss.) Baill.	+	+	+	+	+				+	+	+	+				+	E17912
<i>Chaetocarpus echinocarpus</i> (Baill.) Ducke		+	+	+						+							E17923
<i>Cnidoscolus pubescens</i> (Pax) Pax		+		+		+		+						+	+		E17914
<i>Croton celtidifolius</i> Baill.		+															E17913
<i>Croton floribundus</i> Spreng.		+			+		+			+	+	+	+	+		+	E14879
<i>Croton hemiargyreus</i> Müll.Arg.												+					T1268
<i>Croton piptocalyx</i> Müll.Arg.												+					E16241
<i>Croton salutaris</i> Casar.													+			+	E17270
<i>Croton urucurana</i> Baill.			+	+	+		+	+	+	+		+	+	+	+	+	E10321
<i>Croton verrucosus</i> Radcl.-Sm. & Govaerts					+				+		+	+	+			+	E17098
<i>Glycydendron espiritosantense</i> Kuhlmann	+																T1269
<i>Gymnanthes concolor</i> (Spreng.) Müll.Arg.	+											+					E14921
<i>Joannesia princeps</i> Vell.	+	+		+				+	+			+	+			+	E17916
<i>Mabea brasiliensis</i> Müll.Arg.	+																T1270
<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	E17917
<i>Manihot anomala</i> Pohl															+		E14625
<i>Manihot epruinosa</i> Pax & K.Hoffm.		+						+									E17918



Famílias e Espécies	Ctl	Max	Gov	Aim	Mri	Vir	Pos	Sps	Bra	Imd	Sbr	Rdo	Cng	Lem	Dom	Mrn	N.Reg.
<i>Manihot grahami</i> Hook.													+				E13192
<i>Manihot pedicellaris</i> Müll.Arg.					+												B32789
<i>Manihot pilosa</i> Pohl												+					E12781
<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.					+			+		+	+	+		+		+	E10805
<i>Micrandra elata</i> Müll.Arg.							+	+							+		E14558
<i>Pachystroma longifolium</i> I.M.Johnst.	+			+												+	E13031
<i>Pausandra morisiana</i> (Casar.) Radlk.	+																B44069
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp.	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	E17920
<i>Pogonophora schomburgkiana</i> Miers	+	+	+					+	+	+	+	+					E17921
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	+			+	+					+	+	+					E13250
<i>Sebastiania brasiliensis</i> Spreng.							+							+			E13087
<i>Sebastiania commersoniana</i> (Baill.) L.B.Sm. & R.J.Downs					+				+	+	+	+					E13248
<i>Sebastiania schottiana</i> (Müll.Arg.) Müll.Arg.									+								E9550
<i>Sebastiania serrata</i> Müll.Arg.													+				E13085
<i>Senefeldera multiflora</i> Mart.	+			+	+								+				T1273
<i>Tetrorchidium rubrivenium</i> Poepp. & Endl.	+																T1274
<b>Fabaceae Caesalpinioideae</b>																	
<i>Apuleia leiocarpa</i> J.F.Macbr.	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	E15041
<i>Bauhinia dumosa</i> Benth.												+					T1275
<i>Bauhinia forficata</i> Link		+			+							+	+			+	E17940
<i>Bauhinia fusco-nervis</i> (Bong.) Steudel		+		+	+				+		+	+	+	+			E17941
<i>Bauhinia longifolia</i> (Bong.) D.Dietr.																+	E14910
<i>Bauhinia rufa</i> (Bong.) Steudel											+			+			E11690
<i>Caesalpinia ferrea</i> Benth.	+																E1102
<i>Cassia ferruginea</i> (Schrad.) Schrad.	+	+		+	+		+	+	+	+	+	+			+	+	E17942
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	+	+				+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	E17943
<i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandw.		+	+	+		+											E17944
<i>Dimorphandra mollis</i> Benth.																+	E3548
<i>Goniorrhachis marginata</i> Taub.				+	+									+	+		T1276
<i>Hymenaea aurea</i> Y.T.Lee & Langenh.							+							+			E15746
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	+					+	+	+			+				+	+	E12446
<i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart.													+	+			E10365



Famílias e Espécies	Ctl	Max	Gov	Aim	Mri	Vir	Pos	Sps	Bra	Imd	Sbr	Rdo	Cng	Lem	Dom	Mrn	N.Reg.
<i>Melanoxylon brauna</i> Schott	+	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+	+		+	E15040
<i>Moldenhawera floribunda</i> (Fr.All.) Schrad.	+																T1277
<i>Peltogyne angustiflora</i> Ducke	+																E5608
<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.			+	+		+	+	+		+		+	+	+	+	+	E14913
<i>Pterogyne nitens</i> Tul.		+		+		+						+			+		E10371
<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F.Blake	+	+			+							+	+				E17945
<i>Sclerolobium rugosum</i> Mart.		+			+			+	+	+	+	+		+		+	E17946
<i>Senna cana</i> (Nees & Mart.) H.S.Irwin & Barneby							+							+	+		E10363
<i>Senna macranthera</i> (Collad.) H.S.Irwin & Barneby		+			+			+			+	+	+	+		+	E17947
<i>Senna multijuga</i> (L.C.Rich.) H.S.Irwin & Barneby	+	+	+		+		+		+	+	+	+	+	+	+	+	E17948
<i>Senna silvestris</i> (Vell.) H.S.Irwin & Barneby							+					+		+		+	E3333
<i>Senna velutina</i> (Vogel) H.S.Irwin & Barneby							+										E14364
<i>Tachigali paratyensis</i> (Vell.) H.C.Lima	+									+							E15038
<b>Fabaceae Faboideae</b>																	
<i>Amburana cearensis</i> (Allem.) A.C.Sm.				+				+	+			+		+			E15743
<i>Andira fraxinifolia</i> Benth.	+		+		+	+	+	+	+	+		+	+		+	+	E15037
<i>Andira ormosioides</i> Benth.		+							+			+	+			+	E17949
<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth		+				+	+				+	+		+	+	+	E17950
<i>Centrolobium robustum</i> (Vell.) Mart.	+																B920
<i>Centrolobium tomentosum</i> Guill.							+	+				+					E6098
<i>Cyclolobium brasiliense</i> Benth.						+	+				+		+		+		T1279
<i>Dalbergia brasiliensis</i> Vogel												+					B77623
<i>Dalbergia foliolosa</i> Benth.	+			+		+	+		+						+		B81272
<i>Dalbergia frutescens</i> (Vell.) Britton	+			+		+	+	+		+				+		+	E15036
<i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Allemão		+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	E17951
<i>Dalbergia villosa</i> (Benth.) Benth.										+	+			+			E15035
<i>Deguelia costata</i> (Benth.) Az.Tozzi		+	+	+		+	+	+	+			+		+	+		E17952
<i>Deguelia hatschbachii</i> Az.Tozzi		+		+				+									E17953
<i>Diploptropis ferruginea</i> Benth.											+						B22278
<i>Diploptropis incexis</i> Rizzini & A.Mattos														+			T1283



Famílias e Espécies	Ctl	Max	Gov	Aim	Mri	Vir	Pos	Sps	Bra	Imd	Sbr	Rdo	Cng	Lem	Dom	Mrn	N.Reg.
<i>Erythrina falcata</i> Benth.								+				+	+		+	+	E16514
<i>Erythrina speciosa</i> Andr.	+	+			+							+					E17955
<i>Erythrina verna</i> Vell.	+			+	+			+	+			+	+				B24755
<i>Hymenolobium janeirense</i> Kuhlmann		+	+	+					+	+						+	E17924
<i>Lonchocarpus campestris</i> Benth.				+		+								+	+		E17479
<i>Lonchocarpus cultratus</i> (Vell.) Az. Tozzi & H.C. Lima	+				+				+			+	+			+	E16515
<i>Lonchocarpus muehlbergianus</i> Hassler									+			+	+				E17559
<i>Lonchocarpus sericeus</i> (Poir.) DC.			+			+	+	+									B84078
<i>Lonchocarpus virgilioides</i> Benth.		+		+													E17954
<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel										+			+	+			E15033
<i>Machaerium brasiliense</i> Vogel		+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	E17925
<i>Machaerium cantarellianum</i> Hoehne				+	+												B17579
<i>Machaerium dimorphandrum</i> Hoehne		+		+		+	+	+		+		+				+	E17926
<i>Machaerium fruticosum</i> Hoehne													+				B65912
<i>Machaerium gracile</i> Benth.													+				B24512
<i>Machaerium hirtum</i> (Vell.) Stellfeld	+		+	+	+		+		+		+	+	+	+	+	+	E16847
<i>Machaerium incorruptibile</i> Allemão				+					+								B21464
<i>Machaerium lanceolatum</i> (Vell.) Macbr.										+							E17020
<i>Machaerium nictitans</i> (Vell.) Benth.		+		+	+		+		+			+	+		+	+	E3829
<i>Machaerium pedicellatum</i> Vogel								+									T1290
<i>Machaerium scleroxylon</i> Tul.						+	+							+			E13229
<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel			+	+	+		+	+	+	+		+	+		+	+	E14903
<i>Machaerium triste</i> Vogel												+					B18400
<i>Machaerium villosum</i> Vogel																+	E15739
<i>Machaerium violaceum</i> Vogel									+								B41341
<i>Myrocarpus frondosus</i> Allemão	+												+				E14481
<i>Myroxylon peruiferum</i> L.f.				+												+	E17128
<i>Ormosia arborea</i> (Vell.) Harms					+							+					E12223
<i>Ormosia fastigiata</i> Tul.													+				E17279
<i>Platycyamus regnellii</i> Benth.		+						+				+	+				E12217
<i>Platymiscium floribundum</i> Vogel	+			+		+	+	+	+			+		+	+		E10806
<i>Platymiscium pubescens</i> Micheli					+							+					B47034
<i>Platypodium elegans</i> Vogel		+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	E17927



Famílias e Espécies	Ctl	Max	Gov	Aim	Mri	Vir	Pos	Sps	Bra	Ind	Sbr	Rdo	Cng	Lem	Dom	Mrn	N.Reg.
<i>Poecilanthe falcata</i> (Vell.) Heringer		+															E17928
<i>Poecilanthe ulei</i> (Harms) Arroyo & Rudd							+								+		B77927
<i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl.		+	+	+	+	+							+				E17929
<i>Pterodon emarginatus</i> Vogel						+	+							+			E16889
<i>Swartzia acutifolia</i> Vogel		+		+		+	+	+		+		+			+		E17930
<i>Swartzia apetala</i> Raddi	+	+	+	+					+	+				+	+	+	E17931
<i>Swartzia flaemingii</i> Vogel	+				+					+	+		+				E14672
<i>Swartzia langsdorffii</i> Raddi		+															E17932
<i>Swartzia macrostachya</i> Benth.			+	+		+	+	+		+							E14563
<i>Swartzia multijuga</i> Hayne									+	+							E15027
<i>Swartzia myrtifolia</i> J.E.Smith			+	+	+					+		+	+				E15029
<i>Swartzia pilulifera</i> Benth.														+			B46394
<i>Swartzia polyphylla</i> DC.										+							T1296
<i>Swartzia simplex</i> (DC.) Cowan	+																B4327
<i>Sweetia fruticosa</i> Spreng.		+		+		+	+			+		+		+	+	+	E17933
<i>Vatairea heteroptera</i> (Allem.) Ducke				+													B23770
<i>Vataireopsis araroba</i> (Aguiar) Ducke			+		+	+											T1299
<i>Zollernia cowanii</i> Mansano									+								T1300
<i>Zollernia glabra</i> (Spreng.) Yakovlev					+	+										+	B6388
<i>Zollernia ilicifolia</i> (Brongn.) Vogel												+					E14900
<b>Fabaceae Mimosoideae</b>																	
<i>Abarema cochliacarpus</i> (Gomes) Barneby & J.W.Grimes	+										+						E11333
<i>Abarema jupunba</i> (Willd.) Urban			+	+													T1302
<i>Abarema obovata</i> (Benth.) Barneby & J.W.Grimes												+					B10851
<i>Acacia farnesiana</i> Willd.							+								+		E1099
<i>Acacia lacerans</i> Benth.							+							+	+		B24441
<i>Acacia monacantha</i> Willd.							+								+		B26424
<i>Acacia paniculata</i> Willd.					+		+	+						+			B26537
<i>Acacia polyphylla</i> DC.		+		+	+	+	+	+		+			+	+		+	E17934
<i>Acacia riparia</i> Kunth							+								+		E13614
<i>Albizia niopoides</i> (Spruce) Burkart							+										E15730



Famílias e Espécies	Ctl	Max	Gov	Aim	Mri	Vir	Pos	Sps	Bra	Imd	Sbr	Rdo	Cng	Lem	Dom	Mrn	N.Reg.
<i>Albizia pedicellaris</i> (DC.) L.Rico	+											+					T1307
<i>Albizia polycephala</i> (Benth.) Killip	+				+	+				+		+	+	+	+	+	E17280
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	E17935
<i>Anadenanthera peregrina</i> (Benth.) Speg.					+		+										E12868
<i>Blanchetiodendron blanchetii</i> (Benth.) Barneby & J.W.Grimes						+	+								+		T1308
<i>Chloroleucon tortum</i> (Mart.) Pittier				+													E18093
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong		+					+					+		+			E15927
<i>Inga cabelo</i> T.D.Penn.	+																B46440
<i>Inga capitata</i> Desv.	+	+	+	+	+	+		+	+		+	+	+				E17936
<i>Inga cordistipula</i> Mart.					+												T1310
<i>Inga cylindrica</i> (Vell.) Mart.		+										+				+	E17937
<i>Inga edulis</i> Mart.	+	+		+					+			+	+				E17938
<i>Inga exfoliata</i> T.D.Penn. & F.C.P.García		+															E17939
<i>Inga flagelliformis</i> (Vell.) Mart.				+				+				+					B7656
<i>Inga hispida</i> Schott					+												B11327
<i>Inga ingoides</i> (Rich.) Willd.		+				+	+								+	+	E17489
<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.		+					+					+		+	+		E15733
<i>Inga leptantha</i> Benth.		+															E19262
<i>Inga marginata</i> Willd.	+	+	+	+	+					+		+	+	+	+		E17136
<i>Inga sessilis</i> (Vell.) Mart.											+					+	B12968
<i>Inga striata</i> Benth.		+			+				+	+	+	+	+		+	+	E17137
<i>Inga submuda</i> Salzm.	+																E13241
<i>Inga thibaudiana</i> DC.	+	+							+								E19265
<i>Inga vera</i> Willd.	+		+				+	+		+		+	+				E12708
<i>Inga vulpina</i> Mart.											+						E17283
<i>Mimosa adenophylla</i> Taub.							+							+			B66441
<i>Mimosa arenosa</i> (Willd.) Poir.							+										B26440
<i>Mimosa artemisiana</i> Heringer & Paula		+		+		+											E17284
<i>Mimosa gemmulata</i> Barneby						+	+								+		B26542
<i>Newtonia nitida</i> (Benth.) Brenan							+								+		B26546
<i>Parapiptadenia pterosperma</i> (Benth.) Brenan				+				+	+			+					B29743



Famílias e Espécies	Ctl	Max	Gov	Aim	Mri	Vir	Pos	Sps	Bra	Ind	Sbr	Rdo	Cng	Lem	Dom	Mrn	N.Reg.
<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) Macbr.	+	+			+			+	+	+	+	+	+			+	E17135
<i>Piptadenia paniculata</i> Benth.		+		+													E19268
<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	+	+	+	+		+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	E15107
<i>Pseudopiptadenia contorta</i> (DC.) Lewis & H.C.Lima	+		+	+	+	+		+	+	+		+	+				E15106
<i>Pseudopiptadenia leptostachya</i> (Benth.) Rausch.	+			+												+	E17630
<i>Samanea inopinata</i> (Harms) Barneby & J.W.Grimes		+		+		+											E19269
<i>Stryphnodendron polyphyllum</i> Mart.					+				+		+	+		+		+	E13021
<i>Stryphnodendron pulcherrimum</i> (Willd.) Hochr.	+			+	+					+	+	+	+				E15105
<i>Zygia latifolia</i> (L.) Fawc. & Rendle				+						+					+		E15104
<b>Humiriaceae</b>																	
<i>Sacoglottis mattogrossensis</i> Malme		+															E17834
<i>Vantanea obovata</i> (Nees & Mart.) Benth.							+							+			B83893
<b>Icacinaceae</b>																	
<i>Emmotum nitens</i> (Benth.) Miers				+			+							+	+		E5691
<b>Lacistemataceae</b>																	
<i>Lacistema aggregatum</i> (P.J.Bergius) Rusby		+		+		+									+		E17703
<i>Lacistema pubescens</i> Mart.	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+		+	E17704
<i>Lacistema robustum</i> Schnizl.		+	+	+		+		+						+			E17788
<b>Lamiaceae</b>																	
<i>Aegiphila lhotskiana</i> Cham.																+	E3312
<i>Aegiphila sellowiana</i> Cham.		+		+	+		+	+	+		+	+	+	+	+	+	E17770
<i>Vitex cymosa</i> Bert.											+						E16623
<i>Vitex megapotamica</i> (Spreng.) Moldenke					+							+	+				E13609
<i>Vitex polygama</i> Cham.							+					+	+	+	+	+	E17193
<i>Vitex sellowiana</i> Cham.		+		+			+		+			+				+	E17773
<i>Vitex triflora</i> Vahl.														+			E11659
<b>Lauraceae</b>																	
<i>Aiouea saligna</i> Meisn.											+						B35430
<i>Aniba firmula</i> (Nees & Mart.) Mez	+				+			+	+	+			+			+	E15056



Famílias e Espécies	Ctl	Max	Gov	Aim	Mri	Vir	Pos	Sps	Bra	Intl	Sbr	Rdo	Cng	Lem	Dom	Mrn	N.Reg.
<i>Aniba heringeri</i> Vattimo-Gil							+							+	+		B52978
<i>Aniba intermedia</i> (Meisn.) Mez		+	+	+													E17705
<i>Beilschmiedia fluminensis</i> Kosterm.	+																T1322
<i>Beilschmiedia taubertiana</i> (Schwacke & Mez) Kosterm.					+												T1323
<i>Cinnamomum glaziovii</i> (Mez) Vattimo-Gil					+											+	E17551
<i>Cinnamomum rubrinerveum</i> Loréa-Hernandez														+			T1324
<i>Cryptocarya aschersoniana</i> Mez											+					+	E17113
<i>Cryptocarya micrantha</i> Meisn.	+				+												B843
<i>Cryptocarya moschata</i> Nees & Mart.	+								+			+	+				E13252
<i>Cryptocarya saligna</i> Mez				+				+									B22380
<i>Endlicheria glomerata</i> Mez	+		+					+	+	+	+	+					E15055
<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) Macbr.	+				+		+			+	+	+	+				E12415
<i>Licaria armeniaca</i> (Nees) Kosterm.	+	+		+													E17706
<i>Licaria bahiana</i> Kurz		+															E17707
<i>Licaria guianensis</i> Aubl.	+																T1327
<i>Nectandra cissiflora</i> Nees			+				+					+		+	+	+	E12763
<i>Nectandra grandiflora</i> Nees	+		+							+			+				E15053
<i>Nectandra lanceolata</i> Nees				+	+			+	+	+		+	+				E15052
<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez					+					+	+						E15051
<i>Nectandra membranacea</i> (Sw.) Griseb.	+	+	+	+	+							+					E17708
<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees	+		+		+			+		+	+	+					E12411
<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pav.) Mez									+	+			+				E12214
<i>Nectandra warmingii</i> Meisn.										+							E15053
<i>Ocotea aciphylla</i> (Nees) Mez	+				+						+						E12855
<i>Ocotea beyrichii</i> (Nees) Mez									+								B27858
<i>Ocotea brachybotra</i> (Meisn.) Mez				+	+				+			+				+	E15397
<i>Ocotea confusa</i> Hassler												+					T1329
<i>Ocotea corymbosa</i> (Meisn.) Mez					+				+	+	+	+	+			+	E14392
<i>Ocotea daphnifolia</i> (Meisn.) Mez	+											+	+	+			T1330
<i>Ocotea dispersa</i> (Nees) Mez			+	+				+		+		+	+				E15050
<i>Ocotea divaricata</i> (Nees) Mez	+	+	+	+	+			+	+	+							E17709
<i>Ocotea elegans</i> Mez													+				E16135
<i>Ocotea felix</i> Coe-Teixeira											+						B6234



Famílias e Espécies	Ctl	Max	Gov	Aim	Mri	Vir	Pos	Sps	Bra	Ind	Sbr	Rdo	Cng	Lem	Dom	Mrn	N.Reg.
<i>Ocotea glaziovii</i> Mez						+			+	+		+				+	E15049
<i>Ocotea indecora</i> (Schott) Mez	+				+								+				B14450
<i>Ocotea laxa</i> (Nees) Mez										+	+	+	+				E15048
<i>Ocotea megaphylla</i> (Meisn.) Mez		+	+														E17710
<i>Ocotea minarum</i> (Nees) Mez												+				+	E33548
<i>Ocotea nitida</i> (Meisn.) Rohwer					+							+					B38503
<i>Ocotea notata</i> (Nees & Mart.) Mez	+		+														B11362
<i>Ocotea odorifera</i> (Vell.) Rohwer					+				+	+		+	+			+	E15047
<i>Ocotea pomaderroides</i> (Meisn.) Mez														+	+		E15804
<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	+			+	+							+	+				E16632
<i>Ocotea pulchella</i> Mart.					+												E9491
<i>Ocotea pulchra</i> Vattimo-Gil	+																T1335
<i>Ocotea silvestris</i> Vattimo-Gil																+	E15400
<i>Ocotea spixiana</i> (Nees) Mez														+	+		B47646
<i>Ocotea tabacifolia</i> (Meisn.) Rohwer															+		B81283
<i>Ocotea tristis</i> (Nees) Mez														+			B824
<i>Ocotea variabilis</i> (Nees) Mez							+										B6718
<i>Ocotea velloziana</i> (Meisn.) Mez											+						E1032
<i>Ocotea velutina</i> (Nees) Rohwer										+		+				+	E15046
<i>Persea fulva</i> Kopp														+		+	E17296
<i>Persea obovata</i> Nees												+					T1340
<i>Persea pyrifolia</i> Nees												+	+				E17122
<i>Persea rufotomentosa</i> Nees							+								+	+	B13364
<i>Phyllostemonodaphne geminiflora</i> (Mez) Kosterm.	+			+	+											+	B14846
<i>Rhodostemonodaphne capixabensis</i> Baitello & Coe-Teixeira	+																T1343
<i>Rhodostemonodaphne macrocalyx</i> (Meisn.) Rohwer	+	+						+				+	+				E17712
<i>Urbanodendron bahiense</i> (Meisn.) Rohwer	+	+				+											E17713
<i>Urbanodendron verrucosum</i> (Nees) Mez	+			+	+			+	+	+	+	+	+				E15044
<b>Lecythidaceae</b>																	
<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	+		+		+		+			+			+		+	+	E14099



Famílias e Espécies	Ctl	Max	Gov	Aim	Mri	Vir	Pos	Sps	Bra	Imd	Sbr	Rdo	Cng	Lem	Dom	Mrn	N.Reg.
<i>Cariniana legalis</i> (Mart.) Kuntze	+	+		+				+				+	+				E17714
<i>Couratari asterotricha</i> Prance			+	+													T1344
<i>Couratari macrosperma</i> A.C.Sm.		+															E17715
<i>Couratari pyramidata</i> (Vell.) R.Knuth.		+															E17716
<i>Eschweilera ovata</i> (Camb.) Miers		+	+	+													E17717
<i>Lecythis lanceolata</i> Poir.	+					+				+					+	+	E15042
<i>Lecythis lurida</i> (Miers) S.A.Mori			+	+				+	+			+					B20284
<i>Lecythis pisonis</i> Camb.	+	+	+	+	+			+	+		+	+	+				E11380
<b>Loganiaceae</b>																	
<i>Antonia ovata</i> Pohl				+			+							+			E12729
<i>Strychnos brasiliensis</i> (Spreng.) Mart.										+							E10443
<i>Strychnos pseudo-quina</i> A. St.Hil.														+			E14393
<b>Lythraceae</b>																	
<i>Lafoensia densiflora</i> Pohl														+			E12453
<i>Lafoensia glyptocarpa</i> Koehne	+																B21585
<i>Lafoensia pacari</i> A. St.Hil.																+	E11649
<b>Magnoliaceae</b>																	
<i>Talauma ovata</i> A. St.Hil.											+						E16842
<b>Malpighiaceae</b>																	
<i>Barnebya dispar</i> (Griseb.) W.Anderson & B.Gates													+				B21645
<i>Byrsonima intermedia</i> A.Juss.														+			E2716
<i>Byrsonima laxiflora</i> Griseb.			+								+						E12497
<i>Byrsonima sericea</i> DC.		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		E17719
<i>Byrsonima variabilis</i> A.Juss.												+					E10811
<i>Heteropterys byrsonimifolia</i> A.Juss.									+	+					+		E12241
<i>Heteropterys escaloniifolia</i> A.Juss.														+			E10906
<b>Malvaceae</b>																	
<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.								+						+			E15635
<i>Ceiba crispiflora</i> (Kunth) Ravenna						+								+			E69
<i>Ceiba erianthos</i> (Cav.) K.Schum.		+				+	+					+					B47433
<i>Ceiba speciosa</i> (A. St.Hil., Juss. & Camb.) Ravenna	+				+		+							+	+	+	E17076



Famílias e Espécies	Ctl	Max	Gw	Aim	Mri	Vir	Pos	Sps	Bra	Ind	Sbr	Rdo	Cng	Lem	Dom	Mrn	N.Reg.
<i>Eriotheca candolleana</i> (K.Schum.) A.Robyns								+		+		+	+			+	E14928
<i>Eriotheca macrophylla</i> (K.Schum.) A.Robyns	+											+	+				T1349
<i>Eriotheca pentaphylla</i> (Vell.) A.Robyns				+				+				+	+				B28288
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.				+								+	+	+	+	+	E15943
<i>Helicteres brevispira</i> A. St.Hil.									+			+				+	E11179
<i>Helicteres ovata</i> Lam.								+		+		+					E13070
<i>Helicteres pentandra</i> L.													+				E2069
<i>Hydrogaster trinerve</i> Kuhlmann	+																T1351
<i>Luehea candicans</i> Mart.						+	+					+		+	+		E12963
<i>Luehea divaricata</i> Mart. & Zucc.	+	+		+	+		+	+		+		+	+	+	+	+	E17720
<i>Luehea grandiflora</i> Mart. & Zucc.		+								+	+	+	+	+	+	+	E17721
<i>Pachira glabra</i> (Pasquale) A.Robyns									+	+	+	+	+	+		+	E7305
<i>Pseudobombax grandiflorum</i> (Cav.) A.Robyns			+	+	+				+		+	+	+			+	E12350
<i>Pseudobombax marginatum</i> (A. St.Hil.) A.Robyns							+							+			E17807
<i>Pseudobombax tomentosum</i> (Mart. & Zucc.) A.Robyns						+	+							+			E11099
<i>Pterygota brasiliensis</i> Allemão	+	+	+	+				+	+			+	+				E17723
<i>Quararibea turbinata</i> (Sw.) Poir.	+		+														B58297
<i>Sterculia chicha</i> A. St.Hil.	+			+		+							+				E14133
<i>Sterculia striata</i> A.St.-Hill. & Naud.						+	+							+	+		E14681
<b>Marcgraviaceae</b>																	
<i>Norantea adamantium</i> Camb.														+	+		B8501
<b>Melastomataceae</b>																	
<i>Henriettea succosa</i> (Aubl.) DC.	+																T1354
<i>Huberia ovalifolia</i> DC.	+																T1355
<i>Huberia piranii</i> Baumgratz															+		T1356
<i>Leandra dasytricha</i> (A.Gray) Cogn.					+												T1357
<i>Leandra glazioviana</i> Cogn.													+				T1358
<i>Leandra melastomoides</i> Raddi																+	T1359
<i>Leandra nianga</i> (DC.) Cogn.					+												E4410
<i>Leandra scabra</i> DC.																+	E12240
<i>Leandra sericea</i> DC.					+												T1360
<i>Miconia albicans</i> Triana						+	+					+				+	E3265



amílias e Espécies	Ctl	Max	Gov	Aim	Mri	Vir	Pos	Sps	Bra	Inl	Sbr	Rdo	Cng	Lem	Dom	Mrn	N.Reg.
<i>Miconia argyrophylla</i> DC.													+				E12494
<i>Miconia brunnea</i> Mart.																+	E17305
<i>Miconia budlejoides</i> Triana					+				+				+				T1361
<i>Miconia calvescens</i> DC.	+	+	+	+		+	+	+		+		+	+	+			E17722
<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naud.	+				+		+		+		+	+	+	+	+	+	E17143
<i>Miconia cubatanensis</i> Hoehne																+	E12666
<i>Miconia doriana</i> Cogn.	+				+												T1362
<i>Miconia eichlerii</i> Cogn.																+	E15435
<i>Miconia elegans</i> Cogn.												+					T1363
<i>Miconia fasciculata</i> Gardner				+				+		+			+				E15100
<i>Miconia holosericea</i> (L.) DC.	+										+						T1364
<i>Miconia hypoleuca</i> (Benth.) Triana	+																T1365
<i>Miconia ibaguensis</i> (Bonpl.) Triana												+			+		E9584
<i>Miconia langsdorffii</i> Cogn.																+	T1366
<i>Miconia latecrenata</i> (DC.) Naud.	+	+	+		+		+		+	+		+	+	+			E17724
<i>Miconia ligustroides</i> (DC.) Naud.											+			+		+	E3924
<i>Miconia macrothyrsa</i> Benth.														+			T1367
<i>Miconia mendonçaei</i> Cogn.					+												T1368
<i>Miconia minutiflora</i> (Bonpl.) DC.													+	+	+		T1369
<i>Miconia multinervia</i> Cogn.																+	T1370
<i>Miconia nervosa</i> (Smith) Triana		+															E17725
<i>Miconia pepericarpa</i> DC.											+					+	E15964
<i>Miconia prasina</i> (Sw.) DC.	+			+	+							+					E17307
<i>Miconia pusilliflora</i> (DC.) Triana					+												E17311
<i>Miconia pyrifolia</i> Naud.	+																T1371
<i>Miconia sellowiana</i> Naud.												+	+			+	E17312
<i>Miconia trianae</i> Cogn.									+							+	E15102
<i>Miconia urophylla</i> DC.					+											+	E16257
<i>Ossaea marginata</i> Triana					+												E4196
<i>Tibouchina candolleana</i> (DC.) Cogn.													+	+	+		E14656
<i>Tibouchina estrellensis</i> (Raddi) Cogn.												+	+				B11334
<i>Tibouchina fothergillae</i> (DC.) Cogn.					+												E1765
<i>Tibouchina granulosa</i> Cogn.	+	+			+		+		+			+					E15099
<i>Tibouchina sellowiana</i> (Cham.) Cogn.														+	+	+	E2620



amílias e Espécies	Ctl	Max	Gov	Aim	Mri	Vir	Pos	Sps	Bra	Ind	Sbr	Rdo	Cng	Lem	Dom	Mrn	N.Reg.
<i>Tibouchina stenocarpa</i> (DC.) Cogn.														+		+	E7411
<i>Trembleya parviflora</i> (D.Don) Cogn.											+					+	E10554
<b>Meliaceae</b>																	
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	+	+	+		+	+	+				+	+	+	+	+	+	E17616
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	+	+		+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	E17617
<i>Cedrela odorata</i> L.	+				+												E15430
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	+					+	+	+	+	+		+	+				E12230
<i>Guarea kunthiana</i> A.Juss.	+	+			+	+	+		+	+		+					E17729
<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	+	+		+	+							+	+			+	E17728
<i>Trichilia catigua</i> A.Juss.					+		+	+						+	+		E18099
<i>Trichilia elegans</i> A.Juss.	+		+	+					+			+				+	E15770
<i>Trichilia emarginata</i> (Turcz.) C.DC.					+						+	+					E12482
<i>Trichilia hirta</i> L.		+	+					+		+		+	+	+			E17727
<i>Trichilia lepidota</i> Mart.	+	+		+	+	+							+		+		E17726
<i>Trichilia pallens</i> C.DC.										+		+					E18101
<i>Trichilia pallida</i> Sw.	+				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	E15098
<i>Trichilia pleeana</i> (A.Juss.) C.DC.	+																T1373
<i>Trichilia pseudostipularis</i> (A.Juss.) C.DC.	+																B45604
<i>Trichilia quadrijuga</i> Kunth		+															E17615
<i>Trichilia silvatica</i> C.DC.	+		+									+				+	E17154
<b>Memecylaceae</b>																	
<i>Mouriri chamissoana</i> Cogn.					+									+			B48033
<i>Mouriri glazioviana</i> Cogn.												+		+			E13336
<b>Menispermaceae</b>																	
<i>Abuta selleana</i> Eichl.											+						E13216
<b>Monimiaceae</b>																	
<i>Mollinedia argyrogyna</i> Perkins			+		+											+	E15703
<i>Mollinedia oligantha</i> Perkins												+					B6432
<i>Mollinedia salicifolia</i> Perkins	+																T1377
<i>Mollinedia schottiana</i> (Spreng.) Perkins		+	+	+								+					E17613
<i>Mollinedia widgrenii</i> A.DC.											+			+			E16559



Famílias e Espécies	Ctl	Max	Gov	Aim	Mri	Vir	Pos	Sps	Bra	Imd	Sbr	Rdo	Cng	Lem	Dom	Mrn	N.Reg.
<b>Moraceae</b>																	
<i>Brosimum gaudichaudii</i> Trécul				+													E11022
<i>Brosimum glaucum</i> Taub.												+					B45813
<i>Brosimum glazioui</i> Taub.	+				+							+	+				B39600
<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	E17612
<i>Brosimum lactescens</i> (S.Moore) C.C.Berg.				+						+		+	+				E15095
<i>Clarisia ilicifolia</i> (Spreng.) Lanj. & Rossb.	+	+	+	+								+					E17611
<i>Ficus broadwayi</i> Urban		+															E17610
<i>Ficus citrifolia</i> P.Miller													+				B39906
<i>Ficus enormis</i> (Mart.) Miq.												+					E17028
<i>Ficus eximia</i> Schott	+	+	+			+	+					+	+				E17609
<i>Ficus gardneriana</i> Miq.								+							+	+	T1381
<i>Ficus glabra</i> Vell.									+				+				E18102
<i>Ficus gomelleira</i> Kunth & Bouché	+		+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	E14962
<i>Ficus insipida</i> Willd.		+			+		+		+			+	+	+			E17608
<i>Ficus mariae</i> C.C.Berg, Emygdio & Carauta													+				B43505
<i>Ficus maxima</i> P.Miller												+					E15679
<i>Ficus mexiae</i> Standl.											+	+	+				E12465
<i>Ficus obtusiuscula</i> (Miq.) Miq.	+		+	+			+		+			+	+				E14596
<i>Ficus organensis</i> (Miq.) Miq.	+				+												E15707
<i>Ficus pertusa</i> L.f.									+				+				E16069
<i>Ficus tomentella</i> (Miq.) Miq.												+					E14597
<i>Ficus trigona</i> L.f.					+								+				E15708
<i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. & Endl.) Rusby	+				+							+					B43727
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D.Don.		+	+	+		+	+	+	+	+	+		+			+	E17786
<i>Naucleopsis oblongifolia</i> (Kuhl.) Carauta	+											+	+			+	E17554
<i>Pseudolmedia hirtula</i> Kuhl.	+																B48288
<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.Burger												+	+				E17164
<i>Sorocea guillemianiana</i> Gaudich.	+			+	+	+		+	+	+	+	+		+		+	E15094
<i>Sorocea hilarii</i> Gaudich.	+																B51224
<b>Myristicaceae</b>																	
<i>Virola bicuhyba</i> (Schott) Warb.	+	+			+							+	+			+	B17165
<i>Virola gardneri</i> (A.DC) Warb.	+		+	+	+												E81905
<i>Virola sebifera</i> Aubl.												+					E11013



Famílias e Espécies	Ctl	Max	Gw	Aim	Mri	Vir	Pos	Sps	Bra	Ind	Sbr	Rdo	Cng	Lem	Dom	Mrn	N.Reg.
<b>Myrsinaceae</b>																	
<i>Ardisia guianensis</i> (Aubl.) Mez			+														B32471
<i>Ardisia semicrenata</i> Mez												+					T1388
<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br.	+	+			+								+	+	+	+	E17785
<i>Myrsine gardneriana</i> A.DC.														+			E17322
<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze							+							+			E16714
<i>Myrsine matensis</i> (Mez) Otegui													+				B70709
<i>Myrsine umbellata</i> Mart.								+			+	+	+			+	E14519
<i>Myrsine venosa</i> A.DC.	+				+								+			+	E17324
<i>Myrsine villosissima</i> Mart.											+						B8287
<i>Stylogyne ambigua</i> (Mart.) Mez					+												E12462
<b>Myrtaceae</b>																	
<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Kunth) O.Berg							+				+			+	+	+	E14202
<i>Calycorectes psidiiflorus</i> (O.Berg) Sobral									+								B18780
<i>Calycorectes sellowianus</i> O.Berg	+				+											+	B75925
<i>Calyptanthes brasiliensis</i> Spreng.									+			+					E16875
<i>Calyptanthes clusiiifolia</i> (Miq.) O.Berg					+			+		+	+	+	+			+	E12524
<i>Calyptanthes grandifolia</i> O.Berg				+								+					E14587
<i>Calyptanthes lucida</i> Mart.	+			+											+	+	E14960
<i>Calyptanthes strigipes</i> O.Berg														+			E15668
<i>Campomanesia adamantium</i> (Camb.) O.Berg							+								+		E12767
<i>Campomanesia dichotoma</i> (O.Berg) Mattos			+			+	+			+							E15093
<i>Campomanesia eugenioides</i> (Camb.) D.Legrand									+								E16024
<i>Campomanesia guaviroba</i> (DC.) Kiaersk.		+		+	+								+				E17784
<i>Campomanesia guazumifolia</i> (Camb.) O.Berg	+				+						+					+	E18103
<i>Campomanesia phaea</i> (O.Berg) Landrum					+												B50427
<i>Campomanesia pubescens</i> (DC.) O.Berg							+				+						E12261
<i>Campomanesia velutina</i> (Camb.) O.Berg														+			E16879
<i>Campomanesia xanthocarpa</i> O.Berg							+		+	+		+	+	+	+	+	E15092
<i>Eugenia aurata</i> O.Berg								+						+			E15774
<i>Eugenia bimarginata</i> DC.							+								+		E11697
<i>Eugenia brasiliensis</i> Lam.	+											+					E12817
<i>Eugenia calycina</i> Camb.																+	B75775



Famílias e Espécies	Ctl	Max	Gow	Aim	Mri	Vir	Pos	Sps	Bra	Ind	Sbr	Rdo	Cng	Lem	Dom	Mrn	N.Reg.
<i>Eugenia cerasiflora</i> Miq.	+				+							+	+				B75953
<i>Eugenia cuprea</i> (O.Berg) Nied.	+			+				+	+	+							E15091
<i>Eugenia dodoneifolia</i> Camb.					+												T1396
<i>Eugenia excelsa</i> O.Berg	+															+	E12513
<i>Eugenia exechusa</i> O.Berg													+				T1397
<i>Eugenia florida</i> DC.	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	E15090
<i>Eugenia glazioviana</i> Kiaersk.							+										B7713
<i>Eugenia handroana</i> D.Legrand				+													E17055
<i>Eugenia hyemalis</i> Camb.							+								+		E16268
<i>Eugenia involucrata</i> DC.													+			+	E16340
<i>Eugenia itapemirimensis</i> Camb.	+																T1399
<i>Eugenia leptoclada</i> O.Berg					+							+					T1400
<i>Eugenia microcarpa</i> O.Berg												+	+				B20399
<i>Eugenia monosperma</i> Vell.									+								B20573
<i>Eugenia neoglomerata</i> Sobral	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+					+		E17783
<i>Eugenia neolanceolata</i> Sobral	+		+							+							E15088
<i>Eugenia prasina</i> O.Berg									+								T1403
<i>Eugenia puniceifolia</i> (Kunth) DC.						+		+	+		+		+				E13017
<i>Eugenia racemulosa</i> O.Berg																+	B25100
<i>Eugenia silvatica</i> Camb.													+				T1405
<i>Eugenia sonderiana</i> O.Berg														+			B40084
<i>Eugenia speciosa</i> Camb.				+													E14956
<i>Eugenia stictosepala</i> Kiaersk.				+				+				+				+	E15710
<i>Eugenia suberosa</i> Camb.							+										B60356
<i>Eugenia tinguyensis</i> Camb.	+																B71776
<i>Eugenia uniflora</i> L.				+	+												E16885
<i>Gomidesia affinis</i> (Camb.) D.Legrand											+	+		+			E17035
<i>Gomidesia anacardiifolia</i> (Gardner) O.Berg									+								E15087
<i>Gomidesia cerqueira</i> Nied.	+	+															E17782
<i>Gomidesia crocea</i> (Vell.) O.Berg					+	+	+		+								B11333
<i>Gomidesia fenzliana</i> O.Berg																+	E11248
<i>Gomidesia schaueriana</i> O.Berg	+																B27339
<i>Gomidesia sellowiana</i> O.Berg																+	E16046
<i>Gomidesia spectabilis</i> (DC.) O.Berg		+			+		+										E17781

Famílias e Espécies	Ctl	Max	Gov	Aim	Mri	Vir	Pos	Sps	Bra	Ind	Sbr	Rdo	Cng	Lem	Dom	Mrn	N.Reg.
<i>Marlierea clauseniana</i> (O.Berg) Kiaersk.			+	+	+		+		+		+						B33145
<i>Marlierea laevigata</i> (DC.) Kiaersk.														+			B33908
<i>Marlierea obscura</i> O.Berg		+															E17780
<i>Marlierea parviflora</i> O.Berg					+												B34306
<i>Marlierea pilodes</i> (Kiaersk.) M.L.Kawasaki														+	+		B7698
<i>Marlierea racemosa</i> (Vell.) Kiaersk.	+																E17174
<i>Marlierea sylvatica</i> (Gardner) Kiaersk.	+																B20540
<i>Marlierea warmingiana</i> Kiaersk.						+		+	+	+		+				+	E15086
<i>Myrceugenia alpigena</i> (DC.) Landrum																+	B25274
<i>Myrceugenia miersiana</i> (Gardner) D.Legrand & Kausel					+												B27455
<i>Myrcia anceps</i> O.Berg					+												B31240
<i>Myrcia bicolor</i> Kiaersk.											+						B40022
<i>Myrcia breviramis</i> (O.Berg) D.Legrand																+	E5956
<i>Myrcia crassifolia</i> (Miq.) Kiaersk.																+	E16274
<i>Myrcia detergens</i> Miq.			+		+			+	+	+				+		+	E15085
<i>Myrcia eriopus</i> DC.					+			+	+	+							E12254
<i>Myrcia fallax</i> (Rich.) DC.	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+	+	+	+	E17779
<i>Myrcia felisberti</i> (DC.) O.Berg												+					T1420
<i>Myrcia grandifolia</i> Camb.					+												T1421
<i>Myrcia guianensis</i> (Aubl.) DC.												+		+	+		E14051
<i>Myrcia laruotteana</i> Camb.							+				+	+	+	+	+	+	E16889
<i>Myrcia mischophylla</i> Kiaersk.											+						B59615
<i>Myrcia multiflora</i> (Lam.) DC.				+	+	+	+	+	+	+			+		+	+	E15083
<i>Myrcia mutabilis</i> (O.Berg) N.Silveira								+						+	+		T1423
<i>Myrcia pubipetala</i> Miq.	+				+												B60532
<i>Myrcia retorta</i> Camb.														+			B80366
<i>Myrcia rostrata</i> DC.					+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	E17176
<i>Myrcia rufula</i> Miq.		+		+	+	+		+	+	+		+	+	+		+	E17778
<i>Myrcia sylvatica</i> (Mey) DC.	+																E11353
<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.					+		+				+	+		+	+	+	E12605
<i>Myrcia variabilis</i> DC.							+							+			E14354
<i>Myrciaria cuspidata</i> O.Berg								+	+				+				E815
<i>Myrciaria disticha</i> O.Berg			+														B7901



Famílias e Espécies	Ctl	Max	Gov	Aim	Mri	Vir	Pos	Sps	Bra	Imd	Sbr	Rdo	Cng	Lem	Dom	Mrn	N.Reg.
<i>Myrciaria floribunda</i> (West) O.Berg	+		+	+	+	+			+			+	+	+		+	E14661
<i>Myrciaria glanduliflora</i> (Kiaersk.) Mattos & D.Legrand											+						B72861
<i>Myrciaria glomerata</i> O.Berg	+		+					+		+	+						E15079
<i>Myrciaria tenella</i> (DC.) O.Berg										+		+					E12252
<i>Pimenta pseudocaryophyllus</i> (Gomes) Landrum										+							E15080
<i>Plinia cauliflora</i> (Mart.) Kausel					+					+		+					E15082
<i>Plinia phitrantha</i> (Kiaersk.) Sobral													+				T1428
<i>Plinia rivularis</i> (Camb.) Rotman													+				E16281
<i>Psidium appendiculatum</i> Kiaersk.								+								+	B24907
<i>Psidium cattleianum</i> Sabine	+				+					+	+		+				E12503
<i>Psidium firmum</i> O.Berg								+						+	+		E2916
<i>Psidium gardnerianum</i> O.Berg								+									B27133
<i>Psidium guajava</i> L.			+		+			+				+	+			+	E16897
<i>Psidium guineense</i> Sw.				+				+	+				+				E13064
<i>Psidium robustum</i> O.Berg			+					+		+		+					E15081
<i>Psidium rufum</i> Mart.		+			+	+		+	+	+				+		+	E17777
<i>Psidium sartorianum</i> (O.Berg) Nied.								+						+	+	+	B20497
<i>Siphoneugena densiflora</i> O.Berg								+						+		+	E16899
<i>Siphoneugena reitzii</i> Legrand															+		E15355
<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston					+						+					+	E12499
<b>Nyctaginaceae</b>																	
<i>Andradea floribunda</i> Allemão	+																B60151
<i>Bougainvillea glabra</i> Choisy				+													E13141
<i>Guapira graciliflora</i> (Schmidt) Lundell			+			+	+				+		+	+	+	+	E17038
<i>Guapira hirsuta</i> (Choisy) Lundell				+	+		+	+	+	+	+	+	+			+	E15133
<i>Guapira noxia</i> (Netto) Lundell														+			E14663
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	+	+		+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	E15132
<i>Guapira venosa</i> (Choisy) Lundell		+		+													E17776
<i>Neea parviflora</i> Poepp. & Endl.					+												T1433
<i>Pisonia zapallo</i> Griseb.								+					+				E18106
<i>Ramisia brasiliensis</i> Oliver	+		+	+		+		+	+						+		B59772

Famílias e Espécies	Ctl	Max	Gov	Aim	Mri	Vir	Pos	Sps	Bra	Imd	Sbr	Rdo	Cng	Lem	Dom	Mrn	N.Reg.
<b>Ochnaceae</b>																	
<i>Ouratea castaneifolia</i> (DC.) Engl.		+	+	+	+	+	+							+	+		E17775
<i>Ouratea hexasperma</i> (St.Hil.) Baill.														+			E16703
<i>Ouratea olivaeformis</i> Engl.											+						T1435
<i>Ouratea parviflora</i> (DC.) Baill.										+						+	E15131
<i>Ouratea polygyna</i> Engl.								+	+			+					T1436
<i>Ouratea semiserrata</i> (Mart. & Nees) Engl.						+					+			+	+	+	E12948
<b>Olacaceae</b>																	
<i>Dulacia pauciflora</i> (Benth.) Kuntze								+									B26800
<i>Heisteria perianthomega</i> (Vell.) Sleumer	+																B45028
<i>Heisteria silvianii</i> Schwacke	+			+	+	+									+	+	E17182
<i>Schoepfia brasiliensis</i> A.DC.		+	+			+			+	+							E17731
<i>Tetrastylidium grandifolium</i> (Baill.) Sleumer	+																B82702
<i>Ximena americana</i> L.								+						+			E11347
<b>Oleaceae</b>																	
<i>Chionanthus ferrugineus</i> (Gilg) P.S.Green				+										+	+		B72295
<i>Chionanthus filiformis</i> (Vell.) P.S.Green	+																B50523
<b>Opiliaceae</b>																	
<i>Agonandra excelsa</i> Griseb.													+				E14953
<b>Phyllanthaceae</b>																	
<i>Hyeronima alchorneoides</i> Allemão	+	+			+						+	+	+			+	E17915
<i>Hyeronima oblonga</i> (Tul.) Müll.Arg.	+																T1442
<i>Margaritaria nobilis</i> L.f.	+	+	+					+								+	E17919
<i>Richeria grandis</i> Vahl														+	+		E16242
<i>Savia dictyocarpa</i> Müll.Arg.		+								+							E14876
<b>Phytolaccaceae</b>																	
<i>Gallesia integrifolia</i> (Spreng.) Harms	+		+	+	+			+	+			+	+				E16963
<i>Seguieria americana</i> L.			+	+					+								B72280
<i>Seguieria langsdorffii</i> Moq.		+						+				+	+				E17774
<b>Picramniaceae</b>																	
<i>Picramnia bahiensis</i> Turcz.						+											T1444
<i>Picramnia elliptica</i> Pirani & Thomas									+								B24287



Famílias e Espécies	Ctl	Max	Gov	Aim	Mri	Vir	Pos	Sps	Bra	Imd	Sbr	Rdo	Cng	Lem	Dom	Mrn	N.Reg.
<i>Picramnia gardneri</i> Planch.												+					B76858
<i>Picramnia glazioviana</i> Engl.	+				+						+					+	E17343
<i>Picramnia parvifolia</i> Engl.				+						+							E15110
<b>Piperaceae</b>																	
<i>Piper aduncum</i> L.					+			+			+	+	+			+	E17185
<i>Piper amalago</i> L.			+			+	+	+						+	+	+	E18108
<i>Piper amplum</i> Kunth							+										B70350
<i>Piper arboreum</i> Aubl.	+	+		+					+		+	+	+		+	+	E17732
<i>Piper cernuum</i> Vell.	+				+							+					E13067
<b>Poaceae</b>																	
<i>Guadua angustifolia</i> Kunth		+								+	+		+				E17733
<b>Podocarpaceae</b>																	
<i>Podocarpus sellowii</i> Klotzsch												+					E6683
<b>Polygalaceae</b>																	
<i>Bredemeyera velutina</i> A.W.Benn.														+			B71567
<b>Polygonaceae</b>																	
<i>Coccoloba glaziovii</i> Lindau		+			+									+			E17735
<i>Ruprechtia laxiflora</i> Meisn.								+								+	E14950
<i>Triplaris gardneriana</i> Weddell								+									E15772
<b>Proteaceae</b>																	
<i>Euplassa incana</i> (Klotzsch) I.M.Johnst.										+		+	+				E12583
<i>Euplassa legalis</i> (Vell.) I.M.Johnst.					+					+						+	E15127
<i>Panopsis rubescens</i> (Pohl) Rusby											+						B27507
<i>Roupala brasiliensis</i> Klotzsch	+	+			+	+					+	+	+	+	+	+	E12533
<b>Putranjivaceae</b>																	
<i>Paradrypetes ilicifolia</i> Kuhlmann			+														T1450
<b>Quiinaceae</b>																	
<i>Quiina glaziovii</i> Engl.	+																T1451
<b>Rhamnaceae</b>																	
<i>Colubrina glandulosa</i> Perkins																+	E13035
<i>Rhamnidium elaeocarpum</i> Reiss.			+									+			+		E17043

Famílias e Espécies	Ctl	Max	Gov	Aim	Mri	Vir	Pos	Sps	Bra	Ind	Sbr	Rdo	Cng	Lem	Dom	Mrn	N.Reg.
<i>Ziziphus platyphylla</i> Reiss.		+				+									+		E17901
<b>Rosaceae</b>																	
<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urban	+	+			+						+	+	+	+			E17736
<b>Rubiaceae</b>																	
<i>Alibertia concolor</i> (Cham.) K.Schum.						+	+					+	+		+		E15717
<i>Alibertia edulis</i> (L.C.Rich.) A.Rich.	+																E16034
<i>Alibertia elliptica</i> (Cham.) K.Schum.														+			E15365
<i>Alibertia obtusa</i> Cham.														+			T1452
<i>Alibertia sessilis</i> (Vell.) K.Schum.									+		+	+			+		E15185
<i>Alseis floribunda</i> Schott	+			+		+		+	+					+		+	E17196
<i>Alseis pickelii</i> Pilger & Schmale			+														T1453
<i>Amaioua guianensis</i> Aubl.	+	+			+		+			+	+	+	+	+		+	E17737
<i>Augusta longifolia</i> (Spreng.) Rehder							+		+						+		B2172
<i>Bathysa australis</i> (St.Hil.) Benth. & Hook.f.	+	+			+							+	+				E17738
<i>Bathysa mendoncae</i> K.Schum.	+	+	+	+					+				+			+	E17739
<i>Bathysa nicholsonii</i> K.Schum.	+		+	+	+			+	+	+		+	+				E15126
<i>Chomelia catharinae</i> (Smith & Downs) Steyerm.										+							E15125
<i>Chomelia pubescens</i> Cham. & Schldl.		+				+											E17740
<i>Chomelia sericea</i> Müll.Arg.																+	E13722
<i>Coussarea contracta</i> (Walp.) Müll.Arg.		+			+												E17741
<i>Coussarea hydrangeifolia</i> (Benth.) Benth. & Hook.f.						+											E15650
<i>Coutarea hexandra</i> (Jacq.) K.Schum.	+				+	+	+					+	+		+		E14949
<i>Duroia saccifera</i> (Mart.) Hook.f.			+														T1455
<i>Faramea cyanea</i> Müll.Arg.							+			+	+			+			E12555
<i>Faramea latifolia</i> (Cham. & Schldl.) DC.																+	T1456
<i>Faramea marginata</i> Cham.			+						+								B7776
<i>Faramea multiflora</i> A.Rich.													+				B7927
<i>Ferdinandusa speciosa</i> Pohl																+	B6549
<i>Genipa americana</i> L.		+	+	+				+	+								E17742
<i>Genipa infundibuliformis</i> Zappi & Semir										+							E14582
<i>Guettarda sericea</i> Müll.Arg.														+	+		E15771



Famílias e Espécies	Ctl	Max	Gov	Aim	Mri	Vir	Pos	Sps	Bra	Ind	Sbr	Rdo	Cng	Lem	Dom	Mrn	N.Reg.
<i>Guettarda uruguensis</i> Cham. & Schltdl.	+			+	+		+			+	+	+	+		+	+	E15124
<i>Hillia parasitica</i> Jacq.											+						E16293
<i>Ixora gardneriana</i> Benth.												+					E16294
<i>Ixora venulosa</i> Benth.												+				+	B9318
<i>Ixora warmingii</i> Müll.Arg.								+		+	+	+		+	+		E12554
<i>Molopanthera paniculata</i> Turcz.															+		B26665
<i>Palicourea crocea</i> (Swart) Roem. & Schult.											+						B38306
<i>Palicourea croceoides</i> Desv.			+	+	+												B71480
<i>Posoqueria latifolia</i> (Rudge) Roem. & Schult.	+							+				+	+				E14651
<i>Psychotria capitata</i> Ruiz & Pav.								+						+	+		E7111
<i>Psychotria carthagenensis</i> Jacq.	+		+	+	+	+	+		+	+		+	+	+			E15123
<i>Psychotria conjugens</i> Müll.Arg.												+					T1464
<i>Psychotria hastisepala</i> Müll.Arg.					+							+				+	E12280
<i>Psychotria leiocarpa</i> Cham. & Schltdl.											+						B83472
<i>Psychotria mapourioides</i> DC.			+				+							+	+		B1031
<i>Psychotria nuda</i> (Cham. & Schltdl.) Wawra					+							+					B7757
<i>Psychotria pubigera</i> Schltdl.																+	B31249
<i>Psychotria vellosiana</i> Benth.	+	+			+				+	+	+	+	+	+		+	E17743
<i>Psychotria verticillata</i> (DC.) Müll.Arg.																+	B46537
<i>Randia nitida</i> (Kunth) DC.	+	+				+	+							+		+	E17744
<i>Remijia ferruginea</i> DC.				+													E6761
<i>Rudgea coriacea</i> (Spreng.) K.Schum.		+	+														E17745
<i>Rudgea jasminoides</i> (Cham.) Müll.Arg.			+		+				+	+		+				+	E15122
<i>Rudgea recurva</i> Müll.Arg.					+												E15462
<i>Rudgea symplocoides</i> Müll.Arg.								+				+					T1470
<i>Rudgea viburnoides</i> (Cham.) Benth.												+				+	E15354
<i>Simira sampaioana</i> (Standl.) Steyererm.						+	+					+					E15718
<i>Tocoyena bullata</i> (Vell.) Mart.							+								+		B69647
<i>Tocoyena sellowiana</i> (Cham. & Schltdl.) K.Schum.									+				+				E15121
<i>Warszewiczia longistaminea</i> K.Schum.										+							E15120
<b>Rutaceae</b>																	
<i>Almeidea rubra</i> St.Hil.													+				B75334

Famílias e Espécies	Ctl	Max	Gov	Aim	Mri	Vir	Pos	Sps	Bra	Ind	Sbr	Rdo	Cng	Lem	Dom	Mrn	N.Reg.
<i>Balfourodendron riedelianum</i> (Engl.) Engl.				+													E15548
<i>Dictyoloma vandellianum</i> A.Juss.	+				+							+		+	+	+	E16297
<i>Esenbeckia febrifuga</i> (A. St.Hil.) A.Juss.										+	+	+	+				E15118
<i>Esenbeckia grandiflora</i> Mart.					+						+	+	+				E14657
<i>Galipea jasminiflora</i> (A. St.Hil.) Engl.				+									+		+	+	E10333
<i>Galipea simplicifolia</i> Schult.						+	+										B26627
<i>Hortia arborea</i> Engl.	+				+		+	+	+		+	+	+	+			B39810
<i>Metrodorea nigra</i> A. St.Hil.	+			+		+								+	+		E14789
<i>Metrodorea stipularis</i> Mart.																+	E14197
<i>Neoraputia alba</i> (Nees) Emmerich	+	+	+	+													E17746
<i>Neoraputia magnifica</i> (Engl.) Emmerich	+																T1475
<i>Pilocarpus giganteus</i> Engl.								+	+	+		+					E15117
<i>Pilocarpus pauciflorus</i> A. St.Hil.															+		E17358
<i>Pilocarpus pennatifolius</i> Lam.							+										E13037
<i>Pilocarpus spicatus</i> A. St.Hil.	+																B42572
<i>Zanthoxylum caribaeum</i> Lam.		+												+		+	E17747
<i>Zanthoxylum fagara</i> (L.) Sargent		+									+		+			+	E17748
<i>Zanthoxylum monogynum</i> A. St.Hil.													+				E17209
<i>Zanthoxylum petiolare</i> A. St.Hil. & Tul.						+	+								+		B84157
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	+	+	+		+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	E17749
<i>Zanthoxylum riedelianum</i> Engl.				+			+							+		+	E15549
<i>Zanthoxylum tingoassuiba</i> A. St.Hil.			+		+	+			+	+							E15119
<b>Salicaceae</b>																	
<i>Banara kuhlmannii</i> (Sleumer) Sleumer	+																B6287
<i>Banara serrata</i> (Vell.) Warb.					+								+				B36337
<i>Casearia arborea</i> (L.C.Rich.) Urban	+				+			+	+		+	+	+	+			E12202
<i>Casearia commersoniana</i> Camb.	+							+							+		E10788
<i>Casearia decandra</i> Jacq.		+		+	+					+		+	+			+	E17699
<i>Casearia grandiflora</i> Camb.		+					+				+			+		+	E17702
<i>Casearia guianensis</i> (Aubl.) Urban		+	+		+	+	+										E17700
<i>Casearia javitensis</i> Kunth														+	+		T1480
<i>Casearia lasiophylla</i> Eichl.													+				E17005
<i>Casearia mariquitensis</i> Kunth		+	+						+								B50362



Famílias e Espécies	Ctl	Max	Gov	Aim	Mri	Vir	Pos	Sps	Bra	Ind	Sbr	Rdo	Cng	Lem	Dom	Mrn	N.Reg.
<i>Casearia obliqua</i> Spreng.												+				+	E12393
<i>Casearia pauciflora</i> Camb.				+													E17288
<i>Casearia rufescens</i> Camb.						+	+							+	+		B26978
<i>Casearia rupestris</i> Eichl.																+	E14920
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	+	+	+		+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	E12204
<i>Casearia ulmifolia</i> Vahl	+	+	+	+	+			+	+	+		+	+				E15058
<i>Prockia crucis</i> P.Browne									+				+				E18117
<i>Xylosma ciliatifolia</i> (Clos) Eichl.										+	+					+	E15057
<i>Xylosma prockia</i> (Turcz.) Turcz.	+			+	+								+				E17658
<b>Sapindaceae</b>																	
<i>Allophylus edulis</i> (A. St.Hil.) Radlk.			+		+	+	+			+		+	+		+	+	E15116
<i>Allophylus laevigatus</i> (Turcz.) Radlk.	+																T1483
<i>Allophylus semidentatus</i> (Miq.) Radlk.					+			+	+								E12588
<i>Allophylus sericeus</i> Radlk.		+	+		+							+				+	E17750
<i>Cupania emarginata</i> Camb.	+				+			+		+			+			+	E15115
<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.			+	+	+	+	+	+	+	+							E12585
<i>Cupania paniculata</i> Camb.													+	+			E15447
<i>Cupania racemosa</i> (Vell.) Radlk.		+	+	+	+	+	+	+	+			+		+	+	+	E17751
<i>Cupania rubiginosa</i> (Poir.) Radlk.				+													E10793
<i>Cupania vernalis</i> Camb.	+									+	+	+	+			+	E12296
<i>Cupania verrucosa</i> Radlk.											+						T1484
<i>Diatenopteryx sorbifolia</i> Radlk.					+												E15113
<i>Dilodendron bipinnatum</i> Radlk.						+	+						+				E13069
<i>Dilodendron elegans</i> (Radlk.) Gentry & Steyerm.										+							E15112
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	+						+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	E12298
<i>Matayba guianensis</i> Aubl.			+	+	+		+		+	+	+	+	+		+		E12587
<i>Matayba juglandifolia</i> (Camb.) Radlk.									+							+	E12586
<i>Matayba mollis</i> Radlk.													+				B72935
<i>Talisia subalbans</i> Radlk.			+	+													B25497
<i>Toulicia laevigata</i> Radlk.		+				+	+	+		+					+		E17752
<b>Sapotaceae</b>																	
<i>Chrysophyllum flexuosum</i> Mart.	+																B43549

Famílias e Espécies	Ctl	Max	Gov	Aim	Mri	Vir	Pos	Sps	Bra	lnd	Sbr	Rdo	Cng	Lem	Dom	Mrn	N.Reg.
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eichl.) Engl.	+	+	+	+			+					+	+	+	+	+	E14946
<i>Chrysophyllum lucentifolium</i> Cronq.	+	+	+	+		+	+										B45601
<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arnot) Radlk.					+				+		+			+	+	+	E13038
<i>Chrysophyllum splendens</i> Spreng.	+	+		+	+												E17755
<i>Ecclinusa ramiflora</i> Mart.	+	+															E17756
<i>Manilkara subsericea</i> (Mart.) Dubard				+													B61855
<i>Micropholis crassipedicelata</i> (Mart. & Eichl.) Pierre	+																T1490
<i>Micropholis gardneriana</i> (A.DC.) Pierre	+		+							+				+			E15111
<i>Micropholis venulosa</i> (Mart. & Eichl.) Pierre					+		+		+			+			+	+	E14945
<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk.	+		+	+					+					+			E17362
<i>Pouteria durlandii</i> Baheni								+									B28832
<i>Pouteria gardneri</i> (Mart. & Miq.) Baehni						+	+				+			+	+	+	E14578
<i>Pouteria gardneriana</i> (A.DC.) Radlk.															+		B45527
<i>Pouteria glomerata</i> (Miq.) Radlk.		+	+					+									E17757
<i>Pouteria grandiflora</i> (A.DC.) Baehni	+												+				B65395
<i>Pouteria guianensis</i> Aubl.				+	+							+					E17363
<i>Pouteria macrophylla</i> (Lam.) Eyma		+										+					E17758
<i>Pouteria pachycalyx</i> T.D.Penn.												+					B7827
<i>Pouteria ramiflora</i> Radlk.														+			E15638
<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk.															+		E10760
<i>Pouteria venosa</i> (Mart.) Baehni	+																T1495
<i>Pradosia lactescens</i> (Vell.) Radlk.					+												E11861
<b>Simaroubaceae</b>																	
<i>Simaba cedron</i> Planch.		+															E17759
<i>Simaba glabra</i> Engl.						+											T1496
<i>Simarouba amara</i> Aubl.	+	+															E17760
<i>Simarouba versicolor</i> A. St.Hil.														+			E15724
<b>Siparunaceae</b>																	
<i>Siparuna apiosyce</i> (Mart.) A.DC.											+						E15097
<i>Siparuna chlorantha</i> Perkins		+															E17761



Familias e Espécies	Ctl	Max	Gov	Aim	Mri	Vir	Pos	Sps	Bra	Ind	Sbr	Rdo	Cng	Lem	Dom	Mrn	N.Reg.
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	+	+	+		+		+	+	+	+	+	+	+	+		+	E17762
<i>Siparuna reginae</i> (Tul.) A.DC.	+	+			+				+			+				+	E17763
<b>Solanaceae</b>																	
<i>Aureliana velutina</i> Sendt.									+								E13041
<i>Brunfelsia brasiliensis</i> (Spreng.) L.B.Sm. & Downs														+			E13208
<i>Brunfelsia uniflora</i> (Pohl) D.Don															+		B60632
<i>Cestrum amictum</i> Schltld.					+												E17764
<i>Cestrum laevigatum</i> Schltld.															+		E16604
<i>Cestrum schlechtendalii</i> G.Don							+					+				+	E17366
<i>Solanum cernuum</i> Vell.		+	+		+			+		+	+	+	+			+	E17765
<i>Solanum granuloso-leprosum</i> Dunal					+						+	+	+				E13040
<i>Solanum leucodendron</i> Sendt.					+				+			+					E8841
<i>Solanum pseudoquina</i> A. St.Hil.		+															E17219
<i>Solanum swartzianum</i> Roem. & Schult.	+				+						+					+	E15481
<b>Styracaceae</b>																	
<i>Styrax acuminatus</i> Pohl												+					B17559
<i>Styrax camporus</i> Pohl														+	+		E17053
<i>Styrax glabrus</i> Sw.					+												T1499
<i>Styrax latifolius</i> Pohl		+														+	E17767
<i>Styrax pohlii</i> A.DC.												+					E16611
<b>Symplocaceae</b>																	
<i>Symplocos variabilis</i> Mart.					+												E12766
<b>Ternstroemiaceae</b>																	
<i>Gordonia tomentosa</i> (Mart. & Zucc.) Spreng.																+	T1500
<i>Ternstroemia brasiliensis</i> Camb.														+	+		E16302
<b>Thymelaeaceae</b>																	
<i>Daphnopsis brasiliensis</i> Mart. & Zucc.												+					E10029
<b>Trigoniaceae</b>																	
<i>Trigoni dendron spiritusanctense</i> E.F.Guim. & J.Miguel	+																T1501

Famílias e Espécies	Ctl	Max	Gov	Aim	Mri	Vir	Pos	Sps	Bra	lml	Sbr	Rdo	Cng	Lem	Dom	Mrn	N.Reg.
<b>Urticaceae</b>																	
<i>Cecropia glaziovii</i> Snethl.	+	+	+	+				+				+	+			+	E17903
<i>Cecropia hololeuca</i> Miq.	+	+		+	+			+	+	+	+	+	+			+	E10290
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	+	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+		+	+	E12470
<i>Coussapoa curranii</i> S.F.Blake					+												T1502
<i>Coussapoa floccosa</i> Akkermans & C.C.Berg					+							+	+				17605
<i>Coussapoa microcarpa</i> (Schott) Rizz.	+							+					+				E16048
<i>Pourouma guianensis</i> Aubl.	+	+	+		+					+		+	+			+	E14681
<i>Pourouma mollis</i> Trécul	+																T1504
<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaud.						+							+				E16942
<i>Urera caracasana</i> (Jacq.) Griseb.			+		+												E17769
<b>Verbenaceae</b>																	
<i>Aloysia virgata</i> (Ruiz & Pav.) A.Juss.			+					+	+	+		+				+	E17771
<i>Citharexylum myrianthum</i> Cham.			+														E17772
<b>Violaceae</b>																	
<i>Rinorea bahiensis</i> (Moric.) Kuntze	+																T1505
<i>Rinorea guianensis</i> Aubl.	+																B26006
<b>Vochysiaceae</b>																	
<i>Callisthene major</i> Mart.								+						+	+	+	E16947
<i>Callisthene minor</i> Mart.													+				E1063
<i>Qualea cordata</i> (Mart.) Spreng.								+							+		E16303
<i>Qualea cryptantha</i> (Spreng.) Warm.				+	+								+				B52874
<i>Qualea dichotoma</i> (Mart.) Warm.														+			E16949
<i>Qualea multiflora</i> Mart.							+	+				+			+		E11502
<i>Vochysia bifalcata</i> Warm.	+																E17224
<i>Vochysia dasyantha</i> Warm.				+	+	+							+				B63602
<i>Vochysia emarginata</i> Vahl											+			+			B56685
<i>Vochysia laurifolia</i> Warm.	+																B59846
<i>Vochysia magnifica</i> Warm.						+					+						E14575
<i>Vochysia tucanorum</i> Mart.	+										+						E17227



## AGRADECIMENTOS

Aos pesquisadores do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Haroldo C. Lima e José Fernando A. Baumgratz, às pesquisadoras do Instituto de Botânica de São Paulo, Inês Cordeiro, Maria Lúcia Kawasaki e Lúcia Rossi, e aos pesquisadores da Universidade Federal de Minas Gerais, João Renato Stehmann e Marcos Sobral, pelo atencioso auxílio na identificação do material botânico. Aos pesquisadores Rafaela C. Forzza, do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Daniel S. Pifano, da Universidade Federal de Juiz de Fora, e Alexandre F. da Silva, da Universidade Federal de Viçosa, e Mayke B. Costa, da Universidade Estadual do Espírito Santo, pela gentileza e confiança de nos fornecer seus dados, ainda inéditos, das áreas de Descoberto, Morro do Imperador, Ipatinga e Cachoeiro de Itapemirim, respectivamente. Agradecemos ainda a valiosa colaboração anônima de dois revisores que melhorou substancialmente o manuscrito.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguiar, A. P.; Chiarello, A. G.; Mendes, S. L. & Matos, E. N. 2003. The Central and Serra do Mar Corridors in the Brazilian Atlantic Forest. *In*: Galindo-Leal, C. & Câmara, I. G. (eds.). *The Atlantic Forest of South América*. Washington, Center for Applied Biodiversity Science, p. 118-132.
- Almeida, D. S. & Souza, A. L. 1997. Florística e estrutura de um fragmento de floresta Atlântica no município de Juiz de Fora, Minas Gerais. *Revista Árvore* 21 (2): 221-230.
- Amorim, H. B. 1984. *Inventário das floresta nativas dos Estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo*. Brasília, Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal, 204 p.
- APG. 2003. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. *Botanical Journal of the Linnean Society* 141: 399-436.
- Borém, R. A. T. & Oliveira-Filho, A. T. 2002. Fitossociologia do estrato arbóreo em uma toposseqüência alterada de mata atlântica, no município de Silva Jardim-RJ. *Revista Árvore* 26 (6): 727-742.
- Borém, R. A. T. & Ramos, D. P. 2001. Estrutura fitossociológica da comunidade arbórea de uma toposseqüência pouco alterada de uma área de floresta atlântica, no município de Silva Jardim-RJ. *Revista Árvore* 25(1): 131-140.
- Braz, D. M.; Moura, M. V. L. P. & Rosa, M. M. T. 2004. Chave de identificação para as espécies de Dicotiledóneas arbóreas da Reserva Biológica de Tinguá, RJ, com base em caracteres vegetativos. *Acta Botanica Brasilica* 18 (2): 225-240.
- CABS, 2000. *Designing sustainable landscapes*. Washington, Center for Applied Biodiversity Science, 29 p.
- Campos, M. T. V. A. 1995. *Composição florística e aspectos da estrutura e da dinâmica de três capões na Serra do Cipó, Minas Gerais, Brasil*. Dissertação de Mestrado, São Paulo, Universidade de São Paulo, 87 p.
- Carneiro, J. S. & Valeriano, D. M. 2003. Padrão espacial da diversidade beta da Mata Atlântica – Uma análise da distribuição da biodiversidade em banco de dados geográficos. 11<sup>o</sup> Sociedade Brasileira de Sensoriamento Remoto, Anais. Belo Horizonte, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, p. 629-636.
- Carvalho, D. A.; Oliveira-Filho, A. T.; Vilela, E. A. & Curi, N. 2000. Florística e estrutura da vegetação arbórea de um fragmento de floresta semidecidual às margens do reservatório da Usina Hidrelétrica Dona Rita (Itambé do Mato Dentro, MG). *Acta Botanica Brasilica* 14 (1): 37-55.
- CETEC. 1982. *Levantamento da vegetação do Parque Estadual do Rio Doce*. Belo Horizonte, Centro Tecnológico de Minas Gerais, 89 p.



- \_\_\_\_\_. 1989. Composição florística e tipos vegetacionais da Estação de Proteção e Desenvolvimento Ambiental de Peti, Relatório final. Belo Horizonte, Centro Tecnológico de Minas Gerais, 56 p.
- Cosenza, B. A. P. 2003. Florística e fitossociologia na Reserva Particular do Patrimônio Natural – RPPN, “Dr. Marcos Vidigal de Vasconcelos”, no município de Tombos, MG. Dissertação de Mestrado, Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 83 p.
- Costa, M. B.; Natali, R. G.; Sansevero, J. B.; Pires, J. P. A.; Zaneti, L. Z.; Silva, G. F.; Bragança, H. B. & Pezzopane, J. E. 2004. Estudo da estrutura fitossociológica de um fragmento florestal na Floresta Nacional de Pacotuba-ES. 55º Congresso Nacional de Botânica, Resumos. Viçosa, SBB, p. 97.
- DNMET. 1992. Normais climatológicas (1961–1990). Brasília, Ministério da Agricultura, Departamento Nacional de Meteorologia, 130 p.
- Elias Jr., E. 1998. Florística e estrutura fitossociológica de fragmentos de floresta atlântica do município de Eunápolis, Bahia. Dissertação de Mestrado, Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 88 p.
- Ferraz, E. M. N.; Araújo, E. L. & Silva, S. I. 2004. Floristic similarities between lowland and montane áreas of Atlantic Coastal Forest in Northeastern Brazil. *Plant Ecology* 174 (1): 59-70.
- Ferreira, R. L. C. 1997. Estrutura e dinâmica de uma floresta secundária de transição, Rio Vermelho e Serra Azul de Minas, MG. Tese de Doutorado, Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 208 p.
- FNMA & Instituto ECOTEMA. 2001. Zoneamento ambiental da APA Petrópolis - 2a. Etapa e banco de dados georreferenciados. Petrópolis, Fundação Nacional do Meio Ambiente e Instituto de Ecologia e Tecnologia de Meio Ambiente, 689 p.
- Galindo-Leal, C. & Câmara, I. G. 2003. Atlantic Forest hotspot status: an overview. *In: Galindo-Leal, C. & Câmara, I. G. (eds.). The Atlantic Forest of South America. Washington, Center for Applied Biodiversity Science, p. 3-11.*
- Guedes, R. R. 1989. Composição florística e estrutura de um trecho de mata perturbada de baixada no município de Magé, Rio de Janeiro. *Arquivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro* 29: 155-200.
- Guedes-Bruni, R. R. 1998. Composição, estrutura e similaridade florística de dossel em seis unidades fisionômicas de mata atlântica no Rio de Janeiro. Tese de Doutorado, São Paulo, Universidade de São Paulo, 347 p.
- Harley, R. M. & Mayo, S. J. 1980. Towards a checklist of the flora of Bahia. *Kew, Royal Botanic Gardens*, 137 p.
- Heinsdijk, D.; Macêdo, J. G.; Andel, S. & Ascoly, R. B. 1965. A floresta do norte do Espírito Santo - Dados e conclusões dum inventário florestal piloto. Rio de Janeiro, Boletim do Departamento de Recursos Naturais Renováveis do Ministério da Agricultura nº 7.
- IBDF 1981. Plano de manejo da Reserva Biológica de Poço das Antas. Documento Técnico No. 10, Brasília, Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal, 110 p.
- Jesus, R. M. & Garcia, A. 1992. Index seminum – Reserva Florestal de Linhares, Espírito Santo – Brasil. II Congresso Nacional sobre Essências Nativas, Anais... *Revista do Instituto Florestal de São Paulo* 4(2): 306-317.
- Kurtz, B. C. & Araujo, D. S. D. 2000. Composição florística e estrutura do componente arbóreo de um trecho de Mata Atlântica na Estação Ecológica Estadual do Paraíso, Cachoeiras de Macacu, Rio de Janeiro, Brasil. *Rodriguésia* 51(78/115): 69-112.
- Leoni, L. S. 1991. Reconstituição e preservação da vegetação arbórea do rio Carangola. *Levantamento preliminar. Pabstia* 2: 103-145.



- Lima, M. P. M. & Guedes-Bruni, R. R. 1994. Reserva Ecológica de Macaé de Cima – Nova Friburgo – RJ: aspectos florísticos das espécies vasculares. Rio de Janeiro, Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 361 p.
- Lombardi, J. A. & Gonçalves, M. 2000. Composição florística de dois remanescentes de Mata Atlântica do sudeste de Minas Gerais, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 23(3): 255-282.
- Lopes, W. P.; Silva, A. F.; Souza, A. L. & Meira-Neto, J. A. 2002. Estrutura fitossociológica de um trecho de vegetação arbórea no Parque Estadual do Rio Doce - Minas Gerais, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 16(4): 443-456.
- Marangon, L. C.; Soares, J. J. & Feliciano, A. L. P. 2003. Florística arbórea da Mata da Pedreira, município de Viçosa, Minas Gerais. *Revista Árvore* 27(2): 207-215.
- McCune, B. & Mefford, M. J. 1999. PC-ORD version 4.0, multivariate analysis of ecological data, Users guide. Glaneden Beach, MjM Software Design, 148 p.
- Meguro, M.; Pirani, J. R.; Mello-Silva, R. & Giulietti, A. M. 1996a. Estabelecimento de matas ripárias e capões nos ecossistemas campestres da Cadeia do Espinhaço, Minas Gerais. *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo* 15: 1-11.
- \_\_\_\_\_. 1996b. Caracterização florística e estrutural de matas ripárias e capões de altitude na Serra do Cipó, Minas Gerais. *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo* 15: 13-29.
- Meira-Neto, J. A. & Martins, F. R. 2000a. Estrutura da Mata da Silvicultura, uma Floresta Semidecidual Montana no município de Viçosa-MG. *Revista Árvore* 24(2): 151-160.
- \_\_\_\_\_. 2000b. Composição florística do estrato herbáceo-arbustivo de uma Floresta Estacional Semidecidual em Viçosa-MG. *Revista Árvore* 24(4): 407-416.
- \_\_\_\_\_. 2002. Composição florística de uma Floresta Estacional Semidecidual Montana no município de Viçosa - MG. *Revista Árvore* 26(4): 437-446.
- Meira-Neto, J. A.; Rêgo, M. M.; Coelho, D. J. S. & Ribeiro, F. G. 2003. Origem, sucessão e estrutura de uma floresta de galeria periodicamente alagada em Viçosa-MF. *Revista Árvore* 27(4): 561-574.
- Meira-Neto, J. A.; Souza, A. L.; Silva, A. F. & Paula, A. 1997a. Estrutura de uma floresta estacional semidecidual aluvial em área diretamente afetada pela Usina Hidrelétrica de Pilar, Ponte Nova, Zona da Mata de Minas Gerais. *Revista Árvore* 21(2): 213-219.
- \_\_\_\_\_. 1997b. Estrutura de uma floresta estacional semidecidual submontana em área diretamente afetada pela Usina Hidrelétrica de Pilar, Ponte Nova, Zona da Mata de Minas Gerais. *Revista Árvore* 21(3): 337-344.
- \_\_\_\_\_. 1997c. Estrutura de uma floresta estacional semidecidual insular em área de influência da Usina Hidrelétrica de Pilar, Ponte Nova, Zona da Mata de Minas Gerais. *Revista Árvore* 21(4): 493-500.
- \_\_\_\_\_. 1998. Estrutura de uma floresta estacional semidecidual insular em área diretamente afetada pela Usina Hidrelétrica de Pilar, Guaraciaba, Zona da Mata de Minas Gerais. *Revista Árvore* 22(2): 179-184.
- MMA 2002. Biodiversidade brasileira – Avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros. Brasília, Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas, 404 p.
- Moreno, M. R.; Nascimento, M. T. & Kurtz, B. 2003. Estrutura e composição florística do estrato arbóreo em duas zonas altitudinais na mata atlântica de encosta da região do Imbé, RJ. *Acta Botanica Brasilica* 17(3): 325-486.



- Mori, S. A.; Boom, B. M.; Carvalho, A. M. & Santos, T. S. 1983. Southern Bahian moist forests. *Botanical Review* 49(2): 155-232.
- Myers, N.; Mittermeir, R. A.; Mittermeir, C. G.; Fonseca, G. A. B. & Kent, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403: 853-858.
- Neves, G. M. S. 2001. Florística e estrutura da comunidade arbustivo-arbórea em dois remanescentes de Floresta Atlântica secundária – Reserva Biológica do Poço das Antas, Silva Jardim, RJ. Dissertação de Mestrado, Rio de Janeiro, Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- Oliveira-Filho, A. T. & Fontes, M. A. L. 2000. Patterns of floristic differentiation among Atlantic forests in south-eastern Brazil, and the influence of climate. *Biotropica* 32(4b): 793-810.
- Oliveira-Filho, A. T.; Vilela, E. A.; Gavilanes, M. L. & Carvalho, D. A. 1994. Comparison of the woody flora and soils of six areas of montane semi-deciduous forest in southern Minas Gerais, Brazil. *Edinburgh Journal of Botany* 51(3): 355-389.
- Oliveira-Filho, A. T.; Carvalho, D. A.; Vilela, E. A.; Curi, N. & Fontes, M. A. L. 2004. Diversity and structure of the tree community of a patch of tropical secondary forest of the Brazilian Atlantic Forest Domain 15 and 40 years after logging. *Revista Brasileira de Botânica* 27(4): 685-701.
- Paraguassu, L. A. A. 1999. Levantamento florístico e fitossociológico da nascente do rio dos mangues, Porto Seguro, Bahia. Monografia de Bacharelado, Salvador, Universidade Federal da Bahia, 76 p.
- Paula, A.; Lopes, W. P.; Silva, A. F. & Meira-Neto, J. A. A. 2000. Levantamento florístico das espécies de porte arbóreo de cinco fragmentos florestais na Área de Proteção Ambiental Ipanema *In*: 51º Congresso Nacional de Botânica, Anais..., Brasília, SBB, p. 218.
- Paula, A.; Silva, A. F.; de Marco Júnior, P.; Santos, F. A. M. & Souza, A. L. 2004. Sucessão ecológica da vegetação arbórea em uma Floresta Estacional Semidecidual, Viçosa, MG, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 18(3): 401-699.
- Pedralli, G. & Teixeira, M. C. B. 1997. Levantamento florístico e principais fisionomias da Estação de Pesquisa e Desenvolvimento Ambiental de Peti, Santa Bárbara, estado de Minas Gerais, Brasil. *Iheringia, Série Biológica* 48: 15-40.
- Pedralli, G.; Freitas, V. L. O.; Meyer, S. T.; Teixeira, M. C. B. & Gonçalves, A. P. S. 1997. Levantamento florístico na Estação Ecológica do Tripuí, Ouro Preto, Minas Gerais. *Acta Botanica Brasilica* 11(2): 191-213.
- Peixoto, A. L. & Gentry, A. 1990. Diversidade e composição florística da mata de tabuleiro na Reserva Florestal de Linhares (Espírito Santo, Brasil). *Revista Brasileira de Botânica* 13(1): 19-25.
- Peixoto, G. L.; Martins, S. V.; Silva, A. F. & Silva, E. 2004. Composição florística do componente arbóreo de um trecho de Floresta Atlântica na Área de Proteção Ambiental da Serra da Capoeira Grande, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 18(1): 151-160.
- Pifano, D. S. 2004. Checklist da flora do morro do Imperador - Juiz de Fora - MG. Monografia de Bacharelado, Juiz de Fora, Universidade Federal de Juiz de Fora, 37 p.
- Pirani, J. R.; Giulietti, 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.
- Rede Nacional de Agrometeorologia. 2004. Normas climatológicas e balanços hídricos (<http://masrv54.agricultura.gov.br/rna>).
- Ribas, R. F.; Meira-Neto, J. A.; Silva, A. F. & Souza, A. L. 2003. Composição florística de dois trechos em diferentes etapas serais de uma floresta estacional semidecidual



- em Viçosa, Minas Gerais. *Revista Árvore* 27(6): 821-830.
- Ribeiro, C. A. N. 2003. Florística e fitossociologia de um trecho de floresta atlântica de altitude da Fazenda da Neblina, Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, Minas Gerais. Dissertação de Mestrado, Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 75 p.
- Rodrigues, H. C. 1996. Composição florística e estrutura fitossociológica de um trecho de mata atlântica na Reserva Biológica do Tinguá, Nova Iguaçu, RJ. Dissertação de Mestrado, Rio de Janeiro, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 94 p.
- Rodrigues, P. J. F. 2004. A vegetação da Reserva Biológica União e os efeitos de borda na mata atlântica fragmentada. Tese de Doutorado, Campos dos Goytacazes, Universidade Estadual do Norte Fluminense, 153 p.
- Salis, S. M.; Shepherd, G. J. & Joly, C. A. 1995. Floristic comparison of mesophytic semi-deciduous forests of the interior of the state of São Paulo, southeast Brazil. *Vegetatio* 119(2): 155-164.
- Salomão, A. L. F. 1998. Subsídios técnicos para a elaboração do Plano de Manejo da Floresta Nacional do Rio Preto - ES. Tese de Doutorado, Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 132 p.
- Santos, N. 1976. Plantas existentes no Parque Nacional da Tijuca. *Brasil Florestal* 26(1): 54-68.
- Scarano, F. R. 2002. Structure, function and floristic relationships of plant communities in stressful habitats marginal to the Brazilian Atlantic Rainforest. *Annals of Botany* 90: 517-524.
- Scudeller, V. V. & Martins F. R. 2003. Fitogeo – Um banco de dados aplicado à fitogeografia. *Acta Amazonica* 33(1): 9-21.
- Scudeller, V. V.; Martins, F. R. & Shepherd G. J. 2001. Distribution and abundance of arboreal species in the atlantic ombrophilous dense forest in Southeastern Brazil. *Plant Ecology* 152(2): 185-199.
- Sevilha, A. C.; Paula, A.; Lopes, W. P. & Silva, A. F. 2001. Fitosociologia de estrato arbóreo de um trecho de Floresta Estacional no Jardim Botânico da Universidade Federal de Viçosa (face sudoeste), Viçosa, Minas Gerais. *Revista Árvore* 25(4): 431-443.
- Silva, A. F.; Fontes, N. R. L. & Leitão-Filho, H. F. 2000. Composição florística e estrutura horizontal de estrato arbóreo de um trecho da Mata da Biologia da Universidade Federal de Viçosa - Zona da Mata de Minas Gerais. *Revista Árvore* 24(1): 397-405.
- Silva, G. C. & Nascimento, M. T. 2001. Fitosociologia de um remanescente de mata sobre tabuleiros no norte do estado do Rio de Janeiro (Mata do Carvão). *Revista Brasileira de Botânica* 214(1): 51-62.
- Silva, J. M. C. & Casteleti, C. H. M. 2003. Status of the biodiversity of the Atlantic Forest of Brazil. : Galindo-Leal, C. & Câmara, I. G. (eds.). *The Atlantic Forest of South América*. Washington, Center for Applied Biodiversity Science, p. 43-59.
- Silva, S. F.; Oliveira, R. V.; Santos, N. R. L. & Paula, A. 2003. Composição florística e grupos ecológicos das espécies de um trecho de floresta semidecídua submontana da Fazenda São Geraldo, Viçosa-MG. *Revista Árvore* 27(3): 311-319.
- Siqueira, M. F. 1994. Análise florística e ordenação de espécies arbóreas da Mata Atlântica através de dados binários. Dissertação de Mestrado, Campinas, Universidade Estadual de Campinas, 143 p.
- Soares, R. O. & Ascoly, R. B. 1970. Florestas costeiras do litoral leste (Inventário florestal de reconhecimento). *Brasil Florestal* 1(1): 9-21.
- Soares-Filho, A. O. 2000. Estudo fitossociológico de duas florestas em região ecotonal no planalto de Vitória da Conquista, Bahia, Brasil. Dissertação de Mestrado, São Paulo. Universidade de São Paulo, 147 p.
- Souza, A. L. 1998. Avaliação florística, fitossociológica e paramétrica de um fragmento



- de floresta atlântica secundária, município de Pedro Canário, Espírito Santo. Documento SIF - 018. Viçosa, Sociedade de Investigações Florestais, SIF, 112 p.
- Souza, A. L.; Meira-Neto, J. A. A. & Schettino, S. 1998. Avaliação florística, fitossociológica e paramétrica de um fragmento de floresta atlântica secundária, município de Caravelas, Bahia. Documento SIF - 019. Viçosa, Sociedade de Investigações Florestais, SIF 97 p.
- Tavares, S.; Paiva, F. A. F.; Carvalho, G. H. & Tavares, E. J. S. 1979. Inventário florestal no Estado da Bahia, I - Resultados de um inventário florestal nos municípios de Una, Porto Seguro, Santa Cruz de Cabrália, Prado, Itamaraju, Belmonte e Ilhéus. Recursos Vegetais n.º 9, Recife, Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste, Departamento de Recursos Naturais. 234 p.
- ter Braak, C. J. F. 1987. The analysis of vegetation-environment relationship by canonical correspondence analysis. *Vegetatio* 69 (1): 69-77.
- \_\_\_\_\_. 1988. Canoco - a Fortran program for canonical community ordination by (Partial) (Detrended) (Canonical) correspondence analysis and redundancy analysis, version 2.1. Wageningen, TNO, (Technical report LWA-88-2).
- \_\_\_\_\_. 1995. Ordination. In: Jongman, R. H. G.; ter Braak, C. J. F. & van Tongeren, O. F. R. (eds.). *Data analysis in community and landscape ecology*. Cambridge, Cambridge University Press, p. 91-173.
- Thomas, W. W. & Carvalho, A. M. 2004a. Preliminary checklist of the plants of the Mata da Esperança. New York, New York Botanical Garden ([www.nybg.org/bsci/res/ME.html](http://www.nybg.org/bsci/res/ME.html)).
- \_\_\_\_\_. 2004b. Preliminary checklist of the plants of Monte Pascoal National Park. New York, New York Botanical Garden ([www.nybg.org/bsci/res/MP.html](http://www.nybg.org/bsci/res/MP.html)).
- Thomas, W. W.; Carvalho, A. M.; Amorim, A. & Garrison, J. 2004. Preliminary checklist of the flora of the Una Biological Reserve. New York, New York Botanical Garden ([www.nybg.org/bsci/res/una.html](http://www.nybg.org/bsci/res/una.html)).
- Thomaz, L. & Monteiro, R. 1997. Composição florística da mata atlântica de encosta da Estação Biológica de Santa Lúcia, município de Santa Teresa-ES. *Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão* 7: 3-48.
- Thorntwaite, C. W. 1948. An approach toward a rational classification of climate. *Geographical Review* 38(1): 55-94.
- Torres, R. B.; Martins, F. R. & Gouvêa, L. S. K. 1997. Climate, soil and tree flora relationships in forests in the state of São Paulo, southeastern Brazil. *Revista Brasileira de Botânica* 20(1): 41-49.
- Veloso, H. P. 1945. As comunidades e estações botânicas de Teresópolis, Estado do Rio de Janeiro (com um ensaio de chave dendrológica). *Boletim do Museu Nacional* 3: 1-95.
- \_\_\_\_\_. 1946a. A vegetação do município de Ilhéus, Estado da Bahia, I - Estudo sinecológico das áreas de pesquisas sobre a febre amarela silvestre realizado pelo SEPFA. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 44: 13-103.
- \_\_\_\_\_. 1946b. A vegetação do município de Ilhéus, Estado da Bahia, II - Observação e ligeiras considerações acerca de espécies que ocorrem na região - Chave analítica das espécies arbóreas. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 44: 221-293.
- Walter, H. 1985. *Vegetation of the earth and ecological systems of the geo-biosphere*. 3rd. ed., Berlin, Springer-Verlag.
- Werneck, M. S.; Pedralli, G.; Koenig, R. & Giseke, L. F. 2000. Florística e estrutura de três trechos de uma floresta semidecídua na Estação Ecológica do Tripuí, Ouro Preto, MG. *Revista Brasileira de Botânica* 23(1): 97-106.



# ÍNDICE CUMULATIVO DE ARTIGOS PUBLICADOS NA RODRIGUÉSIA 2001-2005

## SUPLEMENTO AO ÍNDICE CUMULATIVO 1935-2000

A presente listagem de artigos científicos pretende divulgar a trajetória da revista *Rodriguésia*, recuperando o conhecimento adquirido e armazenado em seus 70 anos de existência, formando um índice cumulativo

apresentado em ordem alfabética de autores. Trata-se da continuidade ao Índice Cumulativo 1935-2000, impresso na revista *Rodriguésia* v. 51, n. 78/79 de 2000.

Armelin, Renato Soares & Mantovani, Waldir. Definições de clareira natural e suas implicações no estudo da dinâmica sucessional em florestas. v. 52, n. 81, p. 5-15. 2001. il.

Assis, Marta Camargo de. Alstroemeriaceae no estado do Rio de Janeiro. v. 55, n. 85, p. 5-15. 2004. il.

Azevedo, Michaele Alvim Milward de & Baumgratz, José Fernando. *Passiflora* L. subgênero *Decaloba* (DC) Rchb. (Passifloraceae) na Região Sudeste do Brasil. v. 55, n. 85, p. 17-54. 2004. il.

Biondo, Elaine; Nascimento, André R. T.; Miotto, Silvia T. S. & Wittmann, Maria T. S. Primeiros estudos citotaxonômicos e distribuição geográfica de *Rhynchosia naineckensis* Fortunato (Leguminosae) para o estado de Goiás. v. 54, n. 83, p. 5-11. 2003. il.

Bovini, Massimo G.; Carvalho-Okano, Rita Maria de & Vieira, Milene Faria. Malvaceae A. Juss. no Parque Estadual do Rio Doce, Minas Gerais, Brasil. v. 52, n. 81, p. 17-47. 2001. il.

Caixinhas, Maria Lisete & Liberato, Maria Cândida. Coleções botânicas do Brasil em espaços verdes notáveis de Lisboa. v. 53, n. 82, p. 25-32. 2002.

Callado, Cátia Henriques & Silva Neto, Sebastião José da. Anatomia do lenho de três espécies do gênero *Simira* Aubl. (Rubiaceae) da floresta atlântica no estado do Rio de Janeiro. v. 54, n. 83, p. 23-33. 2003. il.

Carvalho, Lúcia d'Ávila Freire de; Costa, Lucio Heron P. & Duarte, Aline Castelar.

Diversidade taxonômica e distribuição geográfica das Solanáceas que ocorrem no Sudeste brasileiro (*Acnistus*, *Athenaea*, *Aureliana*, *Brunfelsia* e *Cyphomandra*). v. 52, n. 80, p. 31-45. 2001. il.

Chiquieri, Abner; Maio, Fernando Régis di & Peixoto, Ariane Luna. A distribuição geográfica da família Rubiaceae Juss. na Flora brasiliensis de Martius. v. 55, n. 84, p. 47-57. 2004.

Costa, Maria Auxiliadora S. & Prado, Jefferson. Flora da Reserva Ducke, Amazonas, Brasil: Pteridophyta – Metaxyaceae. v. 56, n. 86, p. 74-75. 2005. il.

\_\_\_\_\_. Flora da Reserva Ducke, Amazonas, Brasil: Pteridophyta – Ophioglossaceae. v. 56, n. 86, p. 72-73. 2005. il.

Esteves, Gerleni Lopes. Flora da Reserva Ducke, Amazonas, Brasil: Bombacaceae. v. 56, n. 86, p. 115-124. 2005.

Forzza, Rafaela Campostrini & Costa, Maria Auxiliadora S. Flora da Reserva Ducke, Amazonas, Brasil: Rapateaceae. v. 56, n. 86, p. 177-181. 2005. il.

Fraga, Cláudio Nicoletti de & Peixoto, Ariane Luna. Florística e ecologia das Orchidaceae das restingas do estado do Espírito Santo. v. 55, n. 84, p. 5-20. 2004.

Freitas, Carlos A.A & Prado Jefferson. Flora da Reserva Ducke, Amazonas, Brasil: Pteridophyta – Dryopteridaceae. v. 56, n. 86, p. 49-52. 2005. il.

\_\_\_\_\_. & Windisch, Paulo G. Flora da Reserva Ducke, Amazonas, Brasil: Pteridophyta – Lycopodiaceae. v. 56, n. 86, p. 67-68. 2005.

- \_\_\_\_\_. Flora da Reserva Ducke, Amazonas, Brasil: Rhizophoraceae. v. 56, n. 86, p. 187-188. 2005.
- Quinet, Alexandre & Andreatta, Regina Helena Potsch. Lauraceae Jussieu na Reserva Ecológica de Macaé de Cima, Município de Nova Friburgo, Rio de Janeiro, Brasil. v. 53, n. 82, p. 59-121. 2002. il.
- Sá, Cyl Farney Catarino de. Regeneração de um trecho de floresta de restinga na Reserva Ecológica Estadual de Jacarepiá, Saquarema, estado do Rio de Janeiro: II estrato arbustivo. v. 53, n. 82, p. 5-23. 2002. il.
- Santos, Inês da Silva & Peixoto, Ariane Luna. Taxonomia do gênero *Macropelus* Perkins (Monimiaceae, Monimioideae). v. 52, n. 81, p. 65-105. 2001. il.
- Secco, Ricardo de S. Flora da Reserva Ducke, Amazonas, Brasil: Euphorbiaceae – Parte I. v. 56, n. 86, p. 143-168. 2005.
- Silva, Marcos José da & Sales, Margareth Ferreira de. O gênero *Phyllanthus* L. (Phyllanthaceae – Euphorbiaceae Juss.) no bioma Caatinga do estado de Pernambuco – Brasil. v. 55, n. 84, p. 101-126. 2004. il.
- Silva, Nilda Marquete Ferreira da & Valente, Maria da Conceição. Flora da Reserva Ducke, Amazonas, Brasil: Combretaceae. v. 56, n. 86, p. 131-140. 2005. il.
- Valdéz, Adelaida Barreto; Carreras, Everardo Pérez; Artilles, Grisel Reyes; Salgueiro, Néstor Enriquez; Fariñas, Josefa Primelles & Bueno, Erick Sedeño. Aportes al conocimiento de la riqueza florística para la gestión ambiental de la Sierra de Najasa, Camagüey, Cuba. v. 53, n. 82, p. 131-145. 2002.
- Vaz, Ângela M. Studart da Fonseca & Tozzi, Ana Maria Goulart de Azevedo. *Bauhinia* ser. *Cansenia* (Leguminosae: Caesalpinoideae) no Brasil. v. 54, n. 83, p. 55-143. 2003. il.
- Vieira, Cláudio M. & Pessoa, Solange de V. A. Estrutura e composição florística do estrato herbáceo-subarbustivo de um pasto abandonado na Reserva Biológica de Poço das Antas, Município de Silva Jardim, RJ. v. 52, n. 80, p. 17-29. 2001.
- Xavier, Sergio Romero da Silva & Barros, Iva Carneiro Leão. Pteridófitas ocorrentes em fragmentos de floresta serrana no estado de Pernambuco, Brasil. v. 54, n. 83, p. 13-21. 2003.

Milton Ferreira Botelho\*, Tânia Lúcia Rezende\*,  
 Maria de Fátima Verbicaro Ramos\* & Tânia Maura Nora Ricciari\*

\*Bibliotecários do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Rua Jardim Botânico 1008, Rio de Janeiro, Brasil, CEP 22460-180.



- Hopkins, Michael J.G. Flora da Reserva Ducke, Amazonas, Brasil. v. 56, n. 86, p. 9-25. 2005.
- Guimarães, Elsie Franklin. Novos sinônimos para espécies de *Schultesia* Mart. e *Xestaea* Griseb. (Gentianaceae). v. 55, n. 85, p. 67-72. 2004.
- Guimarães, Elsie Franklin; Giordano, Luiz Carlos da Silva. Piperaceae no Nordeste brasileiro I: estado do Ceará. v. 55, n. 84, p. 21-46. 2004. il.
- Jung-Mendaçolli, Sigrud L. & Bernacci, Luis Carlos. Myrsinaceae da APA de Cairuçu, Parati (Rio de Janeiro, Brasil). v. 52, n. 81, p. 49-64. 2001. il.
- Leitão, Adriana Carrhá & Silva, Oswaldo Aulino da. Variação sazonal de macronutrientes em uma espécie arbórea de cerrado, na Reserva Biológica e Estação Experimental de Mogi-Guaçu, estado de São Paulo, Brasil. v. 55, n. 84, p. 127-136. 2004.
- Lemos, Jesus Rodrigues. Composição florística do Parque Nacional Serra da Capivara, Piauí, Brasil. v. 55, n. 85, p. 55-66. 2004.
- Lima, William Gomes & Guedes-Bruni, Rejan R. *Myrceugenia* (Myrtaceae) ocorrentes no Parque Nacional do Itatiaia, Rio de Janeiro. v. 55, n. 85, p. 73-94. 2004. il.
- Maas, Hiltje & Maas, Paul J. M. Flora da Reserva Ducke, Amazonas, Brasil: Burmanniaceae. v. 56, n. 86, p. 125-130. 2005.
- \_\_\_\_\_. Flora da Reserva Ducke, Amazonas, Brasil: Gentianaceae. v. 56, n. 86, p. 169-173. 2005.
- \_\_\_\_\_. & Maas, Hiltje. Flora da Reserva Ducke, Amazonas, Brasil: Triuridaceae. v. 56, n. 86, p. 209-211. 2005.
- Maas, Paul J. M.; Kamer, Hiltje Maas-van de; Junika, Leo; Mello-Silva, Renato de & Rainer, Heimo. Annonaceae from Central-eastern Brazil. v. 52, n. 80, p. 61-94. 2001.
- Maas, Paul & Maas, Hiltje. Flora da Reserva Ducke, Amazonas, Brasil: Costaceae. v. 56, n. 86, p. 141-142. 2005.
- \_\_\_\_\_. Flora da Reserva Ducke, Amazonas, Brasil: Heliconiaceae. v. 56, n. 86, p. 175-176. 2005.
- \_\_\_\_\_. & Maas, Hiltje. Flora da Reserva Ducke, Amazonas, Brasil: Strelitziaceae. v. 56, n. 86, p. 205. 2005.
- \_\_\_\_\_. & Maas, Hiltje. Flora da Reserva Ducke, Amazonas, Brasil: Thurniaceae. v. 56, n. 86, p. 207. 2005.
- \_\_\_\_\_. & Maas, Hiltje. Flora da Reserva Ducke, Amazonas, Brasil: Zingiberaceae. v. 56, n. 86, p. 213. 2005.
- Mansano, Vidal de Freitas & Tozzi, Ana Maria Goulart de Azevedo. *Swartzia* (Leguminosae, Papilionoideae, Swartziaceae s. l.) na Reserva Natural da Companhia Vale do Rio Doce, Linhares, ES, Brasil. v. 55, n. 85, p. 95-113. 2004. il.
- Marques, Carlos Alexandre; Barros, Cláudia Franca & Costa, Cecília Gonçalves. *Beilschmiedia rigida* (Mez) Kosterm. (Lauraceae): diferenciação e desenvolvimento da lâmina foliar. v. 55, n. 84, p. 89-100. 2004. il.
- Marquete, Ronaldo. Reserva Ecológica do IBGE (Brasília-DF): Flacourtiaceae. v. 52, n. 80, p. 5-16. 2001. il.
- Melo, José Iranildo Miranda de & Sales, Margareth Ferreira de. *Heliotropium* L. (Boraginaceae – Heliotropioideae) de Pernambuco, Nordeste do Brasil. v. 55, n. 84, p. 65-87. 2004. il.
- Mello-Silva, Renato de. Sistemática de *Vellozia candida* (Velloziaceae). v. 55, n. 84, p. 59-64. 2004. il.
- Menini-Neto, L.; Almeida, V. R. & Forzza, R. C. A família Orchidaceae na Reserva da Represa do Gramma-Descoberto, Minas Gerais, Brasil. v. 55, n. 84, p. 137-156. 2004. il.
- Molinari, Lianna de Castro & Costa, Denise Pinheiro da. Briófitas do arboreto do Jardim Botânico do Rio de Janeiro. v. 52, n. 81, p. 107-124. 2001.
- Mynssen, Claudine M. & Windisch, Paulo G. Pteridófitas da Reserva de Rio das



- Pedras, Mangaratiba, RJ, Brasil. v. 55, n. 85, p. 125-156. 2004. il.
- Oliveira, Carlos Wagner de; Callado, Cátia Henriques & Marquete, Osnir. Anatomia do lenho de espécies do gênero *Nectandra* Rol. ex Rottb. (Lauraceae). v. 52, n. 81, p. 125-134. 2001. il.
- Oliveira, Rogério Ribeiro de. Ação antrópica e resultantes sobre a estrutura e composição da Mata Atlântica na Ilha Grande, RJ. v. 53, n. 82, p. 33-57. 2002.
- Parente, Cláudio Ernesto.T. & Rosa, Maria Mercedes.T. da. Plantas comercializadas como medicinais no município de Barra do Pirai, RJ. v. 52, n. 80, p. 47-59. 2001.
- Parreiras, Oraida Maria Urbanetto de Souza. A regulamentação dos jardins botânicos brasileiros: ampliando as perspectivas de conservação da biodiversidade. v. 54, n. 83, p. 35-54. 2003.
- Peixoto, Ariane Luna & Escudeiro, Alexandra. *Pachira aquatica* (Bombacaceae) na obra "Historia dos Animais e Árvores do Maranhão" de Frei Cristóvão de Lisboa. v. 53, n. 82, p. 123-130. 2002. il.
- Pirani, José Rubens. Flora da Reserva Ducke, Amazonas, Brasil: Rutaceae. v. 56, n. 86, p. 189-204. 2005. il.
- Pivari, Marco Antonio; Forzza, Rafaela Campostrini. A família Palmae na Reserva Biológica da Represa do Gramma-Descoberto, Minas Gerais, Brasil. v. 55, n. 85, p. 115-124. 2004. il.
- Prado, Jefferson. Flora da Reserva Ducke, Amazonas, Brasil: Pteridophyta – Chave para as famílias. v. 56, n. 86, p. 27-28. 2005.
- \_\_\_\_\_. Flora da Reserva Ducke, Amazonas, Brasil: Pteridophyta – Aspleniaceae. v.56, n. 86, p.29-32. 2005. il.
- \_\_\_\_\_. Flora da Reserva Ducke, Amazonas, Brasil: Pteridophyta – Blechnaceae. v.56, n. 86, p.33-34. 2005. il.
- \_\_\_\_\_. Flora da Reserva Ducke, Amazonas, Brasil: Pteridophyta – Davalliaceae. v.56, n. 86, p. 38-42. 2005. il.
- \_\_\_\_\_. Flora da Reserva Ducke, Amazonas, Brasil: Pteridophyta – Dennstaedtiaceae. v. 56, n. 86, p. 43-48. 2005. il.
- \_\_\_\_\_. Flora da Reserva Ducke, Amazonas, Brasil: Pteridophyta – Gleicheniaceae. v. 56, n. 86, p. 53-55. 2005. il.
- \_\_\_\_\_. Flora da Reserva Ducke, Amazonas, Brasil: Pteridophyta – Grammitidaceae. v. 56, n. 86, p. 56-58. 2005. il.
- \_\_\_\_\_. Flora da Reserva Ducke, Amazonas, Brasil: Pteridophyta – Lomariopsidaceae. v. 56, n. 86, p. 59-66. 2005. il.
- \_\_\_\_\_. Flora da Reserva Ducke, Amazonas, Brasil: Pteridophyta – Maratiaceae. v. 56, n. 86, p. 69-71. 2005. il.
- \_\_\_\_\_. Flora da Reserva Ducke, Amazonas, Brasil: Pteridophyta – Polypodiaceae. v. 56, n. 86, p. 76-84. 2005. il.
- \_\_\_\_\_. Flora da Reserva Ducke, Amazonas, Brasil: Pteridophyta – Pteridaceae. v. 56, n. 86, p. 85-92. 2005.
- \_\_\_\_\_. Flora da Reserva Ducke, Amazonas, Brasil: Pteridophyta – Schizaeaceae. v. 56, n. 86, p. 93-97. 2005. il.
- \_\_\_\_\_. Flora da Reserva Ducke, Amazonas, Brasil: Pteridophyta – Tectariaceae. v. 56, n. 86, p. 103-104. 2005. il.
- \_\_\_\_\_. Flora da Reserva Ducke, Amazonas, Brasil: Pteridophyta – Thelypteridaceae. v. 56, n. 86, p.105-107. 2005. il.
- Prado, Jefferson & Freitas, Carlos, A A. Flora da Reserva Ducke, Amazonas, Brasil: Pteridophyta – Cyatheaceae. v. 56, n. 86, p. 35-37. 2005.
- Prado, Jefferson & Freitas, Carlos A. A. Flora da Reserva Ducke, Amazonas, Brasil: Pteridophyta – Selaginellaceae. v. 56, n. 86, p. 98-102. 2005. il.
- Prado, Jefferson & Labiak, Paulo H. Flora da Reserva Ducke, Amazonas, Brasil: Pteridophyta – Vittariaceae. v. 56, n. 86, p. 108-113. 2005. il.
- Prance, Ghilleen T. Flora da Reserva Ducke, Amazonas, Brasil: Rhabdodendraceae. v. 56, n. 86, p. 183-185. 2005.



## INSTRUÇÕES AOS AUTORES

### Escopo

A *Rodriguésia* é uma publicação semestral 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 à:

Revista *Rodriguésia*  
Rua Pacheco Leão 915  
Rio de Janeiro - RJ  
CEP: 22460-030  
Brasil  
Fone: (0xx21) 2294-6012 / 2294-6590  
Fax: (0xx21) 2259-5041 / 2274-4897

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://www.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 (Tabela 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 (Figura 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 semestral de el Instituto de Pesquisas del Jardim Botânico de Rio de Janeiro, que 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

Tres copias del manuscrito deben ser enviadas a la siguiente dirección:

Revista Rodriguésia

Rua Pacheco Leão 915

Rio de Janeiro - RJ

CEP: 22460-030 - Brasil

Fone: (0xx21) 2294-6012 / 2294-6590

Fax: (0xx21) 2259-5041 / 2274-4897

Los artículos pueden tener una extensión máxima de 30 páginas (sin contar tablas y figuras). Los que se extiendan más que 30 páginas podrán ser publicados después de ser evaluados por el Consejo Editorial. La aceptación de los trabajos depende de la decisión de el Comité Científico.

Todos los artículos serán examinados por dos revisores *ad hoc*. Cuando sea necesario, se solicitará a los autores realizar modificaciones al manuscrito para adecuarlo a las sugerencias de los revisores y editores. Artículos que no sigan las normas descritas serán devueltos.

Las pruebas de galera serán enviados a los autores, y deben ser devueltas al Consejo Editorial en un máximo de cinco días a partir de la fecha de recibo. Después de publicados los artículos estarán disponibles en formato digital (PDF, Adobe Acrobat) en la página del Instituto de Pesquisas del Jardim Botânico de Rio de Janeiro (<http://www.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 hoja tamaño A4 (o carta), impresas por un solo lado, con márgenes de 2,5 cm en todos los lados de la página y alinear el texto 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 y infra-genéricos deben estar escritas en itálica. Utilizar nombres científicos completos (género, especie y autor) 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 y título abreviado. El título deberá ser conciso y objetivo, expresando la idea general de el contenido de el artículo. Debe ser escrito en **negrito** con letras mayúsculas utilizadas apenas donde las letras y las palabras deban ser publicadas en mayúsculas.

**Segunda página** - debe tener el Resumen (incluyendo título en portugués o español), Abstract (incluyendo título en inglés) y palabras-clave (hasta 5, 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 no fluentes en portugués.

**Texto** - Iniciar en una nueva página y en la siguiente secuencia: Introducción, Materiales y Métodos, Resultados, Discusión, Agradecimientos y Referencias Bibliográficas. Estas secciones pueden ser omitidos en trabajos sobre la descripción de nuevos taxones, cambios nomenclaturales o similares. La sección Resultados puede ser agrupada con Discusión cuando se considere mas adecuado. Las secciones (Introducción, Materiales y Métodos, etc.) y subtítulos deberán ser en negrilla. Numere las figuras y tablas con números arábigos de acuerdo con la secuencia en que estas aparecen en el texto. Las citas de referencias en el texto deben seguir los ejemplos: Miller (1993), Miller & Maier (1994), Baker *et al.* (1996) para tres o mas autores o (Miller 1993), (Miller & Maier 1994), (Baker *et al.* 1996).

Referencia a dados todavía no publicados o trabajos sometidos deben ser citados conforme el ejemplo: (R. C. Vieira, com. pers., o R. C. Vieira obs. pers.). Cite resúmenes de trabajos presentados en Congresos, Encuentros y Simposios si es estrictamente necesario.



El material examinado en los trabajos taxonómicos debe ser citado obedeciendo el siguiente orden: localidad y fecha de colección, fl., fr., bot. (para las fases fenológicas), nombre y número del colector (utilizando *et al.* cuando existan mas de dos) y sigla(s) de lo(s) herbario(s) entre paréntesis, siguiendo el *Index Herbariorum*. Cuando no exista número de colector, deberá ser citado el número de registro de el espécimen, y la sigla del herbario. Los nombres de los países y de los estados o provincias deberán ser citados por extenso, en letras mayúsculas y en orden alfabético, seguidos de los respectivos materiales estudiados.

Ejemplo:

BRASIL. BAHIA: Ilhéus, Reserva da CEPEC, 15.XII.1996, fl. y fr., R.C. Vieira *et al.* 10987 (MBM, RB, SP).

Para números decimales, use coma en los artículos en Portugués y Español (ejemplo: 10,5 m) y punto en artículos en Inglés (ejemplo: 10.5 m). Separe las unidades de los valores por un espacio (excepto en porcentajes, grados, minutos y segundos).

Use abreviaciones para unidades métricas de el Systeme Internacional d'Unités (SI) y símbolos químicos ampliamente aceptados. Las otras abreviaciones pueden ser utilizadas, pero debe incluirse su significado por extenso en la primera mención.

**Referencias Bibliográficas** - Todas las referencias citadas en el texto deben estar listadas en esta sección. Las referencias bibliográficas deben organizarse en orden alfabético, por apellido del primer autor, con apenas la primera letra en mayúsculas, seguido de los demás autores. Cuando exista repetición de el(los) mismo(s) autor(es), el nombre de éste(s) se debe substituir por una línea; cuando el mismo autor tenga varios trabajos en un mismo año, utilice letras alfabéticas después de la fecha para reonocerlos. 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 (Tabla 1)..."

"Los resultados de análisis fitoquímicos son presentados en la Tabla 2..."

**Figuras - no deben ser incluidas en el archivo del texto.** Someter originales en blanco y negro por triplicado. Use alta resolución para fotos e ilustraciones impresas. Las figuras también pueden ser enviadas en formato electrónico, con alta resolución, desde que sean en formato TIF o compatible con *CorelDraw*, versión 10 o superior. Ilustraciones de baja calidad resultarán en 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 al sobreponer el papel transparente en la figura, permitiendo que los detalles aparezcan en los locales deseados por el autor. Los gráficos deben ser en blanco y negro, con excelente contraste y gravados en archivos separados en disquete (formato TIF o otro compatible con *CorelDraw 10*). Las figuras se publican con el 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 mas de dos veces estas medidas serán rechazadas. Es necesario que las figuras digitalizadas tengan al menos 600 dpi de resolución.

En el texto las figuras deben citarse de acuerdo con los siguientes ejemplos:

"Evidencia por el análisis de las Figuras 25 y 26..."

"Lindman (Figura 3) destacó las siguientes características para las especies..."

Quando el manuscrito es aceptado para publicación, después de hacer las correcciones sugeridas por los revisores, el autor debe enviar la versión final del manuscrito en dos copias impresas y una copia electrónica. Identifique el disquete con nombre y número del manuscrito. **Es importante estar seguro que las copias en papel y la versión en disquete sean idénticas.**



## INSTRUCTIONS TO THE AUTHORS

### Scope

Rodriguésia, a six monthly publication 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 (we will request the text on diskette or as an e-mail attachment after the review stage) to:

Revista Rodriguésia  
Rua Pacheco Leão 915  
Rio de Janeiro - RJ  
CEP: 22460-030  
Brazil

Fone: (0xx21) 2294-6012/2294-6590

Fax: (0xx21) 2259-5041/2274-4897

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://www.jbrj.gov.br>).

### Guidelines

Manuscripts must be presented in *Microsoft Word* software (vs 6.0 ou more recent), with Times New Roman font size 12, double spaced. Page format must be size A4, margins 2,5 cm, justified (except in the cases explained below), printed on one side only. All pages, except the title page, must be numbered in the top right corner. Capital letters to be used only for initials, according to the language.

Latin words must be in italics (incl. genera and all other categories below generic level), and the scientific names have to be complete (genus,

species and author) when they first appear in the text, and afterwards the genus can be abbreviated and the authority of the name suppressed, unless for some reason it may be cause for confusion. Names of authors to be cited according to Brummitt & Powell (1992), "Authors of Plant Names".

**First page** – must include title, authors, addresses, financial support, main author and contact address and abbreviated title. The title must be short and objective, expressing the general idea of the contents of the article. It must appear in bold with capital letters where relevant.

**Second page** – must contain a Portuguese summary (including title in Portuguese or Spanish), Abstract (including title in English) and key-words (up to 5, in Portuguese or Spanish and in English). Summaries and abstracts must contain up to 200 words each. The Editorail Board may translate the Abstract into a Portuguese summer if the authors are not Portuguese speakers.

**Text** – Start in a new page, according to the following sequence: Introduction, Material and Methods, Results, Discussion, Acknowledgements and Bibliography. 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 presented in bold. Number figures and tables in 1-10 etc., according with the sequence these occupy within the text. References within the text are to follow the example: 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 values/measurements, except in percentages, degrees, minutes and seconds.

Metric unities should be abbreviated according to the Systeme International d'Unités (SI), and chemistry 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 have to be listed within this item, in alphabetic order by the surname of the first author, first names in capital letters, and all other authors have to be cited. When the same author is repeated, the name is substituted by long dash; when the same author publishes more than one paper in the same year, these have to be differentiated by letters after the year of publication. Titles of papers should not be 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 (Table 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). Low or poor quality illustrations will result on the return of the manuscript. In the 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 with the examples:

“It is made obvious by the analysis of Figures 25 and 26...”

“Lindman (Figure 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.