

---

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS  
(BIOLOGIA VEGETAL)**

---

**COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA DE COMUNIDADES EPIFÍTICAS  
VASCULARES EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NO ESTADO DE  
SÃO PAULO.**

LUIZ FELIPE MANIA

Tese apresentada ao Instituto de Biociências do Câmpus de Rio Claro, Universidade Estadual Paulista, como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Ciências Biológicas (Área de Concentração: Biologia Vegetal).

FEVEREIRO – 2013

**COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA DE COMUNIDADES EPIFÍTICAS VASCULARES  
EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NO ESTADO DE SÃO PAULO.**

LUIZ FELIPE MANIA

Orientador: Prof. Dr. JULIO ANTONIO LOMBARDI

Tese apresentada ao Instituto de Biociências do Câmpus de Rio Claro, Universidade Estadual Paulista, como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Ciências Biológicas (Área de Concentração: Biologia Vegetal).

RIO CLARO

Estado de São Paulo – Brasil

Fevereiro de 2013

581.5 Mania, Luiz Felipe  
M278c Composição florística de comunidades epifíticas  
vasculares em Unidades de Conservação no Estado de São  
Paulo / Luiz Felipe Mania. - Rio Claro : [s.n.], 2013  
129 f. : il., figs., gráfs., tabs., fots.

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista,  
Instituto de Biociências de Rio Claro  
Orientador: Julio Antonio Lombardi

1. Ecologia vegetal. 2. Epifitismo. 3. Mata Atlântica. 4.  
Cerrado. 5. Categorias ecológicas. I. Título.

**CERTIFICADO DE APROVAÇÃO**

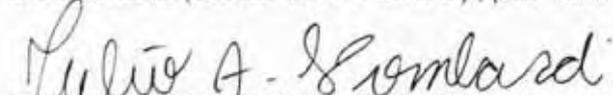
**TÍTULO:** COMPOSIÇÃO E SIMILARIDADE FLORÍSTICA DE COMUNIDADES EPIFÍTICAS EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NO ESTADO DE SÃO PAULO

**AUTOR:** LUIZ FELIPE MANIA

**ORIENTADOR:** Prof. Dr. JULIO ANTONIO LOMBARDI

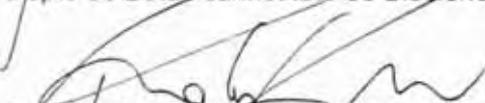
**CO-ORIENTADOR:** Prof. Dr. LUIZ ANTONIO FERRAZ MATTHES

Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de DOUTOR EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS (BIOLOGIA VEGETAL), pela Comissão Examinadora:



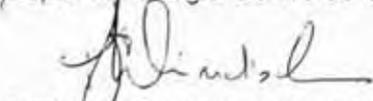
Prof. Dr. JULIO ANTONIO LOMBARDI

Depto de Botânica/Instituto de Biociências/Rio Claro-UNESP



Prof. Dr. RODRIGO DE ANDRADE KERSTEN

Depto de Biologia-Centro de Ciências Biológicas e da Saúde - PUC-PR



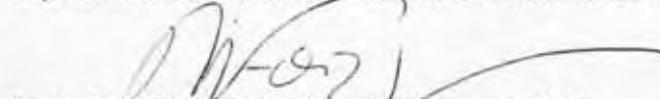
Prof. Dr. PAULO GUNTER WINDISCH

Instituto de Biociências-Universidade Federal do Rio Grande do Sul



Prof. Dr. MARCO ANTONIO DE ASSIS

Departamento de Botânica/Instituto de Biociências de Rio Claro-UNESP



Profa. Dra. RAFAELA CAMPOSTRINI FORZZA

Instituto de Pesquisa - Jardim Botânico do Rio de Janeiro

Data da realização: 27 de julho de 2012.

***E**ste trabalho é dedicado a minha  
namorada, cujo amor, paciência  
e compreensão parecem  
inesgotáveis.*

## AGRADECIMENTOS

**P**rimeiramente, à minha namorada por não medir esforços para me acompanhar nas viagens a campo e me ajudar com as inúmeras coletas, por compreender minha necessidade de passar várias horas ininterruptas em frente ao computador analisando dados e identificando materiais, por aceitar pacientemente meus compromissos longe de casa e por sempre aguardar minha volta.

Aos meus pais por acreditarem em mim e nos meus esforços, mesmo sem entender ao certo os motivos de minhas ausências e de minhas noites em claro. De uma forma ou de outra, eles sempre estiveram por perto para me oferecer apoio.

Ao Prof. Dr. Júlio Antonio Lombardi pela orientação deste projeto de pesquisa, por seu apoio e incentivo na busca de melhores resultados, e pela paciência dedicada no esclarecimento de minhas dúvidas quanto aos processos acadêmicos.

Ao Dr. Luiz Antonio Ferraz Matthes, do Instituto Agronômico de Campinas – IAC, que gentilmente aceitou meu pedido de co-orientação e muito colaborou com o projeto inicial. Mesmo após a mudança nos rumos desta pesquisa, ele se dispôs a colaborar com suas opiniões.

Aos docentes do Departamento de Botânica, Dr. Marco Antonio de Assis, Dr. Reinaldo Monteiro e Dr. Pedro Luís Rodrigues de Moraes, pela ajuda sempre que requisitados e pela amizade confiada a mim.

Aos meus colegas de pós-graduação que contribuíram com muitos momentos agradáveis no departamento, e em especial aos que participaram da disciplina Taxonomia de Campo de 2011, que nos rendeu ótimas e eternas histórias, além de momentos muito prazerosos de companheirismo.

Aos corpos técnicos do Departamento de Botânica e da Seção Técnica de Pós-Graduação, em especial à Célia Maria Hebling, à Rosemary D. Oliveira S. Cardoso e à Vanessa Garcia Vaz Moruzzi, pela paciência e dedicação no auxílio administrativo e na solução de minhas inúmeras dúvidas acerca dos processos burocráticos que possibilitaram este trabalho.

À técnica do departamento Lucia Bonci Cavalca pela ajuda no preparo das aulas práticas em meu estágio docência nas disciplinas de Sistemática de Criptógamas e Fanerógamas com o Prof. Pedro.

À CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), pela bolsa de doutorado concedida, e ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), pelo auxílio financeiro dado a este projeto (Edital MCT/CNPq 14/2009 – Universal, processo 471162/2009-4), sem os quais não seria possível a realização deste trabalho de pesquisa neste nível de abrangência, seja no financiamento das viagens à campo, seja na aquisição dos equipamentos necessários.

Ao Prof. Dr. Fábio de Barros, do Instituto de Botânica, pelo auxílio taxonômico em praticamente todas as famílias botânicas com representantes epifíticos durante sua disciplina no Instituto de Botânica, em São Paulo.

Ao Prof. Dr. Vinícius Antonio de Oliveira Dittrich, da Universidade Federal de Juiz de Fora, que muito me ensinou sobre a taxonomia do grupo das pteridófitas, e ao Dr. Wellington Forster, a quem recorri diante as dificuldades na identificação de espécies de Orchidaceae.

Aos funcionários das Unidades de Conservação do estado de São Paulo utilizadas como áreas de pesquisa por este estudo, que nos receberam com muita hospitalidade, além de fornecerem inúmeras informações sobre as áreas e de atenderem às diversas necessidades decorrentes do projeto. São as UCs: Estação Ecológica de Assis (Assis), Parque Estadual da Serra do Mar (Núcleo Picinguaba) (Ubatuba), Parque Estadual da Ilha Anchieta (Ubatuba), Parque Estadual “Carlos Botelho” (São Miguel Arcanjo), Parque Estadual de Campos do Jordão (Campos do Jordão), Floresta Nacional de Ipanema (Iperó) e Parque Estadual do Rio Turvo (Cajati).

Agradeço também aos inúmeros funcionários do Instituto de Biociências da Unesp, campus de Rio Claro, em especial à Seção Técnica de Apoio ao Ensino, Pesquisa e Extensão (SAEPE) e ao Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação, pela atenção e dedicação em ajudar nesses anos de estudos e pesquisa.

*“Acreditamos saber que existe uma saída, mas não sabemos onde está. Não havendo ninguém do lado de fora que nos possa indicá-la, devemos procurá-la por nós mesmos. O que o labirinto ensina não é onde está a saída, mas quais são os caminhos que não levam a lugar algum.”*

*(Norberto Bobbio)*

*“São as nossas escolhas, mais do que as nossas capacidades, que mostram quem realmente somos.”*

*(Albus P. W. B. Dumbledore)*

## SUMÁRIO

Página

<b>LISTA DE FIGURAS.....</b>	<b>x</b>
<b>LISTA DE TABELAS .....</b>	<b>xi</b>
<b>LISTA DE ANEXOS .....</b>	<b>xiv</b>
<b>RESUMO .....</b>	<b>1</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>2</b>
<b>INTRODUÇÃO GERAL.....</b>	<b>3</b>
<b>REFERÊNCIAS CITADAS .....</b>	<b>11</b>
<b>CAPÍTULO I - Composição florística de epífitos vasculares em Floresta Ombrófila Mista no Parque Estadual de Campos do Jordão, São Paulo, Brasil .....</b>	<b>20</b>
Resumo .....	21
Abstract .....	22
Introdução .....	23
Material e Métodos.....	24
Resultados .....	26
Discussão .....	27
Agradecimentos.....	30
Referências Bibliográficas .....	31
<b>CAPÍTULO II - Levantamento florístico de epífitos vasculares em trechos florestais do Parque Estadual do Rio Turvo, São Paulo, Brasil .....</b>	<b>39</b>
RESUMO .....	40
ABSTRACT .....	41
Introdução .....	42
Material e Métodos.....	42
Resultados .....	44
Discussão .....	46
Agradecimentos.....	49
Literatura citada.....	49

**SUMÁRIO (cont.)**

Página

<b>CAPÍTULO III - Epífitos vasculares nos biomas Cerrado e Mata Atlântica do estado de São Paulo.....</b>	<b>58</b>
RESUMO .....	59
ABSTRACT .....	60
Introdução .....	61
Material e Métodos .....	63
Resultados .....	65
Discussão .....	67
Agradecimentos.....	72
Referências Bibliográficas .....	72
<b>CAPÍTULO IV - Síndromes florais e de dispersão em epífitos vasculares do sudeste brasileiro .....</b>	<b>92</b>
RESUMO .....	93
ABSTRACT .....	94
Introdução .....	95
Material e Métodos .....	96
Resultados .....	97
Discussão .....	99
Agradecimentos.....	102
Referências Bibliográficas .....	102
<b>CONCLUSÃO GERAL.....</b>	<b>108</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>109</b>

## LISTA DE FIGURAS

Página

### CAPÍTULO I

**Figura 1.** Localização do Parque Estadual de Campos do Jordão no estado de São Paulo, bem como suas principais trilhas e as formações vegetacionais ocorrentes.  = Floresta Ombrófila Mista;  = Floresta Ombrófila Densa. .... 37

**Figura 2.** Distribuição das formas de vida (categorias ecológicas), segundo Benzing (1990), nas famílias de epífitos vasculares identificados em área de Floresta Ombrófila Mista do Parque Estadual de Campos do Jordão, SP. (ORC = Orchidaceae, POL = Polypodiaceae, BRO = Bromeliaceae, PIP = Piperaceae, LYC = Lycopodiaceae, DRY = Dryopteridaceae, GES = Gesneriaceae, HYM = Hymenophyllaceae, ASP = Aspleniaceae, BLE = Blechnaceae, ARA = Araceae, TOT = Total, HLC = holoepífita característica, HLF = holoepífita facultativa, HEP = hemiepífita primária, e HES = hemiepífita secundária). . 38

### CAPÍTULO II

**Figura 1.** Localização do Parque Estadual do Rio Turvo – Núcleos Cedro e Capelinha, nos municípios de Barra do Turvo e Cajati, SP, e a distribuição da formação vegetacional Floresta Ombrófila Densa (). .... 57

### CAPÍTULO III

**Figura 1.** Dendrograma de similaridade florística entre as Unidades de Conservação, e seus diferentes ecossistemas, baseado no índice de Jaccard (FES: Floresta Estacional Semidecidual; FOD: Floresta Ombrófila Densa; FOM: Floresta Ombrófila Mista)..... 90

**Figura 2.** Análise da regressão linear ( $R^2$ ), considerando a quantidade de espécies identificadas e aspectos ambientais de todas as áreas analisadas (A: média de precipitação anual; B: variação altitudinal; C: média de temperatura anual). .... 91

## LISTA DE TABELAS

Página

### CAPÍTULO I

**Tabela 1.** Lista das espécies de epífitas vasculares amostradas em área de Floresta Ombrófila Mista do Parque Estadual de Campos do Jordão, município de Campos do Jordão, SP, bem como seus números de registros no Herbário Rioclarense (HRCB) e suas categorias ecológicas (HLC = holopífita característica, HLF = holopífita facultativa, HEP = hemiepífita primária e HES = hemiepífita secundária). ..... 35

**Tabela 2.** Riqueza específica das famílias levantadas por este estudo em Floresta Ombrófila Mista, município de Campos de Jordão, SP, e seus respectivos percentuais de espécies observados para cada família. .... 36

### CAPÍTULO II

**Tabela 1.** Listagem das espécies de epífitas vasculares amostradas em trechos de Floresta Ombrófila Densa no Parque Estadual do Rio Turvo – Núcleos Cedro e Capelinha, municípios de Barra do Turvo e Cajati, SP, seus números de registro no Herbário Rioclarense (HRCB) e suas categorias ecológicas (HLC = holopífita característica, HLF = holopífita facultativa, HEP = hemiepífita primária e HES = hemiepífita secundária). ..... 54

**Tabela 2.** Distribuição das categorias ecológicas, segundo Benzing (1990), nas famílias de epífitas vasculares identificados em trechos de Floresta Ombrófila Densa do Parque Estadual do Rio Turvo, SP. (HLC = holopífita característica, HLF = holopífita facultativa, HEP = hemiepífita primária, e HES = hemiepífita secundária). ..... 56

## LISTA DE TABELAS (cont.)

Página

### CAPÍTULO III

**Tabela 1.** Relação das Unidades de Conservação (UC) do estado de São Paulo utilizadas por este estudo, bem como suas características ambientais e as fontes consultadas para obtenção dessas informações. (EEA: Estação Ecológica de Assis; FNI: Floresta Nacional de Ipanema; PEIA: Parque Estadual da Ilha Anchieta; PECB: Parque Estadual “Carlos Botelho”; PESM/ Pic: Parque Estadual da Serra do Mar / Núcleo Picinguaba; Coord.: coordenadas geográficas; Alt.: variação altitudinal, em metros; TC: tipo climático de Köppen; MPA: média de precipitação anual, em milímetros; MTA: média de temperatura anual, em graus celsius; FV: formação vegetacional predominante na região; FES: Floresta Estacional Semidecidual; FOD: Floresta Ombrófila Densa; Res.: Restinga; Man.: Manguezal)..... 79

**Tabela 2.** Relação atualizada das espécies de epífitas vasculares obtida por este estudo em complementação a outros trabalhos realizados nas mesmas Unidades de Conservação no estado de São Paulo, bem como seus números de registro (Reg.) e categorias ecológicas (Cat. eco.) (EEA: Estação Ecológica de Assis; FNI: Floresta Nacional de Ipanema; PEIA: Parque Estadual da Ilha Anchieta; PECB: Parque Estadual “Carlos Botelho”; PESM: Parque Estadual da Serra do Mar – Núcleo Picinguaba; Ee.: este estudo; Br./05: Breier 2005; Ba./09: Bataghin 2009; Su./06: Suhogusoff 2006; M&M/10: Mania & Monteiro 2010; HLC: holoepífita característica; HLF: holoepífita facultativa; HMP: hemiepífita primária; HMS: hemiepífita secundária; \*: número de registro ausente no trabalho fonte; =: sinonímia; ~: correção na grafia do táxon). ..... 80

**Tabela 3.** Matriz de similaridade com os índices de Jaccard entre as Unidades de Conservação, e seus diferentes ecossistemas (EEA: Estação Ecológica de Assis; FNI: Floresta Nacional de Ipanema; PECB: Parque Estadual “Carlos Botelho”; PEIA (FOD): Floresta Ombrófila Densa do Parque Estadual da Ilha Anchieta; PEIA (Res.): Restinga do Parque Estadual da Ilha Anchieta; PESM (FOD): Floresta Ombrófila Densa do Parque Estadual da Serra do Mar – Núcleo Picinguaba; PESM (Res.): Restinga do Parque Estadual da Serra do Mar – Núcleo Picinguaba; e PESM (Man.): Manguezal do Parque Estadual da Serra do Mar – Núcleo Picinguaba). ..... 89

**LISTA DE TABELAS (cont.)**

Página

**CAPÍTULO IV**

**Tabela 1.** Número de espécies de epífitos vasculares segundo as síndromes de polinização (SP) e dispersão (SD), e suas famílias identificadas nas Unidades de Conservação paulistas por este estudo (ANF = Anemofilia; ENT = Entomofilia; ORN = Ornitofilia; QUI = Quiropterofilia; ANC = Anemocoria; AUT = Autocoria; ZOO = Zoocoria). ..... 107

## LISTA DE ANEXOS

Página

**Anexo 1.** Matriz de Similaridade de presença/ausência de espécies epifíticas vasculares resultante da compilação e atualização das listagens florísticas existentes com os dados obtidos por este estudo para as áreas: Estação Ecológica de Assis (EEA), Floresta Nacional de Ipanema (FNI), Parque Estadual da Ilha Anchieta (PEIA), Parque Estadual “Carlos Botelho” (PECB), Parque Estadual da Serra do Mar – Núcleo Picinguaba (PESM). (Cer.: Cerrado; FES: Floresta Estacional Semidecidual; FOD: Floresta Ombrófila Densa; Res.: Restinga; Man.: Manguezal; 1: presença; 0: ausência)..... 110

**Anexo 2.** Lista das epífitas vasculares analisadas nas Unidades de Conservação do estado de São Paulo quanto suas síndromes de polinização (SP) e dispersão (SD) (ANF = Anemofilia; ENT:= Entomofilia; ORN. = Ornitofilia; QUI = Quiropterofilia; ANC = Anemocoria; AUT = Autocoria; ZOO = Zoocoria). ..... 119

**Anexo 3.** Fotografias de espécies epifíticas identificadas por este estudo: A – *Acanthostachys strobilacea* (Schult. f.) Klotzsch; B – *Aechmea distichantha* Lem.; C – *A. gracilis* Lindm.; D – *A. nudicaulis* (L.) Griseb.; E – *Anthurium scandens* (Aubl.) Engl.; F – *Asplenium kunzeanum* Klotzsch ex Rosenst.; G – *A. mucronatum* C.Presl; H – *A. scandicinum* Kaulf.; I – *Begonia lanceolata* Vell.; J – *B. radicans* Vell.; K – *Bifrenaria harrissoniae* (Hook.) Rchb.f.; L – *Brasilidium gardneri* (Lindl.) Campacci. (Fotos: L.F. Mania)..... 125

**Anexo 4.** Fotografias de espécies epifíticas identificadas por este estudo: A – *Brasiliorchis barbosa* (Loefgr.) R.B.Singer *et al.*; B – *Canistropsis billbergioides* (Schult. & Schult.f.) Leme; C – *C. seidelii* (L.B.Sm. & Reitz) Leme; D – *Christensonella neowiedii* (Rchb.f.) S.Koehler; E – *C. subulata* (Lindl.) Szlach. *et al.*; F – *Cochlidium punctatum* (Raddi) L.E.Bishop; G – *Codonanthe devosiana* Lem.; H – *C. gracilis* Hanst.; I – *Epidendrum pseudodiforme* Hoehne & Schltr.; J – *E. rigidum* Jacq.; K – *E. secundum* Jacq.; L – *Gomesa gomezoides* (Barb.Rodr.) Pabst. (Fotos: L.F. Mania). ..... 126

## LISTA DE ANEXOS (cont.)

Página

**Anexo 5.** Fotografias de espécies epifíticas identificadas por este estudo: A – *Grandiphyllum pulvinatum* (Lindl.) Docha Neto; B – *Hadrolaelia mantiqueirae* (Fowlie) Fowlie; C – *Hatiora salicornioides* (Haw.) Britton & Rose; D – *Huperzia mandiocana* (Raddi) Trevis.; E – *Leptotes bicolor* Lindl.; F – *Microgramma vacciniifolia* (Langsd. & Fisch.) Copel.; G – *Monstera adansonii* Schott; H – *Nematanthus striatus* (Handro) Chautems; I – *N. wettsteinii* (Fritsch) H.E.Moore; J – *Nidularium rutilans* E.Morren. (Fotos: L.F. Mania)..... 127

**Anexo 6.** Fotografias de espécies epifíticas identificadas por este estudo: A – *Octomeria diaphana* Lindl.; B – *O. gracilis* Lodd. ex Lindl.; C – *Ophioglossum palmatum* L.; D – *Pleopeltis astrolepis* (Liebm.) E.Fourn.; E – *P. hirsutissima* (Raddi) de la Sota; F – *P. pleopeltifolia* (Raddi) Alston; G – *Polystachya estrellensis* Rchb.f.; H – *Quesnelia arvensis* (Vell.) Mez; I – *Rhpsalis neves-armondii* K.Schum.; J – *R. pachyptera* Pfeiff.; K – *Rodriguezia decora* (Lem.) Rchb.f. (Fotos: L.F. Mania). ..... 128

**Anexo 7.** Fotografias de espécies epifíticas identificadas por este estudo: A – *Serpocaulon catharinae* (Langsd. & Fisch.) A.R.Sm.; B – *Sinningia douglasii* (Lindl.) Chautems; C – *Stelis papaquerensis* Rchb.f.; D – *Tillandsia stricta* Sol.; E – *Vittaria lineata* (L.) Sm.; F – *Vriesea carinata* Wawra; G – *V. incurvata* Gaudich.; H – *Wittrockia cyathiformis* (Vell.) Leme. (Fotos: L.F. Mania)..... 129

## RESUMO

(Composição florística de comunidades epifíticas vasculares em Unidades de Conservação no estado de São Paulo). O epifitismo é uma relação ecológica interespecífica harmônica do tipo inquilinismo que ocorre entre espécies vegetais, onde umas beneficiam-se do substrato e suporte proporcionados por outras espécies sem que haja prejuízo para esta última. Tal interação biológica é responsável por grande parte da riqueza específica das florestas tropicais úmidas. Além disso, as plantas epífitas desempenham importantes funções como proporcionar recursos alimentares e abrigo para uma grande variedade de organismos componentes da fauna de dossel. Em algumas espécies, o acúmulo de água parada entre suas folhas proporciona o ambiente ideal para que um grande número de invertebrados completem seus ciclos de vida. No entanto, a coleta predatória de espécies com potencial econômico e a redução do hábitat das epífitas devido a atividades extrativistas nas florestas tem causado uma redução na população dessas plantas. Este estudo abordou as formações vegetacionais do bioma Mata Atlântica (Florestas Ombrófilas Densa e Mista, Floresta Estacional Semidecidual, Restinga e Manguezal) e áreas de Cerrado paulistas, em virtude da grande diversidade desses ambientes e do grau de perturbação a que estão sujeitos. Através de estudos florísticos, tem-se uma base para o conhecimento da flora de uma determinada área e subsídios para o planejamento e a implementação de áreas para conservação. Dessa forma, este estudo realizou um levantamento florístico da comunidade epifítica vascular em sete Unidades de Conservação do estado de São Paulo, totalizando 250 espécies, 90 gêneros e 21 famílias de epífitas vasculares. Informações acerca das categorias ecológicas, síndromes de polinização e de dispersão foram analisadas para cada espécie amostrada. Além disso, listagens de espécies produzidas por outros estudos para as mesmas regiões analisadas foram complementadas e tiveram seus táxons atualizados, resultando em uma compilação de 286 espécies, 102 gêneros e 26 famílias de epífitos vasculares para áreas de Mata Atlântica e Cerrado. As unidades foram comparadas por suas similaridades florísticas (índice de Jaccard) e pelo método de agrupamento por médias não ponderadas (UPGMA).

Palavras-chave: epífitos vasculares, florística, Mata Atlântica, Cerrado.

## ABSTRACT

(Floristic composition of vascular epiphytic communities in Conservation Units of São Paulo State). The epiphytism is an ecological harmonic interspecific relationship inquilinism type that occurs between plants species, where some benefit from the substrate and support provided by other species without prejudice to the latter. Such biological interaction is responsible for much of the richness of rainforests. Moreover, the epiphytic plants have important roles as providing food resources and shelter for a wide variety of fauna organisms components canopy. In some species, the accumulation of stagnant water between their leaves provides the ideal environment for a large number of invertebrates complete their life cycles. However, the predation of species with economic potential and reducing the habitat of epiphytes due to extractive activities in forests has caused a reduction in the population of these plants. This study approached the vegetation formations of the Atlantic Forest biomes (Ombrophilous Dense Forest, Mixed Ombrophilous Forest, Semideciduous Forest, Restinga and Mangrove) and Cerrado areas of São Paulo, because of the great diversity of these environments and the degree of disturbance to which they are subject. Through floristic studies, there is a basis for the knowledge of the flora of a particular area, and subsidies for planning and implementation of conservation areas. Thus, this study conducted a floristic survey of vascular epiphyte community in seven Conservation Units of São Paulo State, totaling 250 species, 90 genera and 21 families of vascular epiphytes. Information about the ecological categories, pollination and dispersion syndromes were analyzed for each species. In addition, listings of species produced by other studies for the same analyzed regions were complemented and had updated its taxa, resulting in a compilation of 286 species, 102 genera and 26 families of vascular epiphytes to Atlantic Forest and Cerrado. The units were compared for their floristic similarities (Jaccard index) and by the grouping method unweighted averages (UPGMA).

Key words: vascular epiphytes, floristic, Atlantic Forest, Cerrado.

## INTRODUÇÃO GERAL

O termo planta epífita refere-se àquelas espécies vegetais que vivem sobre outras plantas sem parasitá-las, ou seja, numa relação conhecida como inquilinismo na qual uma espécie (epífita) beneficia-se do substrato proporcionado pela espécie suporte (forófito), esta última não sendo prejudicada por estruturas haustoriais (Waechter 1992).

Segundo Walter & Breckle (1986), diferentemente das plantas de hábito arbóreo, as epífitas dispensam o desenvolvimento de longos caules para a obtenção da luz, estabelecendo-se sobre o tronco, galhos ou sobre as folhas das árvores, podendo ser ciófitas (de sombra), quando habitam as regiões mais baixas das árvores, ou heliófitas (de sol), quando ocorrem nos estratos mais altos das árvores.

Essa distribuição vertical da comunidade epifítica possibilitou a conquista de melhores espaços, em termos de insolação acompanhada por condições de maior estresse para aquisição de água e nutrientes (Benzing 1990). O dossel oferece maior luminosidade quando comparado ao subosque, no entanto, outros recursos são limitantes nas copas, como a relativa escassez de nutrientes, devido ao pouco solo suspenso, a instabilidade do substrato e principalmente o estresse hídrico (Lüttge 1989).

Para suprir as necessidades nutritivas dessas plantas que não utilizam o solo como fonte de água e nutrientes, grande parte delas recorre à utilização direta do ar atmosférico de onde obtêm a água, absorvida na forma líquida ou em gotículas (chuva, orvalho e neblina), e os nutrientes nela dissolvidos (Walter & Breckle 1986).

A fim de aperfeiçoar esse processo de nutrição, ocorre a combinação de inúmeros mecanismos morfológicos e fisiológicos, tais como a formação de estolões e de grande quantidade de raízes em alguns grupos; o controle no consumo e perda de água, através de uma alta eficiência estomática ou uma dessecação natural temporária, para as espécies que ocorrem em ambientes sob intenso estresse hídrico; a presença das vias fotossintéticas CAM e C4 (Benzing 1983); a reserva de água, seja internamente em tecidos vivos ou mortos, seja externamente em cisternas (como na maioria das espécies da família Bromeliaceae); a presença de tricomas ou escamas epidermais, em Bromeliaceae, que controlam a absorção de água do ar ou da cisterna; ou a associação simbiótica com formigas (mirmecofitismo) para obtenção dos nutrientes dos excretas desses animais em troca de abrigo (Bromeliaceae) (Benzing 1990).

Quanto à propagação, as epífitas apresentam meios ligados à reprodução responsáveis pela eficiência desse processo, como sementes diminutas e leves que são facilmente carregadas pelo vento, sementes dotadas de estruturas de voo (tricomas ou asas) e fixação (Madison 1977), sementes envoltas por tecido carnoso para atração de agentes dispersores, presença de rizomas ou ramos laterais independentes em certos grupos, ou fragmentos do indivíduo que podem funcionar como propágulos dispersando-o (Gentry & Dodson 1987b).

Os indivíduos epifíticos foram classificados por Benzing (1990), de acordo com sua relação com a árvore suporte, em holoepífitas características (epífitas durante todo seu ciclo de vida), facultativas (ocasionalmente ocorrendo em ambiente terrestre) ou acidentais (incapazes de se desenvolver completamente em hábito epifítico), e hemiepífitas primárias (germinam como epífitas e posteriormente estabelecem contato com o solo) ou secundárias (germinam no solo, estabelecem contato com o forófito e posteriormente degeneram a porção basal do sistema radicular).

O epifitismo é responsável por parte significativa da diversidade das florestas tropicais úmidas tornando-as um dos ecossistemas mais ricos e complexos, constituindo até 50% do total de espécies vasculares (Benzing 1990; Kersten & Silva 2005). Essa elevada riqueza ao longo de ambientes úmidos é causada, para Gentry & Dodson (1987b) e Nieder *et al.* (1999), pela diversidade de formações florestais adjacentes típicas de regiões montanhosas. Além disso, segundo Nadkarni (2000), a própria dinâmica desses habitats úmidos contribui para esta diversidade, ou seja, a recolonização de ramos ou árvores após perda de indivíduos, seja causada por tempestades ou animais, resulta, quase sempre, em comunidades diferentes das originais.

Numa comunidade florestal, as epífitas desempenham importante papel na manutenção da diversidade biológica e no equilíbrio interativo, proporcionando recursos alimentares para a fauna de dossel (Benzing 1990; Waechter 1992), constituída por uma grande variedade de organismos voadores e arborícolas, além de microambientes especializados que funcionam como refúgio ou participam do mutualismo com espécies de invertebrados. Além disso, um grande número de invertebrados, e vertebrados, depende de depósitos de água parada, como aqueles fornecidos pelas epífitas de tanque, o fitotelmata das bromélias, para completarem seus ciclos de vida (Waechter 1992).

A dinâmica de comunidades nas florestas tropicais é influenciada pela flora epifítica que, assim como as herbáceas, rapidamente capta e reintegra energia e matéria ao

ecossistema (Kersten 2010). Embora não ultrapassem 2% da matéria seca das florestas, sua biomassa fotossintetizante, e a própria fotossíntese, podem igualar, se não ultrapassar, a dos próprios forófitos (Nadkarni 1984), sendo que a serapilheira proveniente de epífitas possui maior concentração de nutrientes que a de arbóreas (Nadkarni 1992). Clark *et al.* (1998) afirmaram que as epífitas e o húmus suspenso são responsáveis por 80% da retenção de nitrogênio inorgânico em uma comunidade florestal.

As comunidades de epífitas também têm sido utilizadas como bioindicadoras das mudanças climáticas, poluição e danos aos ecossistemas (Richter 1991; Lugo & Scatena 1992), pela sua capacidade em acumular elementos químicos retirados da atmosfera. Motivo este, pelo qual a bromélia *Tillandsia usneoides* (L.)L. vem sendo utilizada como biomonitora de poluição (Figueiredo *et al.* 2001). Em ecossistemas naturais de Mata Atlântica, Elias *et al.* (2006) sugerem o uso da bromélia *Canistropsis billbergioides* (Schult. f.) Leme como biomonitora.

Também, as epífitas podem ser utilizadas como indicadores do estado de conservação de ecossistemas, pois dependem do substrato, da umidade e da sombra fornecidos pelas espécies arbóreas das comunidades que ocupam (Triana-Moreno *et al.* 2003). Segundo o Wolf (2005), o distúrbio nas florestas tem efeito negativo sobre a biomassa epifítica e em sua diversidade, assim como na flora epifítica das árvores remanescentes.

Atualmente, há um reconhecimento crescente de que a sobrevivência de muitas espécies de epífitas está extremamente ameaçada. A coleta predatória de espécies com potencial econômico para exploração comercial e a perda ou redução do hábitat das epífitas devido a atividades como a remoção e fragmentação das florestas são as principais causas da redução da população dessas plantas (Nadkarni 1992).

O levantamento florístico é um dos estudos iniciais para o conhecimento da vegetação de determinado local, fornecendo informações importantes para a compreensão dos padrões de distribuição geográfica das espécies, para a verificação de possíveis endemismos e para acrescentar conhecimentos que podem subsidiar a determinação de áreas prioritárias para a conservação (Felfili & Silva-Junior 1993; Mendonça *et al.* 1998). Além disso, constitui uma ferramenta fundamental para o entendimento e a implementação de futuras ações nos ambientes naturais que estão sujeitos a uma pressão antrópica elevada ou se encontram em estágios de recuperação natural (Martins 1985).

Taxonomicamente, as epífitas são bastante diversas e estão incluídas em todos os grandes grupos de traqueófitas (Licófitas, Monilófitas, Gimnospermas e Angiospermas) (Kersten 2010). Madison (1977) citou 65 famílias, 850 gêneros e 28.200 espécies de epífitas vasculares, enquanto Benzing (1983) relacionou 68 famílias com 850 gêneros, e Kress (1986), um total de 23.400 espécies. No entanto, Gentry & Dodson (1987a) citaram a ocorrência de 83 famílias e 876 gêneros que incluíam ao menos uma espécie de epífita vascular, concluindo existir aproximadamente 29.000 espécies com esse hábito em todo o planeta, o que corresponde a cerca de 10% de todas as plantas vasculares já conhecidas. No Brasil, segundo Waechter (2008), a Floresta Atlântica apresenta, aproximadamente, 225 gêneros de 35 famílias epifíticas.

Embora as Angiospermas abriguem a maioria dos táxons (89% das espécies), a participação proporcional não é regular dentro do grupo. Cerca de 30% das Monocotiledôneas e apenas 3% das Dicotiledôneas (incluindo as Magnoliídeas) compõem esta comunidade de vegetais. Entre as Pteridófitas, cerca de 30% das espécies, 39% dos gêneros e 34% das famílias são tipicamente epifíticas. As Gimnospermas são o grupo menos diverso em epífitas, somente 0,5% das espécies encontra-se comumente nesse hábito (Kress 1986; Benzing 1990).

Na comunidade epifítica, poucas famílias são responsáveis pela maioria das espécies. As 10 famílias mais ricas somam 91% das espécies e as 20 mais ricas somam 98% do total. Por outro lado, 38 famílias (45%) apresentam menos de cinco espécies e 15 possuem apenas um único representante epifítico (Madison 1977).

Historicamente, o precursor no estudo de epífitas vasculares foi Schimper que publicou, em 1884, o trabalho “Sobre a estrutura e os hábitos das epífitas das Índias Ocidentais” (*Ueber Bau und Lebensweise der Epiphyten Westindiens*), uma série de artigos sobre a morfologia e as formas de vida das epífitas nas ilhas caribenhas, e em 1888, “A vegetação epifítica das Américas” (*Die epiphytische vegetation Amerikas*) que abriram os caminhos para futuros estudos sobre o epifitismo.

Em 1974, Johansson produziu um dos artigos mais influentes até hoje sobre epífitas vasculares, “Ecologia de epífitas vasculares em floresta tropical no oeste Africano” (*Ecology of vascular epiphytes in West African rain Forest*), que estabeleceu uma série de parâmetros ainda válidos.

Já em 1977, Madison escreveu o trabalho “Epífitas vasculares: ocorrência taxonômica e características importantes” (*Vascular epiphytes: their systematic occurrence*

*and salient features*), publicado pela revista *Selbyana*, do Marie Selby Botanical Garden, especializada em estudos de dossel. Ainda no exterior, são publicados artigos tratando de levantamentos qualitativos e ecológicos (Nadkarni 1981, 1984, 1986), e revisões bibliográficas e sínteses sobre o epifitismo (Benzing 1986, 1987, 1989, 1990).

Gentry & Dodson (1987b) analisaram a diversidade e a biogeografia de epífitas vasculares na região neotropical do globo. Steege & Cornelissen (1989) estudaram as epífitas vasculares em três tipos de floresta na Guiana, e as diferenças encontradas entre as comunidades epifíticas das florestas estudadas foram creditadas às diferenças de umidade, determinadas pelo tipo de solo, e à certa preferência de forófito.

Além desses, Brown (1990) estudou as epífitas vasculares em uma floresta Montana no noroeste da Argentina. Como resultados, observou um gradiente vertical de distribuição de epífitas sobre o forófito, relacionado com o diâmetro do suporte e com a intensidade luminosa recebida, e uma preferência das epífitas por determinadas espécies de árvores. Freiberg (1996) estudou a distribuição espacial de epífitas vasculares em três espécies de árvores emergentes na Guiana Francesa, Nieder *et al.* (2000) inventariaram e analisaram espacialmente a vegetação epifítica numa região da planície amazônica no sul da Venezuela e Barthlott *et al.* (2001) analisaram a diversidade de epífitas vasculares numa floresta tropical montana nos Andes venezuelanos.

No Brasil, os estudos envolvendo o grupo iniciaram-se com o trabalho pioneiro de Hertel (1949), com uma abordagem mais geral sobre a flora epifítica da Serra do Mar, no Paraná. Neste, ele discorre sobre as causas da distribuição das epífitas, analisando diversos aspectos dos forófitos desde graus de insolação, inclinação dos galhos, rugosidade e mesmo composição química da casca.

Também no sul do país, destacam-se os estudos de Waechter (1986, 1992, 1998), Gonçalves & Waechter (2003), Rogalski & Zanin (2003), Giongo & Waechter (2004), Musskopf (2006), Perleberg & Tomkowski (2007), Bataghin *et al.* (2008), Buzatto *et al.* (2008), Fraga *et al.* (2008), Bernardi & Budke (2010), Bauer & Waechter (2011) no Rio Grande do Sul; Labiak & Prado (1998) em Santa Catarina; Cervi & Dombrowski (1985), Cervi *et al.* (1988), Dittrich *et al.* (1999), Schütz-Gatti (2000), Kersten & Silva (2001), Borgo *et al.* (2002), Kersten & Silva (2002), Borgo & Silva (2003), Hefler & Faustioni (2004), Kersten (2006), Kersten & Kuniyoshi (2006), Kersten & Silva (2006), Cervi & Borgo (2007), Cervi *et al.* (2007), Schwartsburd & Labiak (2007), Bonnet (2009), Bonnet

*et al.* (2009), Kersten *et al.* (2009), Petean (2009), Geraldino *et al.* (2010), Bonnet *et al.* (2011) no estado do Paraná.

Na região sudeste, estudos que envolvem a comunidade epifítica pode ser encontrados em Fontoura *et al.* (1997), Dias (2009), Fontoura *et al.* (2009) e Ribeiro (2009) para o estado do Rio de Janeiro; Tomazini (2007) e Menini Neto *et al.* (2009) para Minas Gerais; Mantovani *et al.* (1990), Dislich & Mantovani (1998), Piliackas *et al.* (2000), Mamede *et al.* (2001), Breier (2005), Zipparo *et al.* (2005), Elias *et al.* (2006), Fabricante *et al.* (2006), Suhogusoff (2006), Santos (2008), Mania & Monteiro (2010) para São Paulo.

No estado de São Paulo, a Mata Atlântica é representada da costa atlântica para o interior, pelos Manguezais e formações de Restinga (complexo da Restinga com diferentes fisionomias) na planície costeira arenosa; pela Floresta Ombrófila Densa e Floresta Ombrófila Mista nas encostas íngremes, vales e planaltos; Campos de altitude nos cumes das serras; e Floresta Estacional Decidual e Semidecidual entremeadas com o cerrado (Ivanauskas 1997; IBGE 1991).

A Floresta Ombrófila Densa, que constitui o “core” deste bioma, está associada ao clima quente e úmido costeiro das regiões sul-sudeste, sem período seco sistemático e com amplitudes térmicas amenizadas por influência marítima, condições estas fielmente espelhadas na grande riqueza estrutural e florística da vegetação (IBGE 2004).

Ainda segundo o IBGE (2004), sobre a Floresta Ombrófila Mista, restam poucas e dispersas formações remanescentes nas serras do Mar e da Mantiqueira e no Planalto meridional, e sobre as Florestas Estacionais Semidecíduais e Deciduais, suas formações primárias remanescentes ocupam situações geográficas mais interiorizadas, afastadas ou mais abrigadas da influência estabilizadora marítima, apresentando inserções disjuntas do Cerrado.

Inúmeros são os benefícios, diretos e indiretos, que a Mata Atlântica proporciona aos habitantes que vivem em seus domínios. Para citar alguns, protege e regula o fluxo de mananciais hídricos, que abastecem as principais metrópoles e cidades brasileiras, e controla o clima. Além disso, abriga rica e enorme biodiversidade e preserva um inestimável patrimônio histórico e várias comunidades indígenas, caiçaras, ribeirinhas e quilombolas, que constituem a genuína identidade cultural do Brasil (Fundação SOS Mata Atlântica/INPE 2002).

A interferência antrópica na Mata Atlântica ocorre desde o início da colonização europeia com a exploração de matéria-prima e os impactos dos diferentes ciclos de exploração, como o do ouro, o da cana-de-açúcar e, posteriormente, o do café. Novos ciclos econômicos, de desenvolvimento e de integração nacional surgiram e instalou-se de vez um processo de industrialização e, conseqüentemente, de urbanização, com as principais cidades e metrópoles brasileiras assentadas hoje na área originalmente ocupada pela Mata Atlântica, que fizeram com que sua vegetação natural fosse reduzida drasticamente (Fundação SOS Mata Atlântica/INPE 2002).

Ainda de acordo com esse órgão, a dinâmica da destruição foi mais acentuada nas últimas três décadas, resultando em alterações severas para os ecossistemas pela alta fragmentação do habitat e perda de sua biodiversidade. O resultado atual é a perda quase total das florestas originais intactas e a contínua devastação dos remanescentes florestais existentes, que coloca a Mata Atlântica em péssima posição de destaque no mundo: como um dos conjuntos de ecossistemas mais ameaçados de extinção.

No que se refere ao bioma Cerrado, este é o segundo maior bioma do Brasil, foi incluído entre os 34 *hotspots* globais de biodiversidade, e cobria aproximadamente 23% da superfície do país, de dois milhões de km<sup>2</sup>. O Cerrado brasileiro é reconhecido como a savana mais rica do mundo em biodiversidade com a presença de diversos ecossistemas, riquíssima flora com mais de dez mil espécies de plantas, com 4.400 endêmicas dessa área (Sugiyama 2010).

Mesmo essa forma savânica não é homogêneas, havendo uma grande variação no balanço entre a quantidade de árvores e de herbáceas, formando um gradiente estrutural que vai do Cerrado completamente aberto, o campo limpo (vegetação dominada por gramíneas, sem a presença dos elementos lenhosos), ao cerrado fechado, fisionomicamente florestal, o Cerradão, com grande quantidade de árvores e aspecto florestal. As formas intermediárias são o campo sujo, o campo cerrado e o cerrado *stricto sensu*, de acordo com uma densidade crescente de árvores. (Sugiyama 2010).

Segundo Pivello (2005), o Cerrado é um dos biomas que mais tem estado sujeito à ocupação e à descaracterização. Dentre as constantes pressões antrópicas sobre o Cerrado, destacam-se: queimadas, invasões para sua ocupação com moradias e agricultura de subsistência, entrada de gado, retirada de lenha e de espécies medicinais, além da invasão biológica por espécies exóticas. Atualmente, apenas 2,09% deste bioma são protegidos nas diversas categorias de unidade de conservação.

Segundo Cervi *et al.* (2007), um levantamento florístico é um dos estudos iniciais para o conhecimento da flora de uma determinada área e fornece subsídios para o planejamento e a implementação de áreas representativas, que devem ser priorizadas para conservação e manejo racional sendo de fundamental importância à correta identificação taxonômica dos espécimes e a manutenção de exsicatas em herbário, que poderão contribuir para o estudo dos demais atributos da comunidade.

Dessa forma, e tendo em vista o quadro de degradação das formações vegetacionais dos biomas no estado de São Paulo e a grande importância ecológica e taxonômica da comunidade epifítica vascular, o presente estudo realizou um levantamento florístico dessas comunidades de plantas em sete Unidades de Conservação do estado de São Paulo, identificando para cada espécie sua categoria ecológica e as síndromes de polinização e dispersão. Além disso, buscou-se complementar e atualizar as listagens florísticas existentes para áreas já analisadas, removendo possíveis sinonímias e táxons não resolvidos, e corrigindo grafias equivocadas.

**REFERÊNCIAS CITADAS**

- Barthlott, W., Schimit-Neuerburg, V., Nieder, J. & Engwald, S. 2001. Diversity and abundance of vascular epiphytes: a comparison of secondary vegetation and primary montane rain forest in the Venezuelan Andes. *Plant Ecology* 152: 145-156.
- Bataghin, F.A., Fiori, A. & Toppa, R.H. 2008. Efeito de borda sobre epífitos vasculares em Floresta Ombrófila Mista, Rio Grande do Sul, Brasil. *O Mundo da Saúde* 32: 329-338.
- Bauer, D. & Waechter, J.L. 2011. Padrões geográficos de cactáceas epifíticas no Rio Grande do Sul, Brasil. *Pesquisas, Botânica* 62: 239-251.
- Benzing, D.H. 1983. Vascular epiphytes: a survey with special reference to their interactions with other organisms. *In*: S.L. Sutton, T.C. Whitmore & A.C. Chadwick (eds.). *Tropical rain forest: Ecology and Management*. Oxford, Blackwell Scientific Publications, pp. 11-24.
- Benzing, D.H. 1986. The vegetative basis of vascular epiphytism. *Selbyana* 9: 23-43.
- Benzing, D.H. 1987. Vascular Epiphytism: Taxonomic Participation and Adaptive Diversity. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 74(2): 183-204.
- Benzing, D.H. 1989. Vascular epiphytism in America. *In*: H. Lieth & M.J. Werger. *Ecosystems of the world*. Amsterdam, 14: 133-154.
- Benzing, D.H. 1990. *Vascular epiphytes. General biology and related biota*. Cambridge University Press, Cambridge, 354p.
- Bernardi, S. & Budke, J.C. 2010. Estrutura da sinúsia epifítica e efeito de borda em uma área de transição entre Floresta Estacional Semidecídua e Floresta Ombrófila Mista. *Floresta* 40(1): 81-92.
- Bonnet, A. 2009. Epífitos vasculares das florestas do Rio Tibagi, Paraná. Tese de Pós-Doutorado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- Bonnet, A., Lavoranti, O.J. & Curcio, G.R. 2009. Epífitos vasculares no Corredor de Biodiversidade Araucária, bacia do rio Iguaçu, Paraná, Brasil. *Cadernos da Biodiversidade* 6: 49-70.
- Bonnet, A., Curcio, G.R., Lavoranti, O.J. & Galvão, F. 2011. Flora epifítica vascular em três unidades vegetacionais do Rio Tibagi, Paraná, Brasil. *Rodriguésia* 62(3): 491-498.

- Borgo, M., Petean, M. & Silva, S.M. 2002. Epífitos vasculares em um remanescente de Floresta Estacional Semidecidual, município de Fênix, PR, Brasil. *Acta Biologica Leopoldinense* 24: 121-130.
- Borgo, M. & Silva, S.M. 2003. Epífitos vasculares em fragmentos de Floresta Ombrófila Mista, Curitiba, Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 26(3): 391-401.
- Breier, T.B. 2005. O epifitismo vascular em florestas do sudeste do Brasil. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Brown, D.A. 1990. El epifitismo en las selvas montanas del Parque Nacional "El Rey" Argentina: Composición florística y patrón de distribución. *Revista de Biología Tropical* 38: 155-166.
- Buzatto, C.R., Severo, B.M.A. & Waechter, J.L. 2008. Composição florística e distribuição ecológica de epífitos vasculares na Floresta Nacional de Passo Fundo, Rio Grande do Sul. *Iheringia, série Botânica* 63: 231-239.
- Cervi, A.C. & Dombrowski, L.T.D. 1985. Bromeliaceae de um capão de floresta primária do Centro Politécnico de Curitiba (Paraná, Brasil). *Fontqueria* 9: 9-11.
- Cervi, A.C., Acra, L.A., Rodrigues, L., Train, S., Ivanchechen, S.L. & Moreira, A.L.O.R. 1988. Contribuição ao conhecimento das epífitas (exclusive Bromeliaceae) de uma floresta de araucária do primeiro planalto paranaense. *Ínsula* 18: 75-82.
- Cervi, A.C. & Borgo, M. 2007. Epífitos vasculares no Parque Nacional do Iguazu, Paraná (Brasil). Levantamento preliminar. *Fontqueria* 55: 415-422.
- Cervi, A.C., Von Linsingen, L., Hatschbach, G. & Ribas, O.S. 2007. A Vegetação do Parque Estadual de Vila Velha, Município de Ponta Grossa, Paraná, Brasil. *Boletim do Museu Botânico Municipal* 69: 1-52.
- Clark, K.L., Nadkarni, N.M., Scharfer, D. & Gholz, H.L. 1998. Atmospheric deposition and net retention of ions by the canopy in a tropical montane forest, Monteverde, Costa Rica. *Journal of Tropical Ecology* 14: 27-45.
- Dias, A.S. 2009. Ecologia de epífitas vasculares em uma área de mata atlântica do Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Teresópolis, RJ. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica.
- Dislich, R. & Mantovani, W. 1998. A flora de epífitas vasculares da reserva da Cidade Universitária "Armando de Salles Oliveira" (São Paulo, Brasil). *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo* 17:1-83.

- Dittrich, V.A.O., Kozera, C. & Silva, S.M. 1999. Levantamento florístico de epífitos vasculares no Parque Barigüi, Paraná, Brasil. *Iheringia, série Botânica* 52: 11-22.
- Elias, C., De Nadai Fernandes, E.A., França, E.J. & Bacchi, M.A. 2006. Seleção de epífitas acumuladoras de elementos químicos na Mata Atlântica. *Biota Neotropica* 6(1). <http://www.biotaneotropica.org.br/v6n1/pt/abstract?article+bn02106012006>. (acesso em 29/05/2008).
- Fabricante, J.R., Andrade, L.A. & Marques F.J. 2006. Componente epifítico vascular ocorrente em árvores urbanas. *Cerne* 12(4): 399-405.
- Felfili, J.M. & Silva Júnior, M.C. 1993. A comparative study of cerrado (*sensu stricto*) vegetation in central Brazil. *Journal of Tropical Ecology* 9: 277-289.
- Figueiredo, A.M.G., Saiki, M., Ticianelli, R.B., Domingos, M., Alves, E.S. & Market, B. 2001. Determination of trace elements in *Tillandsia usneoides* by neutron activation analysis for environmental biomonitoring. *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry* 249: 391-395.
- Fontoura, T., Sylvestre, L.S., Vaz, A.M.S. & Vieira, C.M. 1997. Epífitas vasculares, hemiepífitas e hemiparasitas da Reserva Ecológica de Macaé de Cima. *In*: H.C. Lima & R.R. Guedes-Bruni (eds.). Serra de Macaé: diversidade florística e conservação da Mata Atlântica. Editora do Jardim Botânico, Rio de Janeiro, pp. 89-101.
- Fontoura, T., Rocca, M.A., Schilling, A.C. & Reinert, F. 2009. Epífitas da floresta seca da Reserva Ecológica Estadual de Jacarepiá, sudeste do Brasil: relações com a comunidade arbórea. *Rodriguésia* 60: 171-185.
- Fraga, L.L., Silva, L.B. & Schmitt, J.L. 2008. Composição e distribuição vertical de pteridófitas epifíticas sobre *Dicksonia sellowiana* Hook. (Dicksoniaceae), em Floresta Ombrófila Mista no sul do Brasil. *Biota Neotropica* 8: 123-129.
- Freiberg, M. 1996. Spatial distribution of vascular epiphytes on three emergent canopy trees in French Guiana. *Biotropica* 28: 345-355.
- Fundação SOS Mata Atlântica/INPE. 2002. Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica: período 1995-2000. São Paulo. Relatório Final.
- Gentry, A.H. & Dodson, C.H. 1987a. Contribution of nontrees to species richness of a tropical rain forest. *Biotropica* 19(2): 149-156.
- Gentry, A.H. & Dodson, C.H. 1987b. Diversity and biogeography of neotropical vascular epiphytes. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 74: 205-223.

- Geraldino, H.C.L., Caxambú, M.G. & Souza, D.C. 2010. Composição florística e estrutura da comunidade de epífitas vasculares em uma área de ecótono em Campo Mourão, PR, Brasil. *Acta botanica brasílica* 24(2): 469-482.
- Giongo, C. & Waechter, J.L. 2004. Composição florística e estrutura comunitária de epífitos vasculares em uma floresta de galeria na Depressão Central do Rio Grande do Sul. *Revista Brasileira de Botânica* 27(3): 563-572.
- Gonçalves, C.N. & Waechter, J.L. 2003. Aspectos florísticos e ecológicos de epífitos vasculares sobre figueiras isoladas no norte da planície costeira do rio grande do sul. *Acta Botanica Brasílica* 17: 89-100.
- Hefler, S.M. & Faustioni, P. 2004. Levantamento florístico de epífitos vasculares do Bosque São Cristovão – Curitiba – Paraná – Brasil. *Revista Estudos de Biologia* 26(54): 11-19.
- Hertel, R.J.G. 1949. Contribuição à ecologia da flora epifítica da Serra do Mar (vertente oeste) do Paraná. Tese de Livre docência, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 1991. Manual Técnico da Vegetação Brasileira. Divisão de Gráfica / Departamento de Editoração e Gráfica – DEDIT/CDDI, Rio de Janeiro, 92p.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2004. Mapa de Biomas do Brasil: Primeira Aproximação. Ministério do Meio Ambiente.
- Ivanauskas, N.M. 1997. Caracterização Florística e Fisionômica da Floresta Atlântica sobre a Formação Pariquera-Açu, na Zona da Morraria Costeira do estado de São Paulo. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Johansson, D. 1974. Ecology of vascular epiphytes in West African rain forest. *Acta Phytogeographica Suecica* 59: 1-136.
- Kersten, R.A. & Silva, S.M. 2001. Composição florística do componente epifítico vascular em floresta da planície litorânea na Ilha do Mel, Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 24(2): 213-226.
- Kersten, R.A. & Silva, S.M. 2002. Florística e estrutura do componente epifítico vascular em Floresta Ombrófila Mista Aluvial do rio Barigüi, Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 25: 259-267.
- Kersten, R.A. & Silva, S.M. 2005. Florística e estrutura de comunidades de epífitas vasculares da planície litorânea. *In*: M.C.M. Marques & R.M. Britez (orgs.).

- História natural e conservação da Ilha do Mel. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, pp. 127-140.
- Kersten, R.A. & Silva, S.M. 2006. The floristic compositions of vascular epiphytes of a seasonally inundated forest on the coastal plain of Ilha do Mel Island, Brazil, *Revista de Biología Tropical* 54: 935-942.
- Kersten, R.A. 2006. Epifitismo vascular na bacia do alto Iguaçu, Paraná. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- Kersten, R.A. & Kuniyoshi, Y.S. 2006. Epífitos vasculares na Bacia do Alto Iguaçu, Paraná, Brasil – composição florística. *Estudos de Biologia* 28(64): 55-71.
- Kersten, R.A., Kuniyoshi, Y.S. & Roderjan, C.V. 2009. Comunidade epífita em duas formações florestais do Rio São Jerônimo, Bacia do Rio Iguaçu, municípios de Guarapuava e Pinhão, Paraná. *Iheringia, série Botânica* 64: 33-43.
- Kersten, R.A. 2010. Epífitas vasculares – Histórico, participação taxonômica e aspectos relevantes, com ênfase na Mata Atlântica. *Hoehnea* 37(1): 9-38.
- Kress, J.W. 1986. The systematic distribution of vascular epiphytes: an update. *Selbyana* 9: 2-22.
- Labiak, P.H. & Prado, J. 1998. Pteridófitas epífitas da Reserva Volta Velha, Itapoá – Santa Catarina, Brasil. *Boletim do Instituto de Botânica* 11: 1-79.
- Lugo, A.E. & Scatena, F.N. 1992. Epiphytes and climate change research in the Caribbean: a proposal. *Selbyana* 13: 123-130.
- Lüttge, U. 1989. Vascular epiphytes: setting the scene. *In*: U. Lüttge (ed.). *Ecological Studies* 79: Vascular plants as epiphytes. Springer-Verlag, New York, pp.1-12.
- Madison, M. 1977. Vascular epiphytes: their systematic occurrence and salient features. *Selbyana* 2: 1-13.
- Mamede, M.C.H., Cordeiro, I. & Rossi, L. 2001. Flora vascular da Serra da Juréia, Município de Iguape, São Paulo, Brasil. *Boletim do Instituto de Botânica* 15: 63-124.
- Mania, L.F. & Monteiro, R. 2010. Florística e ecologia de epífitas vasculares em um fragmento de floresta de restinga, Ubatuba, SP, Brasil. *Rodriguésia* 61(4): 705-713.
- Mantovani, W., Rodrigues, R.R., Rossi, L., Romaniuc Neto, S., Catharino, E.L.M. & Cordeiro, I. 1990. A vegetação na Serra do Mar em Salesópolis - SP. *In*: S. Watanabe (ed.). *Anais do II Simposio de Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste*

- Brasileira: Estrutura, função e manejo, Águas de Lindóia. Academia de Ciências do estado de São Paulo, São Paulo, pp. 348-384.
- Martins, F.R. 1985. Esboço histórico da fitossociologia florestal no Brasil. *In*: IBAMA. Congresso Brasileiro de Botânica. Anais, Curitiba, pp. 33-60.
- Mendonça, R.C., Felfili, J.M., Walter, B.M.T., Silva Júnior, M.C., Rezende, A.V., Filgueiras, T. & Nogueira, P.E. 1998. Flora vascular do cerrado. *In*: S.M. Sano & S.P. Almeida (eds.). Cerrado: ambiente e flora. CPAC-EMBRAPA, Planaltina, Brasil, pp. 289-556.
- Menini Neto, L., Forzza, R. C. & Zappi, D. 2009. Angiosperm epiphytes as conservation indicators in forest fragments: A case study from southeastern Minas Gerais, Brazil *Biodiversity and Conservation* 18: 3785-3807.
- Musskopf, E.L. 2006. Composição florística e distribuição ecológica de epífitos vasculares no Parque Estadual de Itapuã, Viamão, Rio Grande Do Sul. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- Nadkarni, N.M. 1981. Canopy Root: convergent evolution in rainforest nutrient cycle. *Science* 214: 1023-1024.
- Nadkarni, N.M. 1984. Epiphyte biomass and nutrient capital of a neotropical elfin forest. *Biotropica* 16: 249-256.
- Nadkarni, N.M. 1986. An ecological overview and checklist of vascular epiphytes in the Monteverde cloud forest reserve, Costa Rica. *Brenesia* 24: 55-632.
- Nadkarni, N.M. 1988. Tropical rainforest ecology from a canopy perspective. *In*: F. Almeida & C.M. Pringle (eds.). Tropical rainforests: diversity and conservation. San Francisco, California Academy of Science and Pacific Division, American Association for the Advancement of Science, pp.189-190.
- Nadkarni, N.M. 1992. The conservation of epiphytes and their habitats: summary of a discussion at the international symposium on the biology and conservation of epiphytes. *Selbyana* 13: 140-142.
- Nadkarni, N.M. 2000. Colonization of stripped branch surfaces by epiphytes in a lower montane cloud forest, Monteverde, Costa Rica. *Biotropica* 32: 358-63.
- Nieder, J., Engwald, S. & Barthlott, W. 1999. Patterns of neotropical epiphyte diversity. *Selbyana* 20: 66-75.

- Nieder, J., Engwald, S., Klawu, M. & Barthlott, W. 2000. Spatial distribution of vascular epiphytes (including hemiepiphytes) in a lowland Amazonian rain forest (Surumoni crane plot) of southern Venezuela. *Biotropica* 32: 385- 396.
- Perleberg, T.D. & Tomkowski, P.B.P. 2007. Bromeliaceae e Orchidaceae epífitas nas trilhas do Ecocamping Municipal de Pelotas, RS, Brasil. *Revista Brasileira de Biociências* 5(2): 720-722.
- Petean, M.P. 2009. O componente epifítico vascular em Floresta Ombrófila Densa no litoral paranaense: análise florística, estrutural e de biomassa. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- Piliackas, J.M., Barbosa, L.M. & Catharino, E.L.M. 2000. Levantamento das epífitas vasculares do manguezal do Rio Picinguaba, Ubatuba, São Paulo. *In*: S. Watanabe (ed.). *Anais do Simpósio de Ecossistemas Brasileiros: Conservação*, Academia de Ciências do estado de São Paulo, São Paulo, pp. 357-363.
- Pivello, V.R. 2005. Manejo de fragmentos de Cerrado: princípios para a conservação da biodiversidade. *In*: A. Scariot, J.C. Sousa-Silva, J.M. Felfili (orgs.). *Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, pp. 403-413.
- Ribeiro, D.C.A. 2009. Estrutura e composição de epífitas vasculares em duas formações vegetais na Ilha da Marambaia – Mangaratiba, RJ. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica.
- Richter, M. 1991. Methoden der Klimaindikation durch pflanzenmorphologische Merkmale in den Kordilleren der Neotropis. *Die Erde* 122: 267-289.
- Rogalski, J.M. & Zanin E.M. 2003. Composição florística de epífitos vasculares no estreito de Augusto César, Floresta Estacional Decidual do Rio Uruguai, RS, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*. 26: 551-556.
- Santos, A.C.L. 2008. Composição florística e estrutura da comunidade de epífitas vasculares associadas a trilhas no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP, Brasil. Dissertação de Mestrado, Instituto de Botânica da Secretaria de Estado do Meio Ambiente, São Paulo.
- Schimper, A.F.W. 1884. Ueber Bau und Lebensweise der Epiphyten Westindiens. *Botanisches Centralblatt* 17: 192-389.
- Schimper, A.F.W. 1888. *Die epiphytische Vegetation Amerikas*. Gustav Fischer, Jena.

- Schütz-Gatti, A.L. 2000. O componente epifítico vascular na Reserva Salto Morato, Guaraqueçaba, PR. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- Schwartsburd, P. & Labiak, P.H. 2007. Pteridófitas do Parque estadual de Vila-Velha, Ponta Grossa, Paraná, Brasil. *Hoehnea* 34: 159-209.
- Steege, H. & Cornelissen, J.H.C. 1989. Distribution and ecology of vascular epiphytes in lowland rain forest of Guyana. *Biotropica* 21(4): 331-339.
- Sugiyama, M. 2010. Biomas do estado de São Paulo. *In*: V.L.R. Bononi (coord.). *Cadernos de Educação Ambiental: Biodiversidade*. Governo do estado de São Paulo, Secretaria do Meio Ambiente, Instituto de Botânica, São Paulo, pp. 31-49.
- Suhogusoff, V.G. 2006. Epífitas vasculares do Parque Estadual da Ilha Anchieta (PEIA), Ubatuba, SP, Brasil: composição florística, fitossociologia e aspectos de ecofisiologia. Tese de Doutorado, Instituto de Botânica da Secretaria de Estado do Meio Ambiente, São Paulo.
- Tomazini, V. 2007. Estrutura de epífitas vasculares e de forófitos em formação florestal ripária do Parque Estadual do Rio Ivinhema, estado de Mato Grosso do Sul, Brasil. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Maringá, Maringá.
- Triana-Moreno, L.A., Garzón-Venegas, N.J., Sánchez-Zambrano, J. & Vargas, O. 2003. Epífitas vasculares como indicadores de regeneración en bosques intervenidos de la amazonía Colombiana. *Acta Biológica Colombiana* 8: 31-42.
- Waechter, J.L. 1986. Epífitos vasculares da mata paludosa do Faxinal, Torres, Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia, série Botânica* 34: 39-49.
- Waechter, J.L. 1992. O epifitismo vascular na planície costeira do Rio Grande do Sul. Tese de Doutorado, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.
- Waechter, J.L. 1998. Epifitismo vascular em uma floresta de restinga do Brasil Subtropical. *Revista Ciência e Natura* 20: 43-66.
- Waechter, J.L. 2008. Diversidade de epífitos vasculares na Floresta Atlântica Brasileira. *In*: M.I.B. Loiola, I.G. Baseia & J.E. Lichston. (orgs.). *Atualidades, desafios e perspectivas da Botânica no Brasil*. Anais do 59º Congresso Nacional de Botânica, Natal, Rio Grande do Norte, Imagem Gráfica, pp. 310-311.
- Walter, H. & Breckle, S.W. 1986. *Ecological Systems of the Geobiosphere: Tropical and Subtropical Zonobiomes*. Berlin, Springer Verlag 2: 47-54.

- Wolf, J.H.D. 2005. The response of epiphytes to anthropogenic disturbance of pine-oak forests in the highlands of Chiapas, México. *Forest Ecology and Management* 212: 376-393.
- Zipparro V.B., Guilherme F.A.G., Almeida-Scabbia R.J. & Morellato L.P.C. 2005. Levantamento florístico de floresta atlântica no sul do estado de São Paulo, Parque Estadual Intervales, base Saibadela. *Biota Neotropica* 5: 1-24.

## CAPÍTULO I

### **Composição florística de epífitos vasculares em Floresta Ombrófila Mista no Parque Estadual de Campos do Jordão, São Paulo, Brasil <sup>1</sup>**

Luiz Felipe Mania<sup>2,3</sup> e Julio Antonio Lombardi<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Parte da Tese de Doutorado de L. F. Mania, Pós-graduação em Biologia Vegetal, Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências, Departamento de Botânica.

<sup>2</sup> Universidade Estadual Paulista, UNESP, Depto. Botânica, Instituto de Biociências, Av. 24-A, 1515, Bela Vista, 13506-900, Rio Claro, SP, Brasil.

<sup>3</sup> Autor para correspondência: luiz\_mania@yahoo.com.br

Titulo abreviado: Epífitos vasculares em Floresta Ombrófila Mista paulista

Manuscrito a ser submetido para o periódico RODRIGUÉSIA

**Resumo**

(Composição florística de epífitos vasculares em Floresta Ombrófila Mista no Parque Estadual de Campos do Jordão, São Paulo, Brasil). O epifitismo representa uma relação ecológica onde uma planta se estabelece diretamente sobre outra em pelo menos uma fase de seu ciclo de vida e, preferencialmente, é encontrado em florestas tropicais úmidas. A comunidade de epífitas vasculares foi inventariada por este estudo que apresentou dados inéditos sobre a composição florística dessas plantas em área de Floresta Ombrófila Mista do estado de São Paulo. Foram identificadas 51 espécies, 31 gêneros e 11 famílias, sendo que 56,9% dessas espécies representaram as Angiospermas, 37,2%, as Monilófitas, e 5,9%, as Licófitas. Orchidaceae, Polypodiaceae e Bromeliaceae foram as famílias mais representativas com 64,7% do total amostrado. A forma de vida mais rica encontrada foi a holoepífita característica (80,3%), tendo as monocotiledôneas como maioria (43,9%), e Orchidaceae, Polypodiaceae, Piperaceae, Gesneriaceae, Lycopodiaceae e Hymenophyllaceae como famílias exclusivas. Holoepífitas facultativas apresentaram 15,7% das espécies, e hemiepífitas primárias e secundárias, 2% cada, com Araceae e Blechnaceae, respectivamente, como seus únicos representantes.

**Palavras-chave:** categorias ecológicas, epifitismo, Floresta Ombrófila Mista, florística.

**Abstract**

(Floristic composition of vascular epiphytes in Mixed Ombrophilous Forest of Campos do Jordao State Park, São Paulo State, Brazil). The epiphytism represents an ecological relationship in which a plant is established directly on at least one other phase of its life cycle and, preferably, is found in tropical rainforests. The community of vascular epiphytes were inventoried in this study that showed new data regarding the floristic composition of these plants in Mixed Ombrophilous Forest area of São Paulo State. Were identified 51 species, 31 genera and 11 families, with 56.9% of these species represented the Angiosperms, 37.2%, the Monilophytes, and 5.9%, the Lycophytes. Orchidaceae, Polypodiaceae and Bromeliaceae were the most representative families with 64.7% of all samples. The richest life form found was true holoeiphytes (80.3%) and the monocots as a majority (43.9%), and Orchidaceae, Polypodiaceae, Piperaceae, Gesneriaceae, Lycopodiaceae and Hymenophyllaceae as exclusive families. Facultative holoeiphytes showed 15.7% of the species, and primary and secondary hemieiphytes, 2% each, with Araceae and Blechnaceae, respectively, as their only representatives.

**Key words:** epiphytism, floristic, life form, Mixed Ombrophilous Forest.

## Introdução

A Floresta Ombrófila Mista é chamada popularmente de Mata de Araucárias, ou ainda Pinheiral (IBGE 1991; Guerra *et al.* 2002). Esta pode ser definida como a formação vegetal cujo elemento característico é a espécie *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Kuntze (Araucariaceae) (Kersten *et al.* 2009).

Esta floresta ocorre desde o Brasil meridional, principalmente nos estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, entre 500 e 1.300 m de altitude, até a Argentina (Castella & Britez 2004). Apesar de reduzida, descaracterizada e fragmentada, a Floresta Ombrófila Mista também pode ser encontrada em remanescentes nos estados de São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro (Guerra *et al.* 2002).

No estado de São Paulo, os remanescentes de Floresta Ombrófila Mista ocorrem em áreas disjuntas na Serra do Mar (IBGE 1991) e em encaves florestais descontínuos na Serra da Mantiqueira, em altitudes de 1.200 a 1.800 metros (Klein 1984),

Esse ecossistema faz parte do bioma da Mata Atlântica (Decreto Lei 750/1993) e é considerado como detentor de altíssimos níveis de diversidade, apesar de intensamente explorado, uma vez que se estima que os remanescentes ocupem entre 1 a 4% da área original (Lima & Capobianco 1997).

Devido a esta drástica redução em sua área de ocorrência, a Floresta de Araucária é considerada em estado crítico em termos de conservação (Dinerstein *et al.* 1995). Mesmo diante deste quadro, estudos envolvendo a comunidade de plantas epífitas desses ambientes são inexistentes para o estado de São Paulo.

As epífitas se estabelecem diretamente sobre uma planta suporte (forófito) em pelo menos uma fase de seu ciclo de vida, sem que haja a emissão de estruturas haustoriais (Benzing 1990). Representam cerca de 10% de todas as plantas vasculares (Kress 1986) e, preferencialmente, são encontradas em florestas tropicais úmidas (Madison 1977). São também responsáveis por parte da diversidade que torna estes ambientes o mais complexo ecossistema terrestre (Gentry & Dodson 1987).

De acordo com sua relação com a árvore suporte, as epífitas podem ser classificadas em cinco categorias ecológicas (Benzing 1990): holoepífitas características, facultativas e acidentais, e hemiepífitas primárias e secundárias.

Os trabalhos que tratam da comunidade epifítica em áreas de Floresta Ombrófila Mista se concentram em sua totalidade nos estados da região sul do país, como Paraná

(Cervi & Dombrowski 1985; Cervi *et al.* 1988; Dittrich *et al.* 1999; Kersten & Silva 2002; Borgo & Silva 2003; Kersten 2006; Schwartsburd & Labiak 2007; Bonnet *et al.* 2009; Kersten & Kuniyoshi 2009; Kersten *et al.* 2009; Bonnet *et al.* 2011), e Rio Grande do Sul (Schmitt *et al.* 2005; Bataghin *et al.* 2008; Buzatto *et al.* 2008; Fraga *et al.* 2008).

Dessa forma, o objetivo deste estudo foi inventariar a comunidade de epífitos vasculares ocorrentes em um dos poucos remanescentes de Floresta Ombrófila Mista do estado de São Paulo, bem como identificar as categorias ecológicas para cada espécie amostrada, de forma a fornecer informações inéditas sobre a ocorrência dessas espécies para este Estado.

## **Material e Métodos**

Localizada entre as coordenadas 22°30' e 22°41' de latitude sul, e 45°27' e 45°31' de longitude oeste, a área do presente estudo está situada no Parque Estadual de Campos do Jordão – PECJ, no norte do município de Campos do Jordão, estado de São Paulo, na Serra da Mantiqueira. Seus limites fazem divisa com os municípios paulistas de Pindamonhangaba e Guaratinguetá, e com o estado de Minas Gerais (Fig. 1). Com uma área abrangendo cerca de 8.341 ha, possui altitudes que variam de 1.030 a 2.007 m (Seibert *et al.* 1975).

Segundo a classificação de Köppen, o clima da região é do tipo Cfb, ou seja, clima subtropical de altitude, mesotérmico e úmido, sem estiagem. Na região de Campos do Jordão a precipitação anual é de 2.000 mm, com um período menos úmido de abril a setembro e um período chuvoso de outubro a março, quando ocorrem 73% de toda a precipitação anual. O mês mais frio é julho, com temperatura média de 8,9 °C e mínima absoluta de 7,2 °C negativos. O mês mais quente é predominantemente fevereiro, cuja temperatura média é de 17,7 °C, com máxima absoluta de 27,2 °C (Seibert *et al.* 1975).

As coletas dos epífitos vasculares foram realizadas durante um período de sete dias entre os meses de janeiro e fevereiro de 2011, através do método do caminhamento (Filgueiras *et al.* 1994), sendo percorridos, no total, aproximadamente 11 km de trilhas e caminhos pelo parque.

Para que fosse mensurada essa distância percorrida, pontos georreferenciados foram tomados a partir de um aparelho de GPS por toda a extensão das principais trilhas do parque (da Cachoeira, do Rio Sapucaí, da Celestina e dos Campos) e de “picadas” que

adentrassem no interior da mata. Assim, a somatória das distâncias entre esses pontos revelou a extensão total do trajeto efetuado.

É preciso destacar que só foram consideradas para o cálculo da distância total percorrida as “idas” pelas trilhas e caminhos, ou seja, apenas um sentido percorrido, de modo que não ocorresse uma sobreposição de áreas analisadas. Além disso, a utilização das “picadas” foi necessária para que se pudesse expandir a área amostrada e explorar ambientes de área aberta, borda e interior.

O acesso às plantas epífitas ocorreu, preferencialmente, através de métodos de escalada técnica (Perry 1978; Dislich 1996; Borgo & Silva 2003; Mania & Monteiro 2010), onde se evita o contato direto do pesquisador com o forófito preservando-o e, também, a outras comunidades bióticas. A este método foi combinado o uso de binóculos e tesoura de poda alta (“podão”). Todas as árvores suporte encontradas durante os trajetos foram consideradas neste estudo, sem qualquer restrição.

Foram amostrados apenas os indivíduos epifíticos vasculares encontrados em estado fértil, sendo que a coleta de flores, frutos ou fragmentos desses indivíduos, para herborização de material testemunho, só ocorreu diante da inexistência de dano significativo à planta e da certeza de sua sobrevivência no local.

A partir de observações em campo, as espécies foram classificadas nas categorias ecológicas de acordo com sua relação com o forófito, conforme Benzing (1990), com exceção das holoepífitas acidentais que não foram consideradas por este estudo, uma vez que são plantas normalmente terrícolas ou rupícolas sem qualquer adaptação para a vida em dossel.

O material botânico foi preparado segundo técnica usual de herborização, conforme proposto por Fidalgo & Bononi (1984) e para cada amostra foram anotados os dados correntes para esse tipo de procedimento (hábito, categoria ecológica, colorações, etc.). As exsicatas foram incorporadas ao herbário Rioclarense (HRCB) do departamento de Biologia Vegetal da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”.

Para o tratamento taxonômico, seguiu-se a proposta APG III (2009) para as Angiospermas, e Smith *et al.* (2006) e Kramer & Tryon (1990) para, respectivamente Monilófitas e Licófitas.

A identificação dos táxons foi feita com base em bibliografia especializada para cada família vegetal amostrada, por comparação com material previamente identificado e por consulta a especialistas. Os epítetos das espécies foram verificados no Tropicos (2011)

– Missouri Botanical Garden, no International Plant Names Index (IPNI) (2011), na Lista de Espécies da Flora do Brasil (2012), e em publicações taxonômicas, utilizando-se as abreviaturas dos autores sugeridas por Brummitt & Powell (1992).

## Resultados

Foram identificadas para este remanescente de Floresta Ombrófila Mista paulista 51 espécies de epífitas vasculares pertencentes a 31 gêneros e 11 famílias (Tab. 1). As Angiospermas foram responsáveis por 29 espécies (56,9% do total), 20 gêneros (64,5%) e cinco famílias. Dessas, três espécies (10,3%), um gênero (5%) e uma família foram identificadas como Magnoliídeas; 24 espécies (82,7%), 17 gêneros (85%) e três famílias, como Monocotiledôneas; e duas espécies (6,9%), dois gêneros (10%) e uma família, como Eudicotiledôneas.

As 22 espécies (43,1%), 11 gêneros (35,5%) e seis famílias restantes foram compostas pelas Pteridófitas, sendo que dessas, três espécies (13,6%), um gênero (9,1%) e uma família representantes epifíticos das Licófitas, e 19 espécies (86,4%), dez gêneros (90,9%) e cinco famílias, das Monilófitas.

As famílias que mais se destacaram pela riqueza específica foram Orchidaceae, com 14 espécies, Polypodiaceae, dez espécies, e Bromeliaceae, nove espécies (Tab. 2). Em seguida, aparecem Dryopteridaceae, com quatro espécies, e Aspleniaceae, Lycopodiaceae e Piperaceae, com três espécies cada. Apenas três famílias, duas Monilófitas e uma Monocotiledônea, apresentaram apenas uma espécie.

Cinco foram os gêneros epifíticos vasculares de maior expressividade (*Asplenium*, *Elaphoglossum*, *Huperzia*, *Pecluma* e *Peperomia*) com três espécies cada. Em seguida, aparecem *Aechmea*, *Brasiliorchis*, *Campyloneurum*, *Lellingeria*, *Microgramma*, *Stelis*, *Tillandsia* e *Vriesea*, com apenas duas espécies cada. Além disso, os 18 gêneros restantes foram representados por apenas uma espécie.

A forma de vida mais comum foi a das holoepífitas características (HLC) com 41 espécies amostradas (80,3%) e divididas entre nove famílias, sendo que dessas, Hymenophyllaceae, Gesneriaceae, Lycopodiaceae, Orchidaceae, Piperaceae e Polypodiaceae mostraram-se exclusivamente dentro dessa categoria ecológica (Fig. 2). Esse grupo teve como seu principal representante a família Orchidaceae, com 34,1% das

espécies identificadas nessa categoria ecológica, seguida pela família Polypodiaceae, com 24,4%.

As holopífitas facultativas (HLF) constituíram o segundo contingente em número de espécies, oito (15,7% do total) restritas à Aspleniaceae, Bromeliaceae e Dryopteridaceae, sendo Bromeliaceae a de maior representatividade com cinco espécies (62,5% desse grupo).

As hemiepífitas ocorreram em apenas duas famílias, Araceae e Blechnaceae, e com apenas uma espécie representante para cada categoria ecológica, *Philodendron appendiculatum* Nadruz & Mayo como hemiepífito primária (HMP) e *Blechnum acutum* (Desv.) Mett. como hemiepífito secundária (HMS).

## Discussão

Diante da inexistência de trabalhos epifíticos em áreas de Floresta Ombrófila Mista do estado de São Paulo, foram utilizados como base para análise comparativa os resultados obtidos por estudos com a mesma formação vegetacional no sul do país.

Sendo assim, a riqueza específica observada para esta área pode ser considerada baixa, principalmente quando comparada aos trabalhos de Dittrich *et al.* (1999), que levantaram 72 espécies e 41 gêneros epifíticos para 50 ha localizados no Parque Barigüi, no município de Curitiba, PR; de Borgo & Silva (2003), que inventariaram as comunidades epifíticas vasculares em 14 fragmentos florestais (97 ha) do município de Curitiba, obtendo 96 espécies e 48 gêneros; de Bonnet *et al.* (2009), que analisaram as comunidades de epífitos vasculares em quatro áreas distintas no Corredor Araucária, pertencente aos municípios de Bituruna, General Carneiro, Palmas, Pinhão e Reserva do Iguçu, e encontrou 125 espécies e 62 gêneros; de Kersten & Kuniyoshi (2009), onde foram analisadas oito estações amostrais localizadas nos municípios de Araucária, Balsa Nova, Pinhais e Contenda, PR, e foram amostradas 114 espécies e 52 gêneros; e de Bonnet *et al.* (2011), que avaliaram a composição florística dos epífitos vasculares ao longo do rio Tibagi, PR, em 23 áreas distintas, encontrando 78 espécies e 38 gêneros.

O motivo para essa divergência pode estar no fato de que as áreas amostradas pelos estudos citados possuem extensão muito superior à área abrangida por este, de forma que uma maior área amostral foi analisada e, assim, uma maior riqueza específica evidenciada.

Também parece ter relação, a escolha pela amostragem aplicada às principais trilhas existentes nas áreas, uma vez que o Parque Estadual de Campos do Jordão é aberto à visitação pública, o que permite supor a possibilidade de coleta ilegal de espécies epifíticas, especialmente orquídeas e bromélias, ao longo das trilhas.

Vale lembrar que as florestas tropicais são ameaçadas não apenas por grandes desmatamentos, mas também por uma série de fatores menos evidentes, que levam à degradação progressiva de sua estrutura e de sua diversidade, como a coleta de espécies usadas na ornamentação. Esse tipo de ação antrópica que pode levar à redução do número de indivíduos, contribuindo para a diminuição da diversidade biológica e a degradação ambiental (Ditt 2002).

Outro fator diretamente ligado à presença de trilhas na vegetação e que contribui para a redução da riqueza epifítica é o efeito de borda. Assim, a presença de trilhas favorece o surgimento dos efeitos de borda, ou seja, a proliferação de vegetação heliófita, a redução da umidade relativa e grandes variações na temperatura, o aumento do número de parasitas e das taxas de predação, e as mudanças microclimáticas e no regime de luz, afetando a germinação e sobrevivência das espécies epifíticas (Laurance 1999).

O grau de preservação da vegetação arbórea também está diretamente ligado à comunidade epifítica. Segundo Reitz *et al.* (1978), a madeira da araucária representou um importante produto de exportação nos anos 60 e suas características silviculturais têm revelado grande potencial para reflorestamentos comerciais (Guerra *et al.* 2002). Castela & Britez (2004) sugerem que o ecossistema de Mata de Araucária está praticamente extinto no Paraná, principal estado de ocorrência.

Dessa forma, o fato das epífitas apresentarem crescimento lento torna-as mais vulneráveis, e isso se agrava com a perda de florestas, especialmente das árvores de maior porte, o que, automaticamente, causa a perda da comunidade epifítica, uma vez que esta depende diretamente das árvores para se instalar (Hietz 1999).

Mesmo diante deste quadro, os resultados florísticos obtidos por este estudo assemelham-se a outros realizados para o mesmo ecossistema, como em Kersten & Silva 2002 que amostram 51 espécies e 28 gêneros epifíticos vasculares em uma área de aproximadamente 8,6 ha, no município de Araucária, PR; em Kersten (2006) que, numa análise da florística e da estrutura das epífitas numa zona ecotonal entre as Florestas Ombrófilas Mista e Densa, levantou 52 espécies e 32 gêneros; e em Kersten *et al.* 2009 que evidenciaram 54 espécies e 32 gêneros em um levantamento das epífitas vasculares

realizado em áreas do entorno do rio São Jerônimo, divisor dos municípios de Guarapuava e Pinhão, PR.

Além disso, é importante ressaltar que este estudo obteve uma maior riqueza epifítica quando comparado a trabalhos realizados no ecossistema de Floresta Ombrófila Mista no sul do país, como por exemplo, os de Cervi *et al.* (2007) (40 espécies e 27 gêneros de Fanerógamas), Schwartzburd & Labiak (2007) (30 espécies e 16 gêneros de Pteridófitas epífitas), Bataghin *et al.* 2008 (18 espécies e 12 gêneros), Buzatto *et al.* 2008 (44 espécies e 28 gêneros), e Fraga *et al.* 2008 (20 espécies e 13 gêneros de Monilófitas), revelando assim, sua importância amostral.

Como já foi descrito anteriormente, as principais famílias observadas neste estudo foram Orchidaceae, Polypodiaceae e Bromeliaceae, com percentuais de representatividade específica de 27,5%, 19,6% e 17,6%, respectivamente. No entanto, Kersten (2010) sugere que para o ecossistema em questão, de uma forma geral, a família Orchidaceae representa 40,9% das espécies epifíticas, enquanto que Bromeliaceae, 13,2%, e Polypodiaceae, 10,6%.

Essa reduzida quantidade de representantes de Orchidaceae pode estar relacionada com a metodologia empregada para o levantamento florístico, uma vez que se optou por percorrer trilhas a escolher uma determinada área de medidas pré-estabelecidas e explorá-la com maior profundidade. Isso porque, numa análise mais aprofundada de uma área, são maiores as probabilidades de se amostrar espécies de porte bastante reduzido, como por exemplo as micro-orquídeas.

Assim como nos estudos em Mata de Araucária de Dittrich *et al.* (1999), Kersten & Silva (2002), Borgo & Silva (2003), Kersten (2006), Buzatto *et al.* (2008), Bonnet *et al.* (2009), Kersten *et al.* (2009) e Kersten & Kuniyoshi (2009), as famílias Orchidaceae, Bromeliaceae e Polypodiaceae foram as mais ricas, totalizando 64,7% das espécies identificadas neste trabalho. Essas são também as famílias epifíticas mundialmente descritas como as de maior diversidade específica (Madison 1977, Kress 1986, Benzing 1990), incluindo os neotrópicos (Gentry & Dodson 1987).

No que se refere à Orchidaceae, Kersten (2010) afirma que, sem dúvida, esta é a família que obteve o maior sucesso em colonizar o dossel, destacando que cerca de duas em cada três de suas espécies são epífitas.

Outro ponto que merece destaque é a presença de espécies identificadas por este estudo nas listas de espécies ameaçadas de extinção. Segundo a “Lista oficial das espécies

da flora do estado de São Paulo ameaçadas de extinção”, publicada na resolução SMA 48 de 21 de setembro de 2004 da Secretaria do Meio Ambiente, as espécies de Bromeliaceae, *Nidularium marigoii* Leme e *Vriesea sceptrum* Mez foram classificadas na categoria de Vulnerável (VU).

A espécie *Vriesea bituminosa* Wawra também foi classificada na categoria de VU pela “Lista da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção” (Fundação Biodiversitas 2005). No entanto, pela Instrução Normativa N° 6, de 23/09/2008, do Ministério do Meio Ambiente (MMA), esta espécie está situada na “Lista de Espécies da Flora Brasileira com Deficiência de Dados”.

A classificação em categorias ecológicas segundo as formas de vida evidenciou o predomínio de holoepífitos característicos (80,3%). A mesma predominância foi também observada nos estudos já mencionados (Dittrich *et al.* 1999, Kersten & Silva 2002, Borgo & Silva 2003, Kersten 2006, Buzatto *et al.* 2008, Bonnet *et al.* 2009, Kersten *et al.* 2009, Kersten & Kuniyoshi 2009). Com isso nota-se que as monocotiledôneas são, aparentemente, o grupo mais especializado ao hábito epifítico, pois apresentaram a maior riqueza específica na categoria de holoepífitos característicos.

Uma possível explicação para este grau de especialização pode estar no fato das espécies desse grupo apresentarem características anatômicas, morfológicas e fisiológicas específicas para sobrevivência no hábito epifítico, como cisternas, suculência ou tricomas para absorção de nutrientes e umidade por deposição aérea (Benzing 1990).

## **Agradecimentos**

Aos botânicos especialistas Prof. Dr. Vinícius Antonio de Oliveira Dittrich, Prof. Dr. Fábio de Barros, Profa. Dra. Lívia Godinho Temponi, aos funcionários do Instituto de Botânica – IB da Unesp/RC e do Parque Estadual de Campos do Jordão (PECJ), à CAPES pela bolsa de doutorado concedida ao primeiro autor, e ao CNPq pelo auxílio financeiro dado ao projeto (Edital MCT/CNPq 14/2009 – Universal, processo 471162/2009-4).

## Referências Bibliográficas

- APG – Angiosperm Phylogeny Group. 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society* 161: 105-121.
- Bataghin, F.A.; Fiori, A. & Toppa, R.H. 2008. Efeito de borda sobre epífitos vasculares em Floresta Ombrófila Mista, Rio Grande do Sul, Brasil. *O Mundo da Saúde* 32: 329-338.
- Benzing, D.H. 1990. *Vascular epiphytes. General biology and related biota*. Cambridge University Press, Cambridge. 354p.
- Bonnet, A.; Lavoranti, O.J. & Curcio, G.R. 2009. Epífitos vasculares no Corredor de Biodiversidade Araucária, bacia do rio Iguaçu, Paraná, Brasil. *Cadernos da Biodiversidade* 6: 49-70.
- Bonnet, A.; Curcio, G.R.; Lavoranti, O.J. & Galvão, F. 2011. Flora epifítica vascular em três unidades vegetacionais do Rio Tibagi, Paraná, Brasil. *Rodriguésia* 62(3): 491-498.
- Borgo M. & Silva S.M. 2003. Epífitos vasculares em fragmentos de Floresta Ombrófila Mista, Curitiba, Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 26: 391-401.
- Brummitt, R.K. & Powell, C.E. 1992. *Authors of plant names*. Royal Botanic Gardens, Kew. 732p.
- Buzatto, C.R.; Severo, B.M.A. & Waechter, J.L. 2008. Composição florística e distribuição ecológica de epífitos vasculares na Floresta Nacional de Passo Fundo, Rio Grande do Sul. *Iheringia, Série Botânica* 63: 231-239.
- Castela, P.R. & Britez, R.M. 2004. *A floresta com Araucária no estado do Paraná*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. 240p.
- Cervi, A.C. & Dombrowski, L.T.D. 1985. Bromeliaceae de um capão de floresta primária do Centro Politécnico de Curitiba (Paraná, Brasil). *Fontqueria* 9: 9-11.
- Cervi, A.C.; Acra, L.A.; Rodrigues, L.; Train, S.; Ivanchechen, S.L. & Moreira, A.L.O.R. 1988. Contribuição ao conhecimento das epífitas (exclusive Bromeliaceae) de uma floresta de araucária do primeiro planalto paranaense. *Ínsula* 18: 75-82.
- Cervi, A.C.; Von Linsingen, L.; Hatschbach, G. & Ribas, O.S. 2007. A Vegetação do Parque Estadual de Vila Velha, Município de Ponta Grossa, Paraná, Brasil. *Boletim do Museu Botânico Municipal* 69: 1-52.

- Dislich, R. 1996. Florística e estrutura do componente epifítico vascular na mata da Reserva da Cidade Universitária “Armando de Salles Oliveira”, São Paulo, SP. Dissertação (Mestrado em Ciências – Área de concentração: Ecologia) – Universidade de São Paulo, São Paulo, São Paulo. 175p.
- Dinerstein, E.; Olson, J.M.; Graham, D.J.; Webster, A.L.; Priim, S.A.; Bookender, M.P. & Ledec, G. 1995. Una evaluación del estado de conservación de las Eco-regiones terrestres de America Latina y el Caribe. Fondo Mundial para la Natureza, Banco Mundial, Washington. 154p.
- Ditt, E.H. 2002. Fragmentos florestais no Pontal do Paranapanema. Annablume/Ipê/IEEB, São Paulo. 140p.
- Dittrich, V.A.O.; Kozera, C. & Silva, S.M. 1999. Levantamento florístico de epífitos vasculares no Parque Barigüi, Paraná, Brasil. Iheringia, Série Botânica 52: 11-22.
- Fidalgo, O. & Bononi, V.L.R. 1984. Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico. Instituto de Botânica, São Paulo. 62p.
- Filgueiras, T.S.; Nogueira, P.E.; Brochado, A.L. & Gualall, G.F. 1994. Caminhamento: um método expedito para levantamentos florísticos qualitativos. Cadernos de Geociências 12: 39-43.
- Fraga, L.L.; Silva, L.B. & Schmitt, J.L. 2008. Composição e distribuição vertical de pteridófitas epifíticas sobre *Dicksonia sellowiana* Hook. (Dicksoniaceae), em Floresta Ombrófila Mista no sul do Brasil. Biota Neotropica 8: 123-129.
- Gentry, A.H. & Dodson, C.H. 1987. Contribution of non trees to species richness of a tropical rain forest. Biotropica 19: 149-156.
- Guerra, M.P.; Silveira, V.; Reis, M.S. & Schneider, L. 2002. Exploração, manejo e conservação da araucária (*Araucaria angustifolia*). In: Simões, L.L. & Lino, C.F. (Orgs.). Sustentável Mata Atlântica: A exploração de seus recursos florestais. Editora Senac São Paulo, São Paulo, Brasil. Pp. 85-101.
- Hietz, P. 1999. Diversity and conservation of epiphytes in a changing environment. Pure and applied Chemistry. <http://fradnai.free.fr/docs/doc17.pdf>. (acesso em 08/2012).
- IBGE – Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 1991. Manual Técnico da Vegetação Brasileira. Divisão de Gráfica / Departamento de Editoração e Gráfica – DEDIT/CDDI. Rio de Janeiro. 92p.
- IPNI – International Plant Names Index. 2011. <http://www.ipni.org>. (acesso em 10/2011).

- Kersten, R.A. & Silva, S.M. 2002. Florística e estrutura do componente epifítico vascular em Floresta Ombrófila Mista Aluvial do rio Barigüi, Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 25: 259-267.
- Kersten, R.A. 2006. Epifitismo vascular na bacia do Alto Iguaçu, Paraná. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal – Área de concentração: Conservação da Natureza) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná. 218p.
- Kersten, R.A. & Kuniyoshi, Y.S. 2009. Conservação das florestas na bacia do alto Iguaçu, Paraná – Avaliação da comunidade de epífitas vasculares em diferentes estágios serais. *Floresta* 39: 51-66.
- Kersten, R.A.; Kuniyoshi, Y.S. & Roderjan, C.V. 2009. Comunidade epífita em duas formações florestais do Rio São Jerônimo, Bacia do Rio Iguaçu, municípios de Guarapuava e Pinhão, Paraná. *Iheringia, Série Botânica* 64: 33-43.
- Kersten, R.A. 2010. Epífitas vasculares – Histórico, participação taxonômica e aspectos relevantes, com ênfase na Mata Atlântica. *Hoehnea* 37(1): 9-38.
- Klein, R.M. 1984. Aspectos dinâmicos da vegetação do sul do Brasil. *Sellowia* 36: 5-54.
- Kramer, K.U. & Tryon, R.M. 1990. Introduction to the treatment of pterodophytes. *In*: Kramer, K.U. & Green, P.S. The families and genera of vascular plants. I. Pteridophytes and Gymnosperms. Springer-Verlag, Berlin. Pp. 12-13.
- Kress, J.W. 1986. The systematic distribution of vascular epiphytes: an update. *Selbyana* 9: 2-22.
- Laurance, W.F. 1999. Reflections on the tropical deforestation crisis. *Biological Conservation* 91: 109-117.
- Lima, A.R. & Capobianco, J.P.R. (Coords.). 1997. Mata Atlântica: avanços legais e institucionais para sua conservação. Documentos do ISA 04. Instituto Sócio Ambiental, Brasília. 111p.
- Lista de Espécies da Flora do Brasil. 2012. <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012> (acesso em 03/2012).
- Madison, M. 1977. Vascular epiphytes: their systematic occurrence and salient features. *Selbyana* 2: 1-13.
- Mania, L.F. & Monteiro, R. 2010. Florística e ecologia de epífitas vasculares em um fragmento de floresta de restinga, Ubatuba, SP, Brasil. *Rodriguésia* 61(4): 705-713.
- Perry, D.R. 1978. A method of access into the crowns of emergent and canopy trees. *Biotropica* 10: 155-157.

- Reitz, R.; Klein, R.M. & Reis, A. 1978. Projeto Madeira de Santa Catarina. *Sellowia* 28-30: 1-320.
- Schmitt, J.L.; Budke, J.C. & Windisch, P.G. 2005 Aspectos florísticos e ecológicos de Pteridófitas epifíticas em cáudices de *Dicksonia sellowiana* Hook. (Pteridophyta, Dicksoniaceae), São Francisco de Paula, RS, Brasil. *Pesquisas, Botânica* 56: 161-172.
- Schwartsburd, P. & Labiak, P.H. 2007. Pteridófitas do Parque Estadual de Vila-Velha, Ponta Grossa, Paraná, Brasil. *Hoehnea* 34: 159-209.
- Seibert, P.; Negreiros, O.C.; Bueno, R.A.; Emmerich, W.; Moura Netto, B.V.; Marcondes, M.A.; Cesar, S.F.; Guillaumon, J.R.; Montagna, R.G.; Barreto, R.A.A.; Nogueira, J.C.B.; Garrido, M.A.O.; Mello Filho, L.E.; Emmerich, M.; Mattos, J.R.; Oliveira, M.C. & Godoi, A. 1975. Plano de manejo do Parque Estadual de Campos de Jordão. *Boletim Técnico do Instituto Florestal* 19: 1-153.
- Smith, A.R.; Pryer, K.M.; Schuettpelz, E.; Korall, P.; Schneider, H. & Wolf, P.G. 2006. A classification for extant ferns. *Taxon* 55(3): 705–731.
- Tropicos. 2011. Tropicos – Missouri Botanical Garden. <http://www.tropicos.org> (acesso em 10/2011).

**Tabela 1.** Lista das espécies de epífitas vasculares amostradas em área de Floresta Ombrófila Mista do Parque Estadual de Campos do Jordão, município de Campos do Jordão, SP, bem como seus números de registros no Herbário Rioclarense (HRCB) e suas categorias ecológicas (HLC = holopífita característica, HLF = holopífita facultativa, HEP = hemiepífita primária e HES = hemiepífita secundária).

**Table 1.** List of vascular epiphytes species sampled in Mixed Ombrophilous Forest of Campos do Jordão State Park, São Paulo State, and their record numbers in the Herbarium Rioclarense (HRCB) and their five forms (HLC = true holopiphytes, HLF = facultative holopiphytes, HEP = primary hemiepiphytes and HES = secondary hemiepiphytes).

GRUPO	Família	HRCB	Categoria Ecológica
	Espécie		
<b>MAGNOLIÍDEAS</b>			
	<b>Piperaceae</b>		
	<i>Peperomia castelosensis</i> Yunck.	58040	HLC
	<i>Peperomia hilariana</i> Miq.	58001	HLC
	<i>Peperomia trineura</i> Miq.	58000	HLC
<b>MONOCOTILEDÔNEAS</b>			
	<b>Araceae</b>		
	<i>Philodendron appendiculatum</i> Nadruz & Mayo	57973	HMP
	<b>Bromeliaceae</b>		
	<i>Aechmea distichantha</i> Lem.	58120	HLF
	<i>Aechmea nudicaulis</i> (L.) Griseb.	57975	HLF
	<i>Billbergia distachia</i> (Vell.) Mez	58042	HLF
	<i>Nidularium marigoii</i> Leme	57993	HLF
	<i>Tillandsia stricta</i> Sol.	58136	HLC
	<i>Tillandsia tenuifolia</i> L.	58031	HLC
	<i>Vriesea bituminosa</i> Wawra	48865	HLC
	<i>Vriesea sceptrum</i> Mez	58027	HLC
	<i>Wittrockia cyathiformis</i> (Vell.) Leme	58013	HLF
	<b>Orchidaceae</b>		
	<i>Acianthera</i> cf. <i>hygrophila</i> (Barb.Rodr.) Pridgeon & M.W.Chase	57999	HLC
	<i>Anathallis</i> cf. <i>linearifolia</i> (Cogn.) Pridgeon & M.W.Chase	57998	HLC
	<i>Brasiliorchis barbosa</i> (Loefgr.) R.B.Singer <i>et al.</i>	58032	HLC
	<i>Brasiliorchis picta</i> (Hook.) R.B.Singer <i>et al.</i>	58050	HLC
	<i>Christensonella neowiedii</i> (Rchb.f.) S.Koehler	58017	HLC
	<i>Coppensia ranifera</i> (Lindl.) F.Barros & V.T.Rodrigues	58025	HLC
	<i>Gomesa gomezoides</i> (Barb.Rodr.) Pabst	58033	HLC
	<i>Hadrolaelia mantiqueirae</i> (Fowlie) Fowlie	58014	HLC
	<i>Octomeria gracilis</i> Lodd. ex Lindl.	58002	HLC
	<i>Specklinia</i> cf. <i>wacketii</i> (Handro & Pabst) Luer	58004	HLC
	<i>Stelis</i> sp1.	58015	HLC
	<i>Stelis</i> sp2.	58034	HLC
	Orchidaceae 1	58010	HLC
	Orchidaceae 2	58011	HLC
<b>EUDICOTILEDÔNEAS</b>			
	<b>Gesneriaceae</b>		
	<i>Nematanthus fornix</i> (Vell.) Chautems	58008	HLC
	<i>Sinningia douglasii</i> (Lindl.) Chautems	58065	HLC

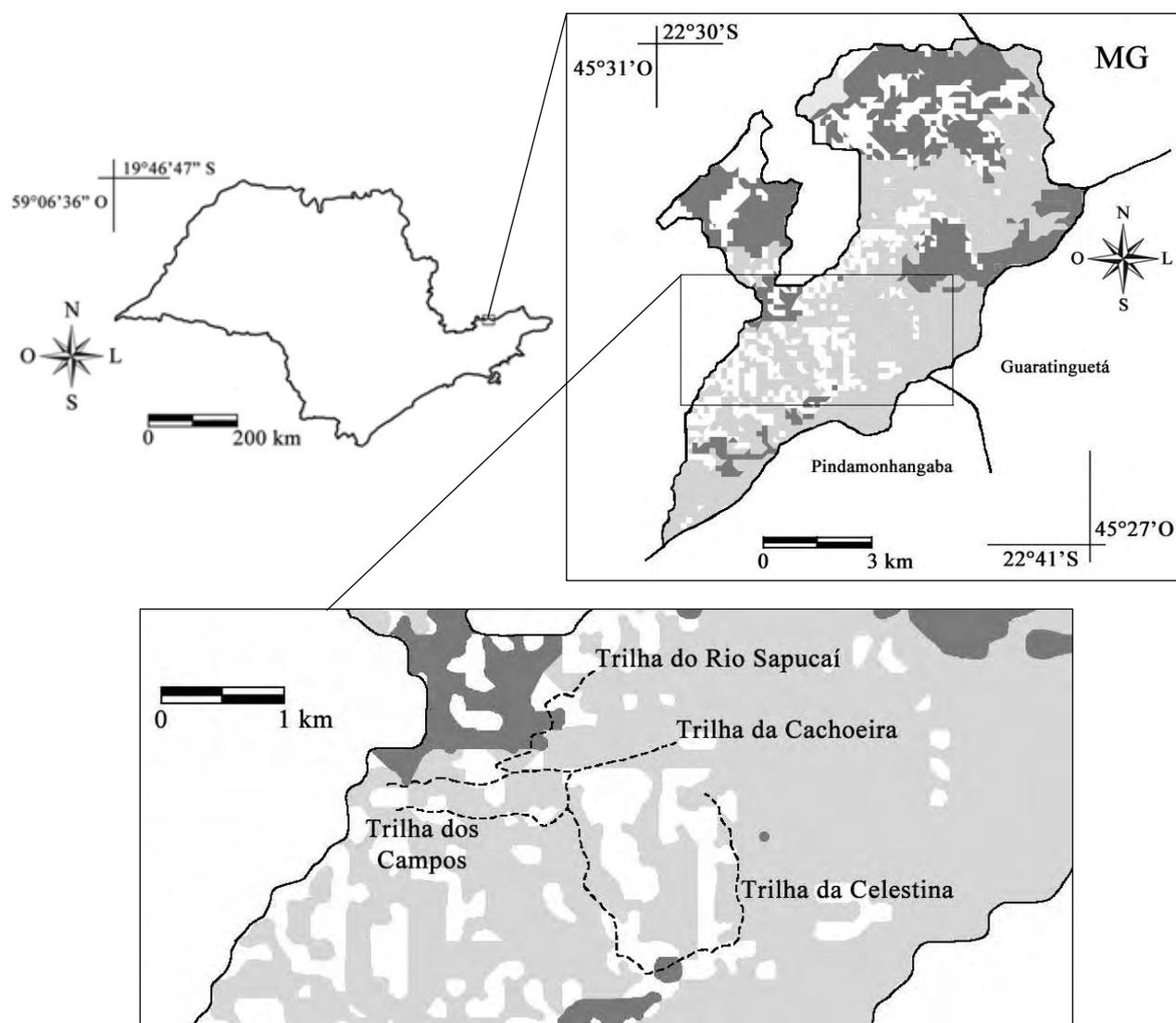
Tabela 1. Cont.

GRUPO	Família Espécie	HRCB	Categoria Ecológica
LICÓFITAS			
<b>Lycopodiaceae</b>			
	<i>Huperzia acerosa</i> (Sw.) Holub	58005	HLC
	<i>Huperzia heterocarpon</i> (Fée) Holub	57950	HLC
	<i>Huperzia quadrifariata</i> (Bory) Rothm.	58029	HLC
MONILÓFITAS			
<b>Aspleniaceae</b>			
	<i>Asplenium gastonis</i> Fée	58030	HLF
	<i>Asplenium incurvatum</i> Fée	58020	HLC
	<i>Asplenium pseudonitidum</i> Raddi	58046	HLF
<b>Blechnaceae</b>			
	<i>Blechnum acutum</i> (Desv.) Mett.	58045	HMS
<b>Dryopteridaceae</b>			
	<i>Elaphoglossum glabellum</i> J.Sm.	58012	HLC
	<i>Elaphoglossum lingua</i> (C.Presl) Brack.	58021	HLC
	<i>Elaphoglossum vagans</i> (Mett.) Hieron.	58041	HLC
	<i>Rumohra adiantiformis</i> (G.Forst.) Ching	58028	HLF
<b>Hymenophyllaceae</b>			
	<i>Hymenophyllum polyanthos</i> (Sw.) Sw.	57940	HLC
<b>Polypodiaceae</b>			
	<i>Campyloneurum angustifolium</i> (Sw.) Fée	57995	HLC
	<i>Campyloneurum nitidum</i> (Kaulf.) C. Presl	58019	HLC
	<i>Cochlidium punctatum</i> (Raddi) L.E.Bishop	57935	HLC
	<i>Lellingeria apiculata</i> (Kunze ex Klotzsch) A.R.Sm. & R.C.Moran	58048	HLC
	<i>Lellingeria organensis</i> (Gardner) A.R.Sm. & R.C.Moran	57992	HLC
	<i>Microgramma percussa</i> (Cav.) de la Sota	57907	HLC
	<i>Microgramma squamulosa</i> (Kaulf.) de la Sota	58096	HLC
	<i>Pecluma pectinatiformis</i> (Lindm.) M.G.Price	57862	HLC
	<i>Pecluma recurvata</i> (Kaulf.) M.G.Price	58022	HLC
	<i>Pecluma sicca</i> (Lindm.) M.G.Price	58018	HLC

**Tabela 2.** Riqueza específica das famílias epífitas levantadas por este estudo em Floresta Ombrófila Mista, município de Campos de Jordão, SP, e seus respectivos percentuais de espécies observados para cada família.

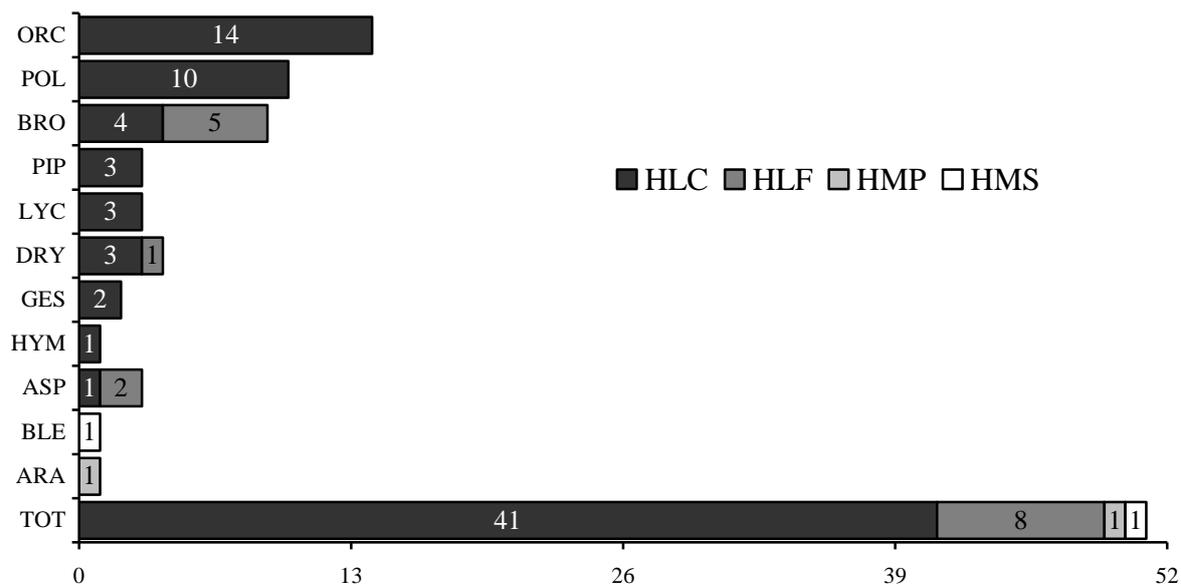
**Table 2.** Species richness of epiphytes families raised by this study in Mixed Ombrophilous Forest of Campos do Jordão State Park, São Paulo State, and their respective percentages of species observed for each family.

Famílias	spp	% spp	Famílias	spp	% spp
Orchidaceae	14	27,5	Piperaceae	3	5,9
Polypodiaceae	10	19,6	Gesneriaceae	2	3,9
Bromeliaceae	9	17,6	Araceae	1	2,0
Dryopteridaceae	4	7,8	Blechnaceae	1	2,0
Aspleniaceae	3	5,9	Hymenophyllaceae	1	2,0
Lycopodiaceae	3	5,9			



**Figura 1.** Localização do Parque Estadual de Campos do Jordão no estado de São Paulo, bem como suas principais trilhas e as formações vegetacionais ocorrentes.  = Floresta Ombrófila Mista;  = Floresta Ombrófila Densa.

**Figure 1.** Location of the Campos do Jordão State Park in São Paulo State, as well as its main trails and vegetation formations occurring.  = Mixed Ombrophilous Forest;  = Ombrophilous Dense Forest.



**Figura 2.** Distribuição das formas de vida (categorias ecológicas), segundo Benzing (1990), nas famílias de epífitos vasculares identificados em área de Floresta Ombrófila Mista do Parque Estadual de Campos do Jordão, SP. (ORC = Orchidaceae, POL = Polypodiaceae, BRO = Bromeliaceae, PIP = Piperaceae, LYC = Lycopodiaceae, DRY = Dryopteridaceae, GES = Gesneriaceae, HYM = Hymenophyllaceae, ASP = Aspleniaceae, BLE = Blechnaceae, ARA = Araceae, TOT = Total, HLC = holoepífita característica, HLF = holoepífita facultativa, HEP = hemiepífita primária, e HES = hemiepífita secundária).

**Figure 2.** Distribution of life forms, according to Benzing (1990), in vascular epiphytes families identified in Mixed Ombrophilous Forest of Campos do Jordão State Park, São Paulo State. (ORC = Orchidaceae, POL = Polypodiaceae, BRO = Bromeliaceae, PIP = Piperaceae, LYC = Lycopodiaceae, DRY = Dryopteridaceae, GES = Gesneriaceae, HYM = Hymenophyllaceae, ASP = Aspleniaceae, BLE = Blechnaceae, ARA = Araceae, TOT = Total, HLC = true holoepiphytes, HLF = facultative holoepiphytes, HEP = primary hemiepiphytes and HES = secondary hemiepiphytes).

## CAPÍTULO II

### **Levantamento florístico de epífitos vasculares em trechos florestais do Parque Estadual do Rio Turvo, São Paulo, Brasil <sup>1</sup>**

Luiz Felipe Mania<sup>2,3</sup> e Julio Antonio Lombardi<sup>2</sup>

Titulo resumido: Florística de epífitos vasculares do Parque Estadual do Rio Turvo

<sup>1</sup> Parte da Tese de Doutorado de L. F. Mania, Pós-graduação em Biologia Vegetal, Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências, Departamento de Botânica.

<sup>2</sup> Universidade Estadual Paulista, UNESP, Depto. Botânica, Instituto de Biociências, Av. 24-A, 1515, Bela Vista, 13506-900, Rio Claro, SP, Brasil.

<sup>3</sup> Autor para correspondência. luiz\_mania@yahoo.com.br

Manuscrito a ser submetido para o periódico HOEHNEA

## RESUMO

(Levantamento florístico de epífitos vasculares em trechos florestais do Parque Estadual do Rio Turvo, São Paulo, Brasil). Este estudo realizou um levantamento florístico dos epífitos vasculares em áreas de Floresta Ombrófila Densa do Parque Estadual do Rio Turvo (PERT), municípios de Barra do Turvo e Cajati, SP. Foram amostradas 78 espécies, 39 gêneros e 16 famílias de epífitas vasculares, onde Bromeliaceae, Orchidaceae e Polypodiaceae foram as famílias que mais se destacaram pela riqueza específica com, respectivamente, 26,9%, 14,1% e 12,8% das espécies identificadas. As Angiospermas foram representadas por 69,2% das espécies, sendo 51,3% de Monocotiledôneas, e 17,9%, de Eudicotiledôneas. As Monilófitas e Licófitas apareceram com 23,1% e 1,3%, respectivamente, enquanto que as Magnoliídeas, 6,4%. A categoria ecológica de holoepífito característico (HLC) foi a mais frequente (78,2% das espécies), tendo na família Bromeliaceae sua principal representação, seguida por holoepífito facultativo (HLF), hemiepífito secundário (HMS) e hemiepífito primário (HMP).

Palavras-chave: categorias ecológicas, composição florística, epifitismo

**ABSTRACT**

(Floristic survey of vascular epiphytes in forest stretches of Rio Turvo State Park, São Paulo State, Brazil). This study conducted a floristic survey of vascular epiphytes in Ombrophilous Dense Forest areas of Rio Turvo State Park (PERT), Barra do Turvo and Cajati municipality, São Paulo State. Was sampled 78 species, 39 genera and 16 families of vascular epiphytes, where Bromeliaceae, Orchidaceae and Polypodiaceae were families that stood out the species richness with, respectively, 26.9%, 14.1% and 12.8% of the species identified. The Angiosperms were represented by 69.2% of the species, 51.3% of Monocotyledonous and 17.9% of Eudicotyledonous. The Monilophytes and Lycophytes appeared with 23.1% and 1.3%, respectively, while Magnoliíds, 6.4%. The ecological category of true holoepiphyte (HLC) was the most frequent (78.2% of species), taking Bromeliaceae its main representation, followed by facultative holoepiphyte (HLF), secondary hemiepiphyte (HMS) and primary hemiepiphyte (HMP).

Key words: epiphytism, floristic composition, life form

## **Introdução**

As epífitas podem ser definidas, de acordo com Kress (1986) e Wallace (1989), como plantas que normalmente vivem sobre outra e durante qualquer estágio de seu ciclo de vida obtêm toda, ou parte significativa, água e nutrientes de fontes que não o solo, sem serem parasitas. Segundo com Benzing (1990), essas plantas podem ser classificadas, de acordo com sua relação com a árvore suporte, nas seguintes categorias ecológicas: holoepífitas características, facultativas e acidentais, e hemiepífitas primárias e secundárias.

A Floresta Ombrófila Densa é uma das unidades fitoecológicas que compõe a Mata Atlântica, bioma amplamente reconhecido por sua enorme diversidade e elevado endemismo, sendo considerado um dos mais ricos em biodiversidade do planeta, e também um dos mais ameaçados, restando atualmente menos de 8% de sua vegetação original (Camara 2005; Pinto & Brito 2005; Tabarelli *et al.* 2005).

A maior parte dos estudos que abordaram epífitas vasculares nas florestas do Brasil foi realizada nas regiões sul e sudeste. Na região de ocorrência da Floresta Ombrófila Densa, destacam-se os levantamentos executados por Schültz-Gatti (2000), Kersten (2006) e Petean (2009), no estado do Paraná; Fontoura *et al.* (1997) e Cunha & Forzza (2007), no estado do Rio de Janeiro; e Fischer & Araújo (1995), Mamede *et al.* (2001), Breier (2005), Garcia & Pirani (2005), Zipparro *et al.* (2005) e Salino & Almeida (2008), no estado de São Paulo.

O presente estudo teve como objetivos inventariar a comunidade de epífitas vasculares ocorrentes em áreas de Floresta Ombrófila Densa do Parque Estadual do Rio Turvo (PERT), nos municípios de Barra do Turvo e Cajati, além de classificar suas espécies nas categorias ecológicas mencionadas, contribuindo para o enriquecimento de informações da flora do Parque e da Mata Atlântica no estado de São Paulo.

## **Material e Métodos**

O Parque Estadual do Rio Turvo (PERT) está localizado entre as coordenadas 24°46'24" e 25°06'03" de latitude sul, e 45°05'15" e 48°36'02" de longitude oeste, no extremo sul do estado de São Paulo, municípios de Barra do Turvo e Cajati, e seus limites

fazem divisa com o estado do Paraná e os municípios paulistas de Cananéia e Jacupiranga (figura 1).

Além disso, possui os Núcleos Capelinha e Cedro, com altitudes de 220 m e 650 m, respectivamente, uma área abrangendo cerca de 73.893,87 ha, e é recortado pela Rodovia Regis Bittencourt (BR-116), que liga os estados de São Paulo e Paraná.

Este parque foi criado em fevereiro de 2008 quando foram alterados os limites do antigo Parque Estadual de Jacupiranga, instituindo o Mosaico de Unidades de Conservação do Jacupiranga. Assim, um dos maiores remanescentes de Mata Atlântica do Brasil foi dividido em três Parques Estaduais (Caverna do Diabo, Rio Turvo e Lagamar Cananéia) e 11 unidades de conservação de uso sustentável (cinco Reservas do Desenvolvimento Sustentável – RDS, quatro Áreas de Proteção Ambiental – APA, e duas Reservas Extrativistas – RESEX) (Paixão 2009).

Segundo a classificação de Köppen, a região possui clima do tipo Cfa, isto é, temperado úmido, sem estação seca. As temperaturas são baixas, com variações mínimas de 11 a 20°C e variações máximas de 22 a 32°C (Ross 2002). O sistema ambiental de morros e escarpas das Serras do Mar e Paranapiacaba caracteriza-se por um clima extremamente úmido e temperaturas relativamente baixas. Chove o ano inteiro, com menos intensidade nos meses de junho, julho e agosto, apresentando pluviosidades anuais mínima e máxima de 1.000 e 3.000 mm, respectivamente (Paixão 2009).

A formação vegetacional predominante é a de Floresta Ombrófila Densa. Entretanto, a área do parque não é um contínuo florestal, visto que existem intensas pressões antrópicas das comunidades que vivem no seu interior e no entorno (Salino & Almeida 2008), grande parte em virtude da presença de várias rodovias e estradas que recortam o parque.

A maioria das comunidades existentes dentro da área do parque só se estabeleceu após a abertura dessa rodovia. Outras são comunidades tradicionais, como as comunidades quilombolas e caiçaras (Salino & Almeida 2008).

As plantas vasculares de hábito epifítico foram coletadas durante um período de sete dias entre os meses de setembro e outubro de 2011, nos Núcleos Cedro e Capelinha do Parque Estadual do Rio Turvo, sendo amostradas pelo método do caminhamento (Filgueiras *et al.* 1994).

A distância percorrida foi calculada através de pontos georreferenciados tomados por toda a extensão das trilhas ou caminhos de ambos os Núcleos do parque. A somatória

das distâncias entre esses pontos revelou que a extensão total dos trajetos efetuados foi de, aproximadamente, 10 km (3 km no Núcleo Cedro e 7 km, no Capelinha).

Apenas foram consideradas para o cálculo da distância total percorrida as “idas” pelas trilhas e caminhos, ou seja, apenas um sentido percorrido. Além disso, sempre que possível buscou-se a utilização de caminhos que adentrassem na mata, de forma a expandir a área amostrada e explorar uma maior variedade de ambientes.

As coletas ocorreram somente diante de indivíduos em estado fértil e, preferencialmente, através de métodos de escalada técnica (Perry 1978; Dislich 1996; Borgo & Silva 2003; Mania & Monteiro 2010), combinados com o uso de binóculos e tesoura de poda alta (“podão”). Todas as árvores suporte encontradas durante os trajetos e que oferecessem condições adequadas para a escalada foram consideradas neste estudo.

As espécies amostradas foram classificadas nas categorias ecológicas de acordo com sua relação com o forófito, conforme Benzing (1990), com exceção das holoepífitas acidentais que não foram consideradas por este estudo, uma vez que são plantas normalmente terrícolas ou rupícolas sem qualquer adaptação para a vida em dossel.

O material coletado foi herborizado conforme proposto por Fidalgo & Bononi (1984) e incorporados ao herbário Rioclarense (HRCB) do departamento de Biologia Vegetal da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”.

No tratamento taxonômico, adotou-se a proposta APG III (2009) para as Angiospermas, Smith *et al.* (2006) para as Monilófitas, e Kramer & Tryon (1990) para as Licófitas.

As espécies foram identificadas através do uso de bibliografias especializadas para cada família vegetal amostrada, por comparação com material previamente identificado em acervos botânicos e por consulta a especialistas. Os epítetos das espécies foram verificados no Tropicos (2011) – Missouri Botanical Garden, no International Plant Names Index (IPNI) (2011), na Lista de Espécies da Flora do Brasil (2012), e em publicações taxonômicas, utilizando-se as abreviaturas dos autores sugeridas por Brummitt & Powell (1992).

## **Resultados**

Neste trabalho de pesquisa em fragmentos de Floresta Ombrófila Densa do Parque Estadual do Rio Turvo, foram amostradas um total de 78 espécies, 39 gêneros e 16

famílias de epífitas vasculares, sendo 54 espécies (69,2%), 28 gêneros (71,8%) e 11 famílias (68,8%) identificadas para o Núcleo Cedro, e 37 espécies (47,4%), 25 gêneros (64,1%) e 13 famílias (81,3%), para o Núcleo Capelinha (tabela 1).

Do total, apenas cinco espécies (6,4%), um gênero (2,6%) e uma família (6,3%) representaram o grupo das Magnoliídeas, enquanto que 40 espécies (51,3%), 17 gêneros (43,6%) e três famílias (18,8%) foram de Monocotiledôneas, e 14 espécies (17,9%), nove gêneros (23,1%) e quatro famílias (25%), de Eudicotiledôneas.

As Pteridófitas foram evidenciadas por 19 espécies (24,4%), 12 gêneros (30,8%) e oito famílias (50%), sendo que 18 espécies (23,1%), 11 gêneros (28,2%) e sete famílias (43,8%) foram de Monilófitas, e uma espécie (1,3%), um gênero (2,6%) e uma família (6,3%), de Licófitas.

Bromeliaceae, Orchidaceae e Polypodiaceae foram as famílias que mais se destacaram pela riqueza específica com, respectivamente, 26,9%, 14,1% e 12,8% das espécies de epífitas vasculares. Em seguida, apareceram Araceae (10,3%), Cactaceae (9%), Gesneriaceae e Piperaceae (6,4% cada), e Aspleniaceae e Lomariopsidaceae (2,6% cada). As demais sete famílias apresentaram apenas uma espécie (1,3%) como representante epifítico vascular.

Bromeliaceae apresentou os gêneros mais expressivos neste levantamento, *Vriesea* Lindl. (oito espécies) e *Tillandsia* L. (seis espécies). Em seguida, com cinco espécies cada, apareceram *Aechmea* Ruiz & Pav., *Peperomia* Ruiz & Pav. e *Philodendron* Schott., e com quatro, *Rhopsalis* Gaertn. Além disso, 23 gêneros possuíram apenas uma espécie de hábito epifítico.

A categoria ecológica de holoepífito característico (HLC) foi a mais frequente entre os indivíduos identificados (tabela 2), com 61 espécies (78,2%), seguida por holoepífitos facultativos (HLF) (10,3%), e hemiepífitos secundários (HMS) (6,4%) e primários (HMP) (5,1%). Esta categoria teve na família Bromeliaceae sua principal representação, com 14 espécies (22,9% desse grupo).

Apenas as famílias Araceae, Aspleniaceae, Blechnaceae, Bromeliaceae, Marcgraviaceae e Urticaceae, que possuíram 43,6% do total das espécies amostradas, não se apresentaram exclusivamente holoepifíticas características. Dessas, apenas Araceae possuiu espécies holoepifíticas e hemiepifíticas.

As holoepífitas facultativas foram constituídas por apenas duas famílias (Aspleniaceae e Bromeliaceae) e oito espécies, sendo que a maioria destas pertence à

família Bromeliaceae (sete espécies). As hemiepífitas ocorreram em quatro famílias, Araceae, Blechnaceae, Marcgraviaceae e Urticaceae, tendo na primeira, sua maior representação, com três hemiepífitas primárias e três secundárias. As demais famílias apresentaram apenas uma espécie por categoria, sendo assim exclusivas para estas formas de vida.

## **Discussão**

A riqueza florística da comunidade de epífitos vasculares observada no Parque Estadual do Rio Turvo (PERT) pode ser considerada baixa quando comparada a outros estudos realizados no ecossistema de Floresta Ombrófila Densa, como em Fontoura *et al.* (1997), onde foram identificadas 307 espécies na Reserva Ecológica de Macaé de Cima, RJ; em Schültz-Gatti (2000), na Reserva Natural do Salto Morato, PR, que amostrou 174 espécies; em Mamede *et al.* (2001) em sua Flora Vascular da Juréia, onde foram listadas 163 espécies de hábito epifítico; em Breier (2005), que identificou 161 espécies para 10,24 ha do Parque Estadual “Carlos Botelho”, no município de Sete Barras, SP; e em Petean (2009), com 159 espécies de epífitos vasculares verificados para a Reserva Natural do Morro da Mina (RNMM), Antonina, PR.

A maior riqueza específica encontrada nas áreas acima citadas pode estar relacionada ao estado de conservação destes ambientes, uma vez que estas regiões, com exceção da RNMM, são compostas por florestas primárias pouco alteradas, enquanto que a área onde foi realizado este estudo apresenta um histórico de intensa ação antrópica, como o grande número de estradas e rodovias que recortam o parque e a presença das comunidades tradicionais, quilombolas e caiçaras que, em 42 anos da existência do Parque Estadual do Jacupiranga (PEJ), continuam a fazer uso irrestrito dos recursos naturais da região (Paixão 2009).

Outros estudos que obtiveram números mais expressivos para a riqueza epifítica nesse ecossistema foram os de Cunha & Forzza (2007), que trataram apenas da família Orchidaceae em 126,03 ha do Parque Natural Municipal da Prainha (PNMP), município do Rio de Janeiro, RJ, encontrando 26 espécies; e Salino & Almeida (2008), que identificaram 65 espécies de Monilófitas epífitas para o antigo Parque Estadual do Jacupiranga de, aproximadamente, 150.000 ha.

A evidente superioridade em tamanho das áreas amostrais consideradas nesses trabalhos pode ter contribuído para o aumento da discrepância na riqueza epifítica vasculares para este estudo, onde foram analisados 10 km de trilhas percorridas nos Núcleos Cedro e Capelinha, do Parque Estadual do Rio Turvo.

Além disso, é preciso destacar que a maioria das trilhas utilizadas para a amostragem das espécies epifíticas é aberta à visitação pública e, assim, está sujeita à predação e coleta ilegal de plantas por parte dos frequentadores do parque. Outro fator de perturbação que pode ocorrer ao longo das trilhas é o efeito de borda, que causa alterações microclimáticas e no regime de luz, afetando a germinação e sobrevivência das espécies epifíticas (Laurance 1999).

Por outro lado, este estudo amostrou uma riqueza aproximada de Kersten (2006), que identificou 84 espécies de epífitos vasculares em Floresta Ombrófila Densa ao longo do rio Iguaçu, entre os municípios de Piraquara e Lapa, PR, e uma quantidade maior de espécies epifíticas em relação ao o levantamento florístico realizado em Zipparro *et al.* (2005) na Floresta Atlântica da Base Saibadela, Parque Estadual Intervales, município de Sete Barras, SP, onde 55 espécies epifíticas foram identificadas.

Quanto às famílias de maior representatividade, Orchidaceae, Bromeliaceae e Polypodiaceae são consideradas as mais ricas mundialmente (Madison 1977; Kress 1986; Gentry & Dodson 1987; Benzing 1990) e esta riqueza também foi verificada por este estudo. O mesmo ocorreu em Breier (2005), Kersten (2006) e Petean (2009), onde essas três famílias apareceram, nesta ordem, como as mais expressivas.

Neste estudo, no entanto, e divergindo destes trabalhos, Bromeliaceae abrangeu 26,9% das espécies de epífitos vasculares identificados, enquanto que Orchidaceae, 14,1%, e Polypodiaceae, 12,8%. Em seguida, apareceram Araceae (10,3%) e Cactaceae (9%). Os percentuais de espécies para a família Orchidaceae foram muito reduzidos para o ecossistema de Floresta Ombrófila Densa da Mata Atlântica, onde se espera encontrar, de uma forma geral, 45,9% de representatividade florística de epífitos para esta família (Kersten 2010).

Essa grande diferença de percentuais pode estar relacionada com a escolha pela coleta e observação de dados percorrendo-se trilhas da região, o que diminui o tempo e a profundidade de análise em certos pontos da área. Essa maior profundidade de observação é de extrema importância para a coleta de epífitas de porte muito reduzido, como ocorre em Orchidaceae e Polypodiaceae, por exemplo. Em contrapartida, buscou-se com essa

metodologia uma análise mais abrangente de forma a cobrir uma gama maior de ambientes.

Além disso, há de se levar em conta o efeito de borda presente ao longo das trilhas e seu efeito danoso à comunidade de epífitas, em especial às espécies de Orchidaceae que são menos tolerantes às variações ambientais decorrentes de tal agente perturbador. Segundo Murcia (1995), a periferia do fragmento florestal ou a borda das trilhas que atravessam essa vegetação ficam mais expostas à insolação e à modificação do regime dos ventos, resultando em enorme impacto sobre os organismos que vivem nesses ambientes.

A presença de *Vriesea* como o gênero com maior número de espécies é característica comum à vegetação de Floresta Ombrófila Densa (Kersten 2006), destacando-se, em geral, em formações tipicamente atlânticas (Fontoura *et al.* 1997; Schültz-Gatti 2000; Kersten 2006), mas sendo pouco representado em outras formações (Dittrich *et al.* 1999; Borgo *et al.* 2002; Borgo & Silva 2003; Rogalski & Zanin 2003; Giongo & Waechter 2004).

Segundo a “Lista oficial das espécies da flora do estado de São Paulo ameaçadas de extinção”, publicada na resolução SMA 48 de 21 de setembro de 2004 da Secretaria do Meio Ambiente, a espécie de Orchidaceae coletada e identificada como *Lepanthopsis densiflora* (Barb.Rodr.) Ames foi classificada na categoria de Presumivelmente Extinta (EX). Já as espécies *Aechmea gracilis* Lindm. e *Peperomia mandioccana* Miq., na categoria de Vulnerável (VU) da mesma lista.

A espécie *A. gracilis* Lindm. também foi classificada na categoria de VU pela “Lista da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção” (Fundação Biodiversitas 2005) e pela Instrução Normativa N° 6, de 23/09/2008, do Ministério do Meio Ambiente (MMA).

A presença dessas três espécies nas listas de flora ameaçada evidencia a necessidade de ações preservacionistas mais concretas e efetivas dentro do parque de forma a se restringir, ou até mesmo anular, as diversas formas de ações antrópicas incidentes, e assim, preservar essas e as demais espécies existentes na região.

No que se refere às categorias ecológicas identificadas, este estudo seguiu a afirmação de Kersten (2010), a respeito do predomínio de holoepífitos como regra para os trabalhos realizados no Brasil, revelando 88,5% de suas espécies nessa categoria, e 11,5% como hemiepífitos.

Para o Núcleo Cedro, foram identificadas 54 espécies epifíticas, enquanto que 37 espécies, para o Núcleo Capelinha. A maior riqueza verificada para o Núcleo Cedro, mesmo com um menor percurso amostrado (3 km), pode estar relacionada com a diferença altitudinal entre os dois Núcleos como um possível elemento de interferência na riqueza de epífitos vasculares. Fatores como altitude e topografia criam diferentes microsítios, ocasionando distribuição heterogênea das espécies e diferenças estruturais nas comunidades (Tilman 1984; Whitmore 1984). Isso porque, junto com as variações de altitude estão associadas mudanças de temperatura, precipitação, umidade do ar, velocidade do vento e luminosidade (Proctor *et al.* 1983; Harrison *et al.* 1989; Huggett 1995), ou seja, agentes determinantes para o hábito epifítico.

Também, vale ressaltar que o Núcleo Cedro do Parque Estadual do Rio Turvo não é aberto à visita pública. O Núcleo Capelinha, por outro lado, recebe diariamente grupos de frequentadores em suas áreas destinadas ao uso público e em suas trilhas, intensificando assim a ação antrópica na área.

### **Agradecimentos**

Aos professores Dr. Vinícius Antonio de Oliveira Dittrich, Prof. Dr. Fábio de Barros, Profa. Dra. Lívia Godinho Temponi, aos funcionários do Instituto de Botânica – IB da Unesp/RC e do Parque Estadual do Rio Turvo (PERT), à CAPES pela bolsa de doutorado concedida ao primeiro autor, e ao CNPq pelo auxílio financeiro dado ao projeto (Edital MCT/CNPq 14/2009 – Universal, processo 471162/2009-4).

### **Literatura citada**

- APG – Angiosperm Phylogeny Group.** 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society* 161: 105-121.
- Benzing, D.H.** 1990. *Vascular epiphytes. General biology and related biota.* Cambridge University Press, Cambridge. 354p.
- Borgo M., Petean, M. & Silva, S.M.** 2002. Epífitos vasculares em um remanescente de floresta estacional semidecidual, município de Fênix, PR, Brasil. *Acta Biologica Leopoldinense* 24: 121-130.

- Borgo M. & Silva S.M.** 2003. Epífitos vasculares em fragmentos de Floresta Ombrófila Mista, Curitiba, Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 26: 391-401.
- Breier, T.B.** 2005. O epifitismo vascular em florestas do sudeste do Brasil. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Brummitt, R.K. & Powell, C.E.** 1992. Authors of plant names. Royal Botanic Gardens, Kew. 732p.
- Câmara, I.G.** 2005. Breve história da conservação da Mata Atlântica. *In: C. Galindo-Leal & I.G. Câmara (eds.). Mata Atlântica: biodiversidade, ameaças e perspectivas.* Fundação SOS Mata Atlântica, São Paulo e Conservação Internacional, Belo Horizonte, pp. 31-42.
- Cunha, M.F.B & Forzza, R.C.** 2007. Orchidaceae no Parque Natural Municipal da Prainha, RJ, Brasil. *Acta botanica brasílica* 21(2): 383-400.
- Dislich, R.** 1996. Florística e estrutura do componente epifítico vascular na mata da Reserva da Cidade Universitária “Armando de Salles Oliveira”, São Paulo, SP. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Dittrich, V.A.O., Kozera, C. & Silva, S.M.** 1999. Levantamento florístico de epífitos vasculares no Parque Barigüi, Paraná, Brasil. *Iheringia, Série Botânica* 52: 11-22.
- Fidalgo, O. & Bononi, V.L.R.** 1984. Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico. Instituto de Botânica, São Paulo. 62p.
- Filgueiras, T.S., Nogueira, P.E., Brochado, A.L. & Gualall, G.F.** 1994. Caminhamento: um método expedito para levantamentos florísticos qualitativos. *Cadernos de Geociências* 12: 39-43.
- Fischer, E.A. & Araujo, A.C.** 1995. Spatial organization of a bromeliads community in the Atlantic rainforest, South-eastern Brazil. *Journal of Tropical Ecology* 11: 559-567.
- Fontoura, T., Sylvestre, L.S., Vaz, A.M.S. & Vieira, C.M.** 1997. Epífitas vasculares, hemiepífitas e hemiparasitas da Reserva Ecológica de Macaé de Cima. *In: H.C. Lima & R.R. Guedes-Bruni (eds.). Serra de Macaé de Cima: Diversidade florística e conservação da Mata Atlântica.* Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, pp. 89-101.
- Garcia, R.J.F. & Pirani, J.R.** 2005. Análise florística, ecológica e fitogeográfica do Núcleo Curucutu, Parque Estadual da Serra do Mar (São Paulo, SP), com ênfase nos campos junto à crista da Serra do Mar. *Hoehnea* 32: 1-48.

- Gentry, A.H. & Dodson, C.H.** 1987. Contribution of non trees to species richness of a tropical rain forest. *Biotropica* 19: 149-156.
- Giongo, C. & Waechter, J.L.** 2004. Composição florística e estrutura comunitária de epífitos vasculares em uma floresta de galeria na Depressão Central do Rio Grande do Sul. *Revista Brasileira de Botânica* 27: 563-572.
- Harrison, E.A., McIntyre, B.M. & Dueser, R.D.** 1989. Community dynamics and topographic controls on forest pattern in Shenandoah National Park, Virginia. *Bulletin Torrey Botanical Club* 116(1): 1-14.
- Huggett, J.R.** 1995. *Geocology: an evolutionary approach*. Routledge, London and New York. 344p.
- IPNI – International Plant Names Index.** 2011. <http://www.ipni.org>. (acesso em 10.10.2011).
- Kersten, R.A.** 2006. Epifitismo vascular na bacia do Alto Iguaçu, Paraná. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- Kersten, R.A.** 2010. Epífitas vasculares – Histórico, participação taxonômica e aspectos relevantes, com ênfase na Mata Atlântica. *Hoehnea* 37(1): 9-38.
- Kramer, K.U. & Tryon, R.M.** 1990. Introduction to the treatment of pterodophytes. *In*: K.U. Kramer & P.S. Green. *The families and genera of vascular plants. I. Pteridophytes and Gymnosperms*. Springer-Verlag, Berlin, pp. 12-13.
- Kress, J.W.** 1986. The systematic distribution of vascular epiphytes: an update. *Selbyana* 9: 2-22.
- Laurance, W.F.** 1999. Reflections on the tropical deforestation crisis. *Biological Conservation* 91: 109-117.
- Lista de Espécies da Flora do Brasil.** 2012. <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012> (acesso em 15.03.2012).
- Madison, M.** 1977. Vascular epiphytes: their systematic occurrence and salient features. *Selbyana* 2: 1-13.
- Mamede, M.C.H., Cordeiro, I. & Rossi, L.** 2001. Flora vascular da Serra da Juréia, Município de Iguape, São Paulo, Brasil. *Boletim do Instituto de Botânica* 15: 63-124.
- Mania, L.F. & Monteiro, R.** 2010. Florística e ecologia de epífitas vasculares em um fragmento de floresta de restinga, Ubatuba, SP, Brasil. *Rodriguésia* 61(4): 705-713.

- Murcia, C.** 1995. Edge effects in Fragmented forests: implications for conservation. *Trends in Ecology and Evolution* 10: 58-62.
- Paixão, C.A.** 2009. Parque Estadual do Rio Turvo: Um estudo sobre a percepção e interpretação ambiental da comunidade moradora do entorno da BR 116. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.
- Perry, D.R.** 1978. A method of access into the crowns of emergent and canopy trees. *Biotropica* 10: 155-157.
- Petean, M.P.** 2009. O componente epifítico vascular em Floresta Ombrófila Densa no litoral paranaense: análise florística, estrutural e de biomassa. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- Pinto, L.P. & Brito, M.C.W.** 2005. Dinâmica da perda da biodiversidade na Mata Atlântica brasileira: uma introdução. *In*: C. Galindo-Leal & I.G. Câmara (eds.). *Mata Atlântica: biodiversidade, ameaças e perspectivas*. Fundação SOS Mata Atlântica, São Paulo e Conservação Internacional, Belo Horizonte, pp. 27-30.
- Proctor, J., Anderson, J.M., Chai, P. & Vallack, H.W.** 1983. Ecological studies in four contrasting lowland rain forest in Gunung Mulu National Park. *Sarawak Journal of Ecology* 71: 237-260.
- Rogalski, J.M. & Zanin, E.M.** 2003. Composição florística de epífitos vasculares no estreito de Augusto César, Floresta Estacional Decidual do Rio Uruguai, RS, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 26: 551-556.
- Salino, A. & Almeida, T.E.** 2008. Pteridófitas do Parque Estadual do Jacupiranga, SP, Brasil. *Acta botanica brasílica* 22(4): 983-991.
- Schütz-Gatti, A.L.** 2000. O componente epifítico vascular na Reserva Salto Morato, Guaraqueçaba, PR. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- Smith, A.R., Pryer, K.M., Schuettpelz, E., Korall, P., Schneider, H. & Wolf, P.G.** 2006. A classification for extant ferns. *Taxon* 55(3): 705-731.
- Tabarelli, M., Pinto, L.P., Silva, J.M.C., Hirota, M.M., Bedê, L.C.** 2005. Desafios e oportunidades para a conservação da biodiversidade. *Megadiversidade* 1(1): 132-138.
- Tilman, D.** 1984. Plant dominance along an experimental nutrient gradient. *Ecology* 65(5): 1445-1453.

- Tropicos.** 2011. Tropicos – Missouri Botanical Garden. <http://www.tropicos.org> (acesso em 10.10.2011).
- Wallace, B.J.** 1989. Vascular Epiphytism in Australo-asia. *In*: H. Lieth & M.J.A. Werger. (eds.). Ecosystems of the world. Vol. 14b: Tropical Rain Forest ecosystems, Amsterdam, pp. 261-282.
- Whitmore, T.C.** 1984. Tropical rain forest of the Far East. 2° Ed., Oxford, Claredon Press, 376p.
- Zipparro, V.B., Guilherme, F.A.G., Almeida-Scabbia, R.J. & Morellato, L.P.C.** 2005 Levantamento florístico de floresta atlântica no sul do estado de São Paulo, Parque Estadual Intervales, base Saibadela. *Biota Neotropica* 5: 1-24.

**Tabela 1.** Listagem das espécies de epífitas vasculares amostradas em trechos de Floresta Ombrófila Densa no Parque Estadual do Rio Turvo – Núcleos Cedro e Capelinha, municípios de Barra do Turvo e Cajati, SP, seus números de registro no Herbário Rioclarense (HRCB) e suas categorias ecológicas (HLC = holoepífita característica, HLF = holoepífita facultativa, HEP = hemiepífita primária e HES = hemiepífita secundária).

**Table 1.** List of vascular epiphytes species sampled in Ombrophilous Dense Forest fragment of Rio Turvo State Park – Cedro and Capelinha Sectors, São Paulo State, and their record numbers in the Herbarium Rioclarense (HRCB) and their life forms (HLC = true holoepiphytes, HLF = facultative holoepiphytes, HEP = primary hemiepiphytes and HES = secondary hemiepiphytes).

GRUPO	HRCB	Categoria Ecológica	Núcleo Cedro	Núcleo Capelinha
<b>Família</b>				
<b>Espécie</b>				
<b>MAGNOLIÍDEAS</b>				
<b>Piperaceae</b>				
<i>Peperomia mandioccana</i> Miq.	58085	HLC		1
<i>Peperomia rotundifolia</i> (L.) Kunth	57877	HLC		1
<i>Peperomia scandens</i> Ruiz & Pav.	NC	HLC	1	
<i>Peperomia tetraphylla</i> (G. Forst) Hook. & Arn.	58108	HLC	1	
<i>Peperomia urocarpa</i> Fisch. & C. A. Mey	57874	HLC		1
<b>MONOCOTILEDÔNEAS</b>				
<b>Araceae</b>				
<i>Anthurium scandens</i> (Aubl.) Engl.	58067	HLC	1	
<i>Anthurium sellowianum</i> Kunth	58118	HMP		1
<i>Monstera adansonii</i> Schott	58126	HMS		1
<i>Philodendron appendiculatum</i> Nadruz & Mayo	57973	HMP	1	1
<i>Philodendron crassinervium</i> Lindl.	50409	HMS	1	1
<i>Philodendron martianum</i> Engl.	NC	HLC		1
<i>Philodendron propinquum</i> Schott	58119	HMP		1
<i>Philodendron</i> sp.	58091	HMS	1	
<b>Bromeliaceae</b>				
<i>Aechmea distichantha</i> Lem.	58120	HLF		1
<i>Aechmea gracilis</i> Lindm.	58089	HLF	1	
<i>Aechmea nudicaulis</i> (L.) Griseb.	57975	HLF		1
<i>Aechmea organensis</i> Wawra	57931	HLF		1
<i>Aechmea pectinata</i> Baker	58076	HLF	1	
<i>Nidularium innocentii</i> Lem.	58109	HLF	1	1
<i>Nidularium procerum</i> Lindm.	NC	HLF	1	
<i>Tillandsia gardneri</i> Lindl.	57865	HLC		1
<i>Tillandsia geminiflora</i> Brongn.	58099	HLC	1	
<i>Tillandsia recurvata</i> (L.) L.	58057	HLC		1
<i>Tillandsia stricta</i> Sol.	58136	HLC	1	1
<i>Tillandsia tenuifolia</i> L.	58031	HLC	1	
<i>Tillandsia usneoides</i> (L.) L.	58105	HLC	1	
<i>Vriesea carinata</i> Wawra	58083	HLC	1	
<i>Vriesea ensiformis</i> (Vell.) Beer	57878	HLC	1	1
<i>Vriesea flammea</i> L.B.Sm.	57886	HLC		1
<i>Vriesea gigantea</i> Gaudich.	58094	HLC	1	1
<i>Vriesea guttata</i> Linden & André	NC	HLC	1	
<i>Vriesea incurvata</i> Gaudich.	58070	HLC	1	
<i>Vriesea rodigasiana</i> E.Morren	57887	HLC	1	
<i>Vriesea vagans</i> (L. B. Smith) L. B. Smith	NC	HLC	1	

Tabela 1. (cont.)

GRUPO				
Família	HRCB	Categoria Ecológica	Núcleo Cedro	Núcleo Capelinha
Espécie				
<b>Orchidaceae</b>				
<i>Campylocentrum aromaticum</i> Barb.Rodr.	NC	HLC	1	
<i>Christensonella subulata</i> (Lindl.) Szlach. et al.	58097	HLC	1	
<i>Epidendrum pseudodiforme</i> Hoehne & Schltr.	57908	HLC	1	
<i>Epidendrum secundum</i> Jacq.	57836	HLC	1	1
<i>Isochilus linearis</i> (Jacq.) R.Br.	58132	HLC		1
<i>Lepanthopsis densiflora</i> (Barb.Rodr.) Ames	58098	HLC	1	
<i>Octomeria gracilis</i> Lodd. ex Lindl.	58002	HLC	1	
<i>Polystachya estrellensis</i> Rchb.f.	57885	HLC		1
<i>Scaphyglottis modesta</i> (Rchb.f.) Schltr.	58139	HLC	1	
<i>Stelis hypnicola</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	58106	HLC	1	
<i>Xylobium variegatum</i> (Ruiz & Pav.) Mansf.	58124	HLC		1
<b>EUDICOTILEDÔNEAS</b>				
<b>Cactaceae</b>				
<i>Hatiora salicornioides</i> (Haw.) Britton & Rose	58075	HLC	1	
<i>Lepismium warmingianum</i> (K.Schum.) Barthlott	58064	HLC		1
<i>Rhipsalis campos-portoana</i> Loefgr.	58071	HLC	1	
<i>Rhipsalis elliptica</i> G.Lindb. ex K.Schum.	58093	HLC	1	
<i>Rhipsalis grandiflora</i> Haw.	58092	HLC	1	
<i>Rhipsalis teres</i> (Vell.) Steud.	57890	HLC	1	1
<i>Selenicereus anthonyanus</i> (Alexander) D.R.Hunt	58128	HLC		1
<b>Gesneriaceae</b>				
<i>Codonanthe devosiana</i> Lem.	57969	HLC	1	
<i>Codonanthe gracilis</i> Hanst.	58134	HLC	1	1
<i>Nematanthus jolyanus</i> (Handro) Chautems	58095	HLC	1	
<i>Nematanthus wettsteinii</i> (Fritsch) H.E.Moore	58066	HLC	1	
<i>Sinningia douglasii</i> (Lindl.) Chautems	58065	HLC	1	
<b>Marcgraviaceae</b>				
<i>Marcgravia polyantha</i> Delpino	58111	HMS	1	
<b>Urticaceae</b>				
<i>Coussapoa microcarpa</i> (Schott) Rizzini	58133	HMP		1
<b>LICÓFITAS</b>				
<b>Lycopodiaceae</b>				
<i>Huperzia mandiocana</i> (Raddi) Trevis.	58125	HLC		1
<b>MONILÓFITAS</b>				
<b>Aspleniaceae</b>				
<i>Asplenium kunzeanum</i> Klotzsch ex Rosenst.	58101	HLF	1	
<i>Asplenium scandicinum</i> Kaulf.	58107	HLC	1	
<b>Blechnaceae</b>				
<i>Blechnum acutum</i> (Desv.) Mett	58045	HMS	1	1
<b>Hymenophyllaceae</b>				
<i>Vandenboschia collariata</i> (Bosch) Ebihara & Dubuisson	58114	HLC		1
<b>Lomariopsidaceae</b>				
<i>Nephrolepis pectinata</i> (Willd.) Schott	57970	HLC		1
<i>Nephrolepis pendula</i> (Raddi) J.Sm.	NC	HLC		1
<b>Ophioglossaceae</b>				
<i>Ophioglossum palmatum</i> L.	58079	HLC	1	

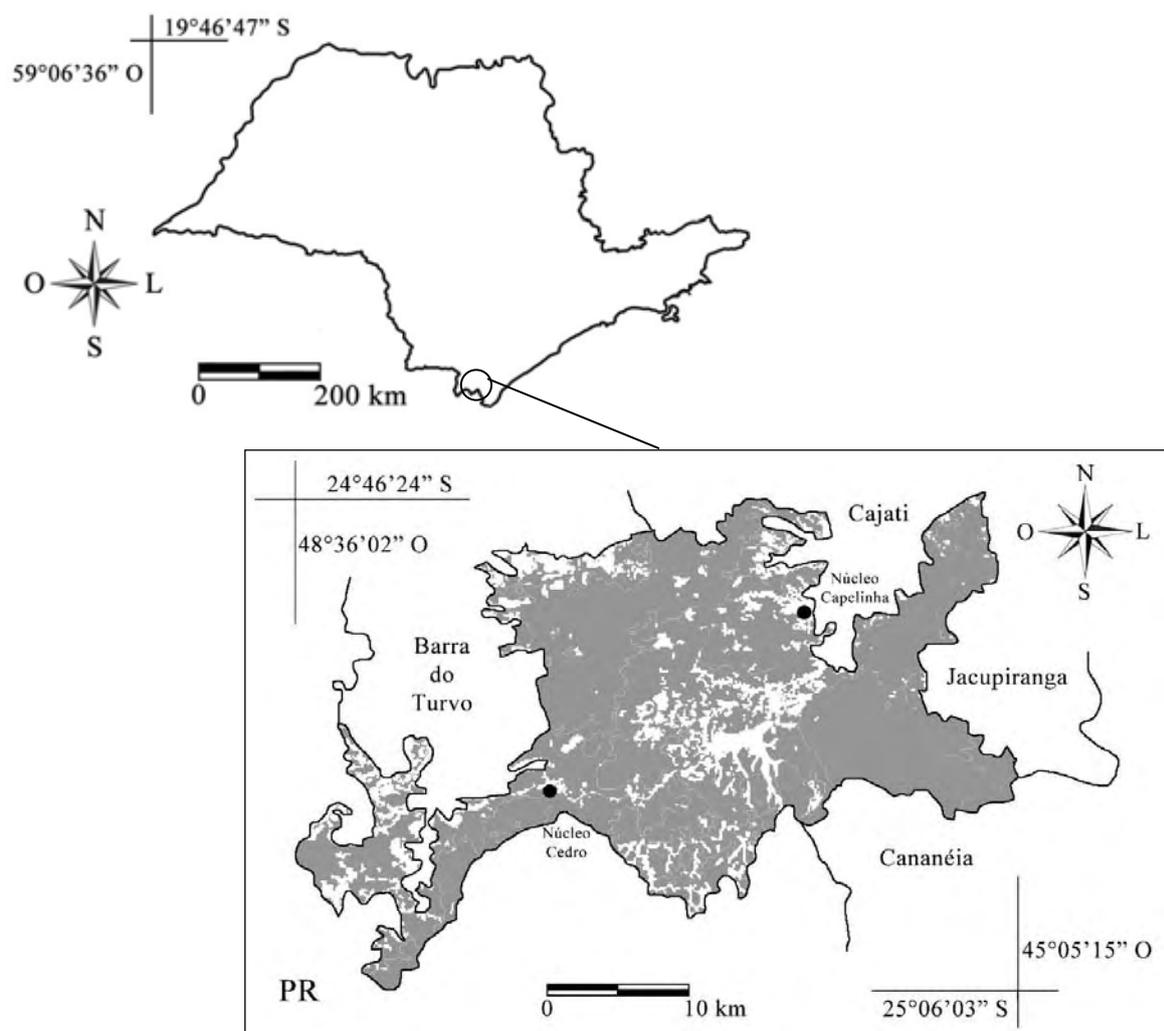
**Tabela 1.** (cont.)

GRUPO	HRCB	Categoria Ecológica	Núcleo Cedro	Núcleo Capelinha
<b>Família</b>				
Espécie				
<b>Polypodiaceae</b>				
<i>Campyloneurum nitidum</i> (Kaulf.) C. Presl	58019	HLC	1	1
<i>Microgramma percussa</i> (Cav.) de la Sota	57907	HLC	1	
<i>Microgramma squamulosa</i> (Kaulf.) de la Sota	58096	HLC	1	
<i>Microgramma vacciniifolia</i> (Langsd. & Fisch.) Copel.	58081	HLC	1	
<i>Pecluma paradiseae</i> (Langsd. & Fisch.) M.G.Price	58110	HLC	1	
<i>Pecluma truncorum</i> (Lindm.) M.G.Price	58102	HLC	1	
<i>Pleopeltis astrolepis</i> (Liebm.) E.Fourn.	58054	HLC	1	
<i>Pleopeltis hirsutissima</i> (Raddi) de la Sota	58056	HLC	1	
<i>Pleopeltis pleopeltifolia</i> (Raddi) Alston	58052	HLC	1	1
<i>Serpocaulon catharinae</i> (Langsd. & Fisch.) A.R.Sm.	58051	HLC	1	1
<b>Pteridaceae</b>				
<i>Vittaria lineata</i> (L.) Sm.	57952	HLC		1

**Tabela 2.** Distribuição das categorias ecológicas, segundo Benzing (1990), nas famílias de epífitos vasculares identificados em trechos de Floresta Ombrófila Densa do Parque Estadual do Rio Turvo, SP. (HLC = holoepífita característica, HLF = holoepífita facultativa, HEP = hemiepífita primária, e HES = hemiepífita secundária).

**Table 2.** Distribution of life forms, according to Benzing (1990), in vascular epiphytes families identified in Ombrophilous Dense Forest of Rio Turvo State Park, São Paulo State. (HLC = true holoepiphytes, HLF = facultative holoepiphytes, HEP = primary hemiepiphytes and HES = secondary hemiepiphytes).

Família	HLC	HLF	HMP	HMS
Araceae	2	-	3	3
Aspleniaceae	1	1	-	-
Blechnaceae	-	-	-	1
Bromeliaceae	14	7	-	-
Cactaceae	7	-	-	-
Gesneriaceae	5	-	-	-
Hymenophyllaceae	1	-	-	-
Lomariopsidaceae	2	-	-	-
Lycopodiaceae	1	-	-	-
Marcgraviaceae	-	-	-	1
Ophioglossaceae	1	-	-	-
Orchidaceae	11	-	-	-
Piperaceae	5	-	-	-
Polypodiaceae	10	-	-	-
Pteridaceae	1	-	-	-
Urticaceae	-	-	1	-
Total	61	8	4	5



**Figura 1.** Localização do Parque Estadual do Rio Turvo – Núcleos Cedro e Capelinha, nos municípios de Barra do Turvo e Cajati, SP, e a distribuição da formação vegetacional Floresta Ombrófila Densa (■).

**Figure 1.** Location of the Rio Turvo State Park – Cedro and Capelinha Sectors in Barra do Turvo and Cajati municipality, São Paulo State, and the distribution of Ombrophilous Dense Forest vegetation (■).

### CAPÍTULO III

#### **Epífitos vasculares nos biomas Cerrado e Mata Atlântica do estado de São Paulo <sup>1</sup>**

Luiz Felipe Mania<sup>2,3</sup> e Julio Antonio Lombardi<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Parte da Tese de Doutorado de L. F. Mania, Pós-graduação em Biologia Vegetal, Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências, Departamento de Botânica.

<sup>2</sup> Universidade Estadual Paulista, UNESP, Depto. Botânica, Instituto de Biociências, Av. 24-A, 1515, Bela Vista, 13506-900, Rio Claro, SP, Brasil.

<sup>3</sup> Autor para correspondência. luiz\_mania@yahoo.com.br

Titulo resumido: Epífitos vasculares nos biomas paulistas

Manuscrito a ser submetido para o periódico ACTA BOTANICA BRASILICA

## RESUMO

(Epífitos vasculares nos biomas Cerrado e Mata Atlântica do estado de São Paulo) O estado de São Paulo apresenta dois biomas continentais brasileiros: a Mata Atlântica, com aproximadamente 68% da área do Estado, e o Cerrado, com cerca de 32%. Este estudo inventariou as espécies de epífitas vasculares, em complementação a levantamentos já existentes nestes biomas no estado de São Paulo. Houve um acréscimo de 58 espécies na listagem final, a qual totalizou 286 espécies, 102 gêneros e 26 famílias de epífitos vasculares. As Pteridófitas foram representadas 61 espécies, quatro de Licófitas, e 57 de Monilófitas. Já as Angiospermas, por 19 espécies de Magnoliídeas, 159 espécies de Monocotiledôneas e 47 espécies de Eudicotiledôneas. Orchidaceae e Bromeliaceae se destacaram com as maiores riquezas epifíticas (48,9% do total amostrado), seguidas por Polypodiaceae, Cactaceae, Piperaceae e Araceae. As holoeplífitas características foram a grande maioria com 234 táxons, ou 82,1% de todas as espécies levantadas, sendo as famílias Orchidaceae e Bromeliaceae suas maiores representantes, com 122 espécies ou 42,8%. Apenas entre as áreas de Restinga e Floresta Ombrófila Densa do Parque Estadual da Serra do Mar – Núcleo Picinguaba houve uma similaridade florística significativa (0,54 ou 54%).

Palavras-chave: epífitas vasculares, Mata Atlântica, similaridade florística

**ABSTRACT**

(Vascular epiphytes on the Cerrado and Atlantic Forest of São Paulo State). The São Paulo State has two continental Brazilian biomes: the Atlantic Forest, with about 68% of the area of the State, and Cerrado, with about 32%. This study inventoried species of vascular epiphytes, to complement the existing surveys in this biomes on São Paulo State. There was an increase of 58 species in the final list, which totaled 286 species, 102 genera and 26 families of vascular epiphytes. The Pteridophytes were represented by 61 species, four of Lycophytes, and 57 of Monilophytes. As the Angiosperms, for 19 species of Magnoliíds, 159 species of Monocots and 47 species of Eudicots. Orchidaceae and Bromeliaceae stood out with greater riches epiphytic (48.9% of total samples), followed by Polypodiaceae, Cactaceae, Piperaceae and Araceae. The true holoepiphytes were the majority with 234 taxa, or 82.1% of all species sampled, and the families Orchidaceae and Bromeliaceae its greatest representatives, with 122 species or 42.8%. Just between Restinga and Ombrophilous Dense Forest areas of Serra do Mar State Park - Picinguaba Sector, there was a significant floristic similarity (0.54 or 54%).

Key words: Atlantic Forest, floristic similarity, vascular epiphytes

## Introdução

As plantas epífitas caracterizam-se por não estarem conectadas ao solo, utilizando-se de árvores suporte, mas não de seus nutrientes, em algum estágio de sua vida (Madison 1977). Podem representar mais de 25% das espécies em muitos países (Nieder *et al.* 2001) e, mesmo sendo um elemento característico das florestas tropicais úmidas, várias espécies ocorrem em ambientes mais inóspitos como manguezais, florestas decíduas e mesmo em ambientes semiáridos (Olmsted & Juárez 1996).

O estado de São Paulo apresenta dois biomas continentais brasileiros: a Mata Atlântica, com aproximadamente 68% da área do Estado, e o Cerrado, com cerca de 32% (IBGE 2004). Atualmente estes biomas estão com suas áreas originais muito reduzidas e fragmentadas e, devido à grande biodiversidade que possuem, são considerados *hotspots* para conservação biológica (Myers *et al.* 2000; Sugiyama 2010).

O bioma Mata Atlântica é composto por Florestas Ombrófilas (Densa e Mista), Florestas Estacionais (Semidecíduais e Decíduais) e Campos de altitude, e é a segunda maior floresta tropical do Brasil, e originalmente cobria cerca de 1.400.000 km<sup>2</sup> do território brasileiro (Sugiyama 2010).

É reconhecido como o mais descaracterizado dos biomas brasileiros, tendo sido palco dos primeiros e principais episódios da colonização e ciclos de desenvolvimento do país (IBGE 2004).

Sua área de abrangência tem hoje a maior densidade populacional, os principais eixos econômicos do país e, ainda assim, suas reduzidas formações vegetacionais remanescentes abrigam uma biodiversidade única, assumindo uma importância fundamental (IBGE 2004).

Hoje em virtude do crescimento da população e industrialização restam somente 7% dessa floresta e, apesar de reduzida a poucos fragmentos, em sua maioria descontínuos, sua biodiversidade é uma das maiores do planeta, com níveis muito elevados de riqueza e endemismos (Sugiyama 2010).

O Cerrado é o segundo maior bioma do Brasil e possui a predominância de formações com fitofisionomias savânicas, onde fatores como o clima, os solos e o fogo são apontados como determinantes (IBGE 2004). Em São Paulo, originalmente o cerrado ocupava 14% do território do Estado, mas hoje restam menos de 2% de sua vegetação

original, distribuída de forma espacialmente muito fragmentada, interrompido diversas vezes por outras formações (Sugiyama 2010).

Atualmente, este bioma abriga o principal polo de expansão da produção agropecuária do país. Estas atividades já resultaram na eliminação de uma expressiva porção de sua cobertura vegetal nativa e na fragmentação da maioria dos seus habitats naturais, acarretando dentre outras, elevadas perdas de biodiversidade e um grande aumento da erosão dos solos e o consequente assoreamento de mananciais (IBGE 2004).

No Brasil, inúmeros são os estudos sobre o epifitismo vascular executados em áreas de Mata Atlântica e de Cerrado, em sua maioria na região sul do país. Na região sudeste, destacam-se os trabalhos de Dias (2009), Fontoura *et al.* (1997, 2009) e Ribeiro (2009) para o estado do Rio de Janeiro; Menini Neto *et al.* (2009) para Minas Gerais; e Dislich & Mantovani (1998), Piliackas *et al.* (2000), Breier (2005), Fabricante *et al.* (2006), Suhogusoff (2006), Santos (2008), Bataghin (2009), Mania & Monteiro (2010) para São Paulo.

Segundo Cervi *et al.* (2007), um levantamento florístico fornece subsídios para o planejamento e implementação de áreas a serem priorizadas para conservação e manejo de suas espécies, que poderão servir de base para uma grande variedade temática de trabalhos de pesquisa.

Dessa forma, este estudo objetivou realizar um levantamento das espécies de epífitas vasculares em cinco Unidades de Conservação do estado de São Paulo de forma a complementar os levantamentos efetuados por Breier (2005), Suhogusoff (2006), Bataghin (2009) e Mania & Monteiro (2010) nas mesmas áreas, eliminando possíveis sinonímias, grafias equivocadas dos epítetos e táxons ainda não resolvidos. Com isso, buscou-se compilar uma listagem atualizada de espécies de plantas vasculares epífitas para este Estado, de forma a enriquecer os conhecimentos sobre essa comunidade vegetal nos biomas paulistas, Cerrado e Mata Atlântica.

Por fim, as áreas analisadas, incluindo os Parques Estaduais de Campos do Jordão e do Rio Turvo, foram comparadas entre si através dos índices de similaridade florística e da análise de agrupamento pelo método de médias não ponderadas (UPGMA), e tiveram aspectos ambientais analisados em relação ao número de espécies epífitas vasculares.

## Material e Métodos

As áreas empregadas por este estudo de compilação pertencem a cinco Unidades de Conservação paulistas: Estação Ecológica de Assis, Floresta Nacional de Ipanema, Parque Estadual da Ilha Anchieta, Parque Estadual “Carlos Botelho” e Parque Estadual da Serra do Mar – Núcleo Picinguaba (tabela 1). Para cada uma dessas regiões, a amostragem das espécies de epífitos vasculares foi realizada durante um período de sete dias, onde as excursões para coleta ocorreram em meses alternados entre os anos de 2010 e 2011, através do método de caminhamento (Filgueiras *et al.* 1994).

As principais trilhas percorridas nas unidades foram: Trilha do Lago, para a Estação Ecológica de Assis; Trilha da foz do Rio Verde, Trilha da Capivara, Trilha do Cobra, Trilha Fornos de Cal, Trilha de Afonso Sardinha e Trilha da Pedra Santa, para a Floresta Nacional de Ipanema; Trilha do rio Taquaral, Trilha da Represa, Trilha dos Fornos, Trilha da Canela e Trilha do Braço do Taquaral, para o Parque Estadual “Carlos Botelho”; Trilha da Praia das Palmas, Trilha da Praia do Sul, Trilha do Mirante, Trilha do Saco Grande e Trilha da Represa, para o Parque Estadual da Ilha Anchieta; Trilha da Praia Brava da Almada, Trilha do Corisco e Trilha do Picadão da Barra, para o Núcleo Picinguaba do Parque Estadual da Serra do Mar. Além desses percursos, diversos outros caminhos, ou “picadas”, pela vegetação local foram incluídos, de forma a se expandir a área amostrada e explorar ambientes de área aberta, borda e interior.

Ao longo de todos os trajetos, pontos georreferenciados foram tomados a partir de um aparelho de GPS para que fosse possível calcular a distância total percorrida. A somatória das distâncias entre esses pontos revelou uma extensão total dos trajetos de, aproximadamente, 55,4 km (7,5 km da Estação Ecológica de Assis, 13,3 km da Floresta Nacional de Ipanema, 18 km do Parque Estadual “Carlos Botelho”, 4 km do Parque Estadual da Ilha Anchieta e 12,6 km do Parque Estadual da Serra do Mar – Núcleo Picinguaba).

Foram coletados apenas os indivíduos vasculares de hábito epifítico encontrados em estado fértil, sendo que a coleta de flores, frutos ou fragmentos desses indivíduos, para herborização de material testemunho, só ocorreu diante da inexistência de dano significativo à planta e da certeza de sua sobrevivência no local.

O acesso às plantas ocorreu através de métodos de escalada técnica (Perry 1978; Dislich 1996; Borgo & Silva 2003; Mania & Monteiro 2010) associados, quando

necessário, ao uso de binóculos e tesoura de poda alta (“podão”). Todas as árvores suporte encontradas durante os trajetos foram consideradas neste estudo. É preciso destacar que este estudo não coletou dados acerca dos números de indivíduos de cada espécie identificada, uma vez que não foi objetivo mensurar parâmetros fitossociológicos ou de diversidade.

A partir de observações em campo e consultas posteriores a materiais bibliográficos, as espécies foram classificadas nas categorias ecológicas conforme Benzing (1990), com exceção das holoepífitas acidentais que não foram consideradas por este estudo.

O processo de herborização seguiu conforme proposto por Fidalgo & Bononi (1984) e os materiais testemunhos foram incorporados ao herbário Rioclarense (HRCB) do departamento de Biologia Vegetal da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”.

Esse levantamento florístico foi efetuado de forma a complementar as já existentes listagens de espécies de epífitos vasculares para o estado de São Paulo descritas pelos estudos de Breier (2005) (Estação Ecológica de Assis e Parque Estadual “Carlos Botelho”), Suhogusoff (2006) (Parque Estadual da Ilha Anchieta), Bataghin (2009) (Floresta Nacional de Ipanema) e Mania & Monteiro (2010) (Parque Estadual da Serra do Mar – Núcleo Picinguaba).

Primeiramente, cada táxon presente nessas listagens foi analisado sendo removidos aqueles referentes à categoria ecológica de holoepífita acidental ou a plantas de outros hábitos, e também aqueles com nomenclatura taxonômica equivocada ou não resolvida. Em seguida, os epítetos restantes foram atualizados, quando necessário, eliminando-se as sinônimas.

Dessa forma, para o tratamento taxonômico e atualização das listagens já existentes, seguiu-se a proposta APG III (2009) para as Angiospermas, e Smith *et al.* (2006) e Kramer & Tryon (1990) para, respectivamente Monilófitas e Licófitas.

A identificação dos táxons foi feita com base em bibliografia especializada para cada família vegetal amostrada, por comparação com material previamente identificado e por consulta a especialistas. Os epítetos das espécies, incluindo aqueles presentes nas listagens dos outros estudos, foram verificados no Tropicos (2011) – Missouri Botanical Garden, no International Plant Names Index (IPNI) (2011), na Lista de Espécies da Flora

do Brasil (2012), e em publicações taxonômicas, utilizando-se as abreviaturas dos autores sugeridas por Brummitt & Powell (1992).

Através das listagens atualizadas de espécies para as Unidades de Conservação estudadas, construiu-se uma matriz de presença ou ausência (anexo 1). Através desta, e com auxílio do software Palentological Statistics – PAST 2.15 (Hammer *et al.* 2001), pode-se calcular os índices de similaridade de Jaccard e realizar a análise de agrupamento pelo método de médias não ponderadas (UPGMA), necessários para a comparação das similaridades florísticas entre essas áreas.

No entanto, antes do processamento dos dados, foram separados os diferentes ecossistemas existentes em uma mesma Unidade de Conservação visando à comparação entre si, por meio do método de agrupamento das similaridades florísticas, dos diversos tipos vegetacionais.

Por fim, analisou-se a regressão linear ( $R^2$ ) entre a quantidade de espécies epifíticas verificadas e as variáveis ambientais de cada área, a saber, médias anuais de precipitação e de temperatura, e variação altitudinal.

## Resultados

A listagem resultante da compilação e atualização dos levantamentos já realizados apresentou um acréscimo de 58 espécies de epífitos vasculares. Para a Estação Ecológica de Assis, previamente estudada por Breier (2005), três espécies foram adicionadas; para a Floresta Nacional de Ipanema, cujo estudo pertenceu Bataghin (2009), oito espécies; para o Parque Estadual da Ilha Anchieta, anteriormente analisada por Suhogusoff (2006), 22 espécies; para o Parque Estadual “Carlos Botelho”, também estudado por Breier (2005), 40 espécies; e para o Núcleo Picinguaba do Parque Estadual da Serra do Mar, trabalho de Mania & Monteiro (2010), 42 espécies (tabela 2).

Além disso, oito epítetos apresentaram grafia taxonômica equivocada e foram corrigidos; 41 sinonímias foram eliminadas; duas espécies foram retiradas por serem descritas com hábito não epifítico, *Psittacanthus dichrous* Mart. (Loranthaceae) e *Sarcorrhachis obtusa* (Miq.) Trel. (Piperaceae); e dois táxons foram desconsiderados por ainda não estarem taxonomicamente resolvidos, *Cereus alacriportanus* Pfeiff. (Cactaceae) e *Campyloneurum minus* Fée (Polypodiaceae).

Essa listagem obtida apresentou 286 espécies, 102 gêneros e 26 famílias, sendo que 18 espécies (6,3%), 12 gêneros (11,8%) e cinco famílias (19,2%) foram listadas para a Estação Ecológica de Assis; 26 espécies (9,1%), 13 gêneros (12,7%) e seis famílias (23,1%), para a Floresta Nacional de Ipanema; 63 espécies (22%), 34 gêneros (33,3%) e 13 famílias (50%), para o Parque Estadual da Ilha Anchieta; 191 espécies (66,8%), 89 gêneros (87,3%) e 25 famílias (96,2%), para o Parque Estadual “Carlos Botelho”; e 106 espécies (37,1%), 49 gêneros (48%) e 14 famílias (53,8%), para o Núcleo Picinguaba do Parque Estadual da Serra do Mar (tabela 2).

No grupo das Pteridófitas, apenas quatro espécies (1,4% do total), um gênero e uma família foram representantes das Licófitas, enquanto que 57 espécies (19,9%), 22 gêneros (21,6%) e oito famílias (30,8%) representaram as Monilófitas.

No que se refere às Angiospermas, 19 espécies (6,6%), um gênero e uma família evidenciaram o grupo das Magnoliídeas, enquanto que 159 espécies (55,6%), 60 gêneros (58,8%) e quatro famílias (15,4%) foram de Monocotiledôneas, e 47 espécies (16,4%), 18 gêneros (17,6%) e 12 famílias (46,2%), de Eudicotiledôneas.

Quanto à riqueza de espécies de epífitas vasculares verificadas, as famílias Orchidaceae e Bromeliaceae se destacaram com, respectivamente, 79 (27,6% das espécies levantadas) e 61 (21,3%) espécies. Em seguida, surgem Polypodiaceae com 25 espécies (8,7%), Cactaceae, 21 (7,3%), Piperaceae, 19 (6,6%), e Araceae, 18 (6,3%). Por outro lado, oito famílias apresentaram apenas uma espécie (0,3%), Araliaceae, Blechnaceae, Clusiaceae, Cyclanthaceae, Onagraceae, Rubiaceae, Solanaceae e Urticaceae.

*Vriesea*, *Peperomia*, *Rhipsalis* e *Epidendrum* foram os gêneros de maior número de espécies com, 20, 19, 15 e 12, respectivamente, ou 23,1% do total de espécie verificadas.

Apenas quatro espécies (*Acanthostachys strobilacea* (Schult. f.) Klotzsch, *Catasetum fimbriatum* (C.Morren) Lindl., *Rodriguezia decora* (Lem.) Rchb.f. e *Tillandsia pohliana* Mez,) se mostraram exclusivas do bioma Cerrado.

Além disso, poucas espécies permaneceram com suas identificações incompletas (5,6%), ou seja, foram 16 espécies determinadas em nível de gênero, sendo *Elaphoglossum* e *Peperomia* os gêneros com maior número de espécies indeterminadas (três espécies cada).

No que se refere às categorias ecológicas, as holopífitas características foram a grande maioria com 234 táxons, ou 82,1% de todas as espécie levantadas, sendo as

famílias Orchidaceae e Bromeliaceae suas maiores representantes, com 122 espécies ou 42,8%.

Ainda nesta categoria, dez famílias (38,5%) (Cactaceae, Gesneriaceae, Hymenophyllaceae, Lycopodiaceae, Ophioglossaceae, Orchidaceae, Piperaceae, Polypodiaceae, Pteridaceae e Rubiaceae) mostraram-se exclusivas a essa forma de vida.

As holoepífitas facultativas vieram em seguida com 25 espécies, ou 8,8%, e tiveram na família Bromeliaceae sua maior representação (18 espécies). As hemiepífitas primárias e secundárias apareceram com os menores números, 13 espécies cada, ou 4,6%. Apenas uma espécie não pode ser classificada quanto sua categoria ecológica, uma vez que se encontrava no estudo de origem como espécie indeterminada.

A família Araceae foi a única com espécies representantes de todas as categoria ecológicas consideradas, sendo três holoepífitas características, uma holoepífita facultativa, sete hemiepífitas primárias e sete hemiepífitas secundárias.

Quanto à comparação florística entre as regiões analisadas, apenas entre as áreas de Restinga e Floresta Ombrófila Densa do Parque Estadual da Serra do Mar – Núcleo Picinguaba houve uma similaridade significativa (0,54 ou 54%), o que pode ser melhor verificado pelo agrupamento UPGMA (figura 1).

A análise de regressão linear não mostrou relação significativa entre a quantidade de espécies epifíticas e as características ambientais das diferentes áreas nas Unidades de Conservação analisadas. Os valores encontrados para  $R^2$  foram de 0,018 para a média de precipitação anual, de 0,1375 para a variação altitudinal, e 0,1961 para a média de temperatura anual (figura 2).

## **Discussão**

A Estação Ecológica de Assis e a Floresta Nacional de Ipanema foram as áreas com menor número de espécies somadas às listas originais de Breier (2005) e Bataghin (2009), respectivamente. O histórico de perturbações antrópicas e o atual estado de conservação dessas áreas de bioma Cerrado e Floresta Estacional Semidecidual podem estar diretamente relacionados com o valor pouco expressivo de espécies epifíticas adicionadas.

Segundo Franco *et al.* (2006), a Estação Ecológica de Assis, no passado, sofreu intensas perturbações pela retirada de madeira e pastoreio. A área, anteriormente

propriedade da Cia Estrada de Ferro Sorocabana, destinava-se a fornecer lenha para o abastecimento das locomotivas e, eventualmente, madeira para dormentes da ferrovia, sendo ao mesmo tempo utilizada para pastoreio extensivo. Ainda hoje, notam-se os reflexos dessa perturbação, como a erosão provocada pelo pisoteio do gado e pelo escoamento das águas das chuvas sobre os solos compactados das antigas pastagens.

Além disso, a vegetação da Estação Ecológica de Assis sofreu grande impacto pelo uso frequente do fogo como prática de limpeza das áreas de pastoreio (Pinheiro & Durigan 2009). Uma vez que a composição epifítica está diretamente relacionada à presença e à preservação de indivíduos arbóreos, o histórico dessas regiões pode ter contribuído para a diminuição da diversidade local da flora epifítica.

Quanto ao fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, a Floresta Nacional de Ipanema, a intensa exploração de minérios no passado trouxe alterações irreversíveis na paisagem e, conseqüentemente, na vegetação local. Atualmente, a Unidade enfrenta uma situação de muitos conflitos com os moradores dos assentamentos e dos bairros vizinhos que realizam constantes invasões na área objetivando a coleta predatória, a caça e pesca, e até mesmo provocar incêndios (IBAMA 2003). Dentro da própria Unidade existem moradores que nem sempre estão cientes de seus deveres e das necessidades preservacionistas da região (Bataghin 2009).

Além desse quadro de perturbações antrópicas nessas duas Unidades de Conservação, o fato de essas regiões serem formações vegetacionais mesófilas revela áreas tipicamente de baixa riqueza epifítica (Breier 2005), o que de certa forma restringe o acréscimo de novas espécies em levantamentos futuros.

Por outro lado, o grande número de espécies acrescentadas à listagem de Mania & Monteiro (2010) para a área do Núcleo Picinguaba, do Parque Estadual da Serra do Mar, ocorreu devido aos ecossistemas considerados nessa nova amostragem. Enquanto que este estudo percorreu áreas de Floresta Ombrófila Densa, Restinga e Manguezal, aquele amostrou espécies epifíticas vasculares apenas em área de Restinga. Quando se analisa esses ecossistemas separadamente, apenas seis espécies foram amostradas a mais por este estudo.

Diante desses resultados obtidos, ou seja, do acréscimo pouco expressivo de táxons epifíticos para duas das áreas analisadas, deve-se destacar o fato de ter havido soma de espécies para todas as regiões, o que certamente contribuiu para o enriquecimento das

informações trazidas por Breier (2005), Suhogusoff (2006), Bataghin (2009) e Mania & Monteiro (2010) sobre a composição da flora epifítica do estado de São Paulo.

A escolha pelo método de coleta por caminhamento pode ter contribuído para o aparecimento dos novos táxons às listagens originais, uma vez que permite que grandes trechos sejam percorridos e diferentes tipos de áreas, como borda e interiores de mata e clareiras, sejam analisadas.

Em contrapartida, este método de coleta de dados causa certa diminuição na profundidade das observações *in loco*, o que é essencial para a amostragem de epífitos de porte reduzido.

A riqueza epifítica verificada exclusivamente por este estudo (13 para a Estação Ecológica de Assis, 17 para Floresta Nacional de Ipanema, 51 para o Parque Estadual da Ilha Anchieta, 106 para o Parque Estadual “Carlos Botelho”, e 91 para o Parque Estadual da Serra do Mar – Núcleo Picinguaba) pode ser considerada pouco expressiva para um estudo sobre a composição da flora epifítica em áreas de Mata Atlântica.

Em Fontoura *et al.* (1997), foram verificadas 307 espécies em áreas de Mata Atlântica na Reserva Ecológica de Macaé de Cima, RJ; em Schültz-Gatti (2000), na Reserva Natural do Salto Morato, PR, foram 174 espécies; em Breier (2005), 178 espécies para uma área de Floresta de Restinga, em Cananéia, SP; e em Petean (2009), foram 159 espécies de epífitos vasculares verificados para a Reserva Natural do Morro da Mina (RNMM), Antonina, PR.

Essa diferença na riqueza epifítica pode ser resultante do tamanho das áreas abrangidas pelos estudos, ou seja, enquanto este estudo percorreu a soma de 55,4 km, dividido em cinco Unidades de Conservação, os demais trabalhos mencionados foram realizados em áreas de Mata Atlântica com maior extensão.

Por outro lado, considerando apenas o ambiente de Floresta Ombrófila Densa, o número de espécies amostradas por este estudo (106 táxons) é superior ao verificado por Zipparro *et al.* (2005), Kersten (2006) e Dias (2009) em regiões de mesmo ecossistema, enriquecendo o conhecimentos sobre a flora epifítica destas formações vegetacionais.

Segundo Kersten (2010), 60,6% de espécies de epífitas podem ser verificados neste ecossistema, 42,4% nas Formações Edáficas de Primeira Ocupação e 25,5% nas Florestas Estacionais. Nesta compilação de 286 espécies, 90,6% dos táxons foram levantados para as áreas de Floresta Ombrófila Densa, 30,1% para as Formações Edáficas de Primeira Ocupação e 9,1% para Floresta Estacional.

Como já mencionado anteriormente, o grau de preservação de um ambiente reflete negativamente em sua composição florística. Este fato parece ser o responsável pelo percentual reduzido encontrado para a área de Floresta Estacional, a Floresta Nacional de Ipanema, uma vez que esta região apresenta um histórico de intensas perturbações antrópicas.

O estado de conservação das trilhas utilizadas e o fato de estas estarem abertas à visitação pública, e sujeitas à predação por parte de seus frequentadores, interferem na riqueza da comunidade epifítica local. Outro fator de perturbação que pode ocorrer ao longo das trilhas é o efeito de borda, que causa alterações microclimáticas e no regime de luz, afetando a germinação e sobrevivência das espécies epifíticas (Laurance 1999).

Consideradas como as famílias de maior representatividade epifítica mundial (Madison 1977; Kress 1986; Gentry & Dodson 1987; Benzing 1990), Orchidaceae, Bromeliaceae e Polypodiaceae também expressaram as maiores riquezas nesta compilação. Tal fato também pode ser verificado em Breier (2005), Kersten (2006) e Petean (2009), onde essas três famílias apareceram, nesta ordem, como as mais expressivas.

Para a Mata Atlântica, Orchidaceae apresentou 28% das espécies de epífitos vasculares levantados, enquanto que Bromeliaceae, 21,6%, e Polypodiaceae, 8,9%. O percentual de espécies para a família Orchidaceae foi muito reduzido para este bioma, onde se espera encontrar, de uma forma geral, 45,8% de representatividade florística de epífitos para esta família (Kersten 2010).

Ainda neste bioma, a listagem florística resultante apresentou percentuais de espécies nos grupos taxonômicos próximos ao esperado para a Mata Atlântica, segundo Kersten (2010), ou seja, 63,5% de Monocotiledônea (56,4% neste estudo), 14,1% de Eudicotiledôneas (16,7%), 1,6% de Lycophyta (1,4%), 16,4% de Monilophyta (20,2%), e 4,5% de Magnoliídeas (6,7%).

A ocorrência de um maior número de holoepífitos característicos é um padrão consagrado em estudos envolvendo a flora epifítica no Brasil (Dittrich *et al.* 1999; Waechter 1986, 1992, 1998; Kersten & Silva 2001, 2006; Borgo *et al.* 2002; Borgo & Silva 2003; Giongo & Waechter 2004). De um modo geral, essas espécies são as mais bem adaptadas ao hábito epifítico, apresentando características anatômicas, morfológicas e fisiológicas específicas para sobrevivência nestes ambientes, como cisternas, suculência ou tricomas para absorção de nutrientes e umidade por deposição aérea (Benzing 1990).

Quanto à análise de similaridade florística entre as áreas analisadas, apenas duas regiões foram agrupadas de forma significativa com 54% de similaridade e 56 espécies em comum: as áreas de Restinga e Floresta Ombrófila Densa do Núcleo Picinguaba do Parque Estadual da Serra do Mar. Fato que poderia ser esperado, uma vez que os locais de coleta nessas regiões apresentam uma grande proximidade física (menos de 3 km de distância) e as características ambientais (climáticas e topográficas) são muito semelhantes, como por exemplo, a diferença altitudinal entre essas áreas não ultrapassa 40 m de altitude.

Segundo Gentry & Dodson (1987), a diversidade das epífitas é fortemente influenciada pelas mudanças nas condições ecológicas ao longo de gradientes latitudinais, altitudinais e de pluviosidade.

Nesta análise de similaridades, o que fica evidente é a grande dissimilaridade entre as oito regiões consideradas (bioma Cerrado, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila Densa e Restinga do Parque Estadual da Ilha Anchieta, Floresta Ombrófila Densa do Parque Estadual “Carlos Botelho”, Floresta Ombrófila Densa, Restinga e Manguezal do Parque Estadual da Serra do Mar – Núcleo Picinguaba).

Isso ocorre em função do baixo número de espécies de epífitos vasculares comuns às localidades consideradas. Apenas *Pleopeltis pleopeltifolia* (Raddi) Alston foi verificada para grande parte dos ecossistemas considerados, sete deles. Por outro lado, 183 espécies (64%) ocorreram em apenas uma localidade e nenhuma das 286 espécies relacionadas por este estudo foi comum para todas as áreas.

A falta de padronização dos métodos de amostragem entre os estudos analisados pode ser a principal responsável por essa dissimilaridade florística entre as regiões. Como resultado, as áreas de Restinga dos Parques da Ilha Anchieta e da Serra do Mar apresentaram uma similaridade muito baixa (10%) para regiões de mesmo ecossistema. Neste caso, deve-se considerar a diferença nas distâncias percorridas durante a amostragem nessas duas localidades, o que interfere diretamente no esforço amostral de coleta de dados. Para Gaston (1996), o número de espécies amostradas em uma comunidade está diretamente ligado ao esforço amostral, onde quanto mais exaustivo for esse esforço mais próximo o número de espécies amostradas estará do valor real da comunidade.

Outro fator que afetou a comparação entre essas áreas e, conseqüentemente, os resultados obtidos foi a não separação de espécies identificadas para áreas de Restinga das espécies identificadas para áreas de Floresta Ombrófila Densa pelo estudo de Suhogusoff (2006).

No que se refere às relações entre variáveis ambientais das áreas analisadas e a quantidade de espécies epifíticas amostradas por este estudo, os valores obtidos pela regressão linear deixam claro que não houve qualquer relação significativa.

No entanto, é sabido que fatores como altitude e topografia criam diferentes microsítios (Tilman 1984; Whitmore 1984) que, junto com as variações de altitude, estão associadas mudanças de temperatura, precipitação, umidade do ar, velocidade do vento e luminosidade (Proctor *et al.* 1983; Harrison *et al.* 1989; Huggett 1995), ou seja, agentes determinantes para o hábito epifítico. Dessa forma, faz-se necessário uma abordagem mais específica das variáveis ambientais para uma avaliação mais concreta de seus reflexos e influências na comunidade epifítica local.

### **Agradecimentos**

Aos professores Dr. Vinícius Antonio de Oliveira Dittrich, Prof. Dr. Fábio de Barros, Profa. Dra. Livia Godinho Temponi, aos funcionários do Instituto de Botânica – IB da Unesp/RC, da Estação Ecológica de Assis, da Floresta Nacional de Ipanema, do Parque Estadual da Ilha Anchieta, do Parque Estadual “Carlos Botelho” e do Núcleo Picinguaba do Parque Estadual da Serra do Mar, à CAPES pela bolsa de doutorado concedida ao primeiro autor, e ao CNPq pelo auxílio financeiro dado ao projeto (Edital MCT/CNPq 14/2009 – Universal, processo 471162/2009-4).

### **Referências Bibliográficas**

- APG – Angiosperm Phylogeny Group. 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. **Botanical Journal of the Linnean Society** 161: 105-121.
- Bataghin, F.A. 2009. **Distribuição da comunidade de epífitos vasculares em diferentes sítios na Floresta Nacional de Ipanema, Iperó, SP, Brasil.** Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.
- Benzing, D.H. 1990. **Vascular epiphytes. General biology and related biota.** Cambridge University Press, Cambridge. 354p.

- Bertoncini, F.; Vieira, J.D.D.; Souza, M.; Assis, O.L.; Fermino, W.A. & Lopes, F.P.P. 2008. **Plano operativo de prevenção e combate aos incêndios florestais: Floresta Nacional de Ipanema**. MMA – Ministério do Meio Ambiente. 36p.
- Borgo M. & Silva S.M. 2003. Epífitos vasculares em fragmentos de Floresta Ombrófila Mista, Curitiba, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica** 26: 391-401.
- Borgo M.; Petean, M. & Silva, S.M. 2002. Epífitos vasculares em um remanescente de floresta estacional semidecidual, município de Fênix, PR, Brasil. **Acta Biologica Leopoldinense** 24: 121-130.
- Breier, T.B. 2005. **O epifitismo vascular em florestas do sudeste do Brasil**. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Brummitt, R.K. & Powell, C.E. 1992. **Authors of plant names**. Royal Botanic Gardens, Kew. 732p.
- Cervi, A.C.; Von Linsingen, L.; Hatschbach, G. & Ribas, O.S. 2007. A Vegetação do Parque Estadual de Vila Velha, Município de Ponta Grossa, Paraná, Brasil. **Boletim do Museu Botânico Municipal** 69: 1-52.
- Dias, A.S. 2009. **Ecologia de epífitas vasculares em uma área de mata atlântica do Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Teresópolis, RJ**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica.
- Dislich, R. 1996. **Florística e estrutura do componente epifítico vascular na mata da Reserva da Cidade Universitária “Armando de Salles Oliveira”, São Paulo, SP**. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Dislich, R. & Mantovani, W. 1998. A flora de epífitas vasculares da reserva da Cidade Universitária “Armando de Salles Oliveira” (São Paulo, Brasil). **Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo** 17:1-83.
- Dittrich, V.A.O.; Kozera, C. & Silva, S.M. 1999. Levantamento florístico de epífitos vasculares no Parque Barigüi, Paraná, Brasil. **Iheringia, série Botânica** 52: 11-22.
- Durigan, G. 2010. **Plano de Manejo da Estação Ecológica de Assis**. Instituto Florestal, Secretária do Meio Ambiente. 112p.
- Fabricante, J.R.; Andrade, L.A. & Marques, F.J. 2006. Componente epifítico vascular ocorrente em árvores urbanas. **Cerne** 12(4): 399-405.
- Fidalgo, O. & Bononi, V.L.R. 1984. **Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico**. Instituto de Botânica, São Paulo. 62p.

- Filgueiras, T.S.; Nogueira, P.E.; Brochado, A.L. & Gualall, G.F. 1994. Caminhamento: um método expedito para levantamentos florísticos qualitativos. **Cadernos de Geociências** 12: 39-43.
- Fontoura, T.; Sylvestre, L.S.; Vaz, A.M.S. & Vieira, C.M. 1997. Epífitas vasculares, hemiepífitas e hemiparasitas da Reserva Ecológica de Macaé de Cima. *In*: H.C. Lima & R.R. Guedes-Bruni (eds.). **Serra de Macaé de Cima: Diversidade florística e conservação da Mata Atlântica**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. Pp. 89-101.
- Fontoura, T.; Rocca, M.A.; Schilling, A.C. & Reinert, F. 2009. Epífitas da floresta seca da Reserva Ecológica Estadual de Jacarepiá, sudeste do Brasil: relações com a comunidade arbórea. **Rodriguésia** 60: 171-185.
- Franco, G.A.D.C.; Durigan, G.; Toniato, M.T.Z.; Ivanauskas, N.M. & Souza, V.C. 2006. As Unidades de Conservação. *In*: BIOTA - Parcelas Permanentes BIOTA FAPESP. IV Relatório Temático do Projeto Parcelas Permanentes - Parte I. Disponível em <http://www.lerf.esalq.usp.br/old/parcelas/relatorio2005/partel.pdf> (acesso em 10.01.2013)
- Gaston, K.J. 1996. **Biodiversity. A biology of number of difference**. Blackwell, Oxford. 408p.
- Gentry, A.H. & Dodson, C.H. 1987. Contribution of non trees to species richness of a tropical rain forest. **Biotropica** 19: 149-156.
- Giongo, C. & Waechter, J.L. 2004. Composição florística e estrutura comunitária de epífitos vasculares em uma floresta de galeria na depressão central do Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica** 27(3): 563-572.
- Guillaumon, J.R.; Marcondes, M.A.P.; Negreiros, O.C.; Mota, I.S.; Emmerich, W.; Barbosa, A.F.; Branco, I.H.D.C.; Camara, J.J.C.; Ostini, S.; Pereira, R.T.L.; Scorvo Filho, J.D.; Shimomichi, P.Y.; Silva, D.A. & Melo Neto, J. E. 1989. Plano de manejo do Parque Estadual da Ilha Anchieta. **IF-Série Registros** 1: 1-103.
- Hammer, Ø.; Harper, D.A.T. & Ryan, P.D. 2001. PAST: Paleontological Statistics software package for education and data analysis. **Palaeontologia Electronica** 4(1): 1-9.
- Harrison, E.A.; McIntyre, B.M. & Dueser, R.D. 1989. Community dynamics and topographic controls on forest pattern in Shenandoah National Park, Virginia. **Bulletin Torrey Botanical Club** 116(1): 1-14.

- Huggett, J.R. 1995. **Geocology: an evolutionary approach**. Routledge. London and New York. 344p.
- Instituto Brasileiro Do Meio Ambiente E Dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA. 2003. **Plano de Manejo: Floresta Nacional de Ipanema, Iperó**. Ministério do Meio Ambiente. Brasília. 196p.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2004. **Mapa de Biomas do Brasil: Primeira Aproximação**. Ministério do Meio Ambiente.
- Instituto Florestal. 2006. **Plano de manejo do Parque Estadual da Serra do Mar**. Disponível em [http://www.iflorestal.sp.gov.br/Plano\\_de\\_manejo/PE\\_SERRA\\_MAR/index.asp](http://www.iflorestal.sp.gov.br/Plano_de_manejo/PE_SERRA_MAR/index.asp). (acesso em 20.10.2010).
- IPNI – International Plant Names Index**. 2011. <http://www.ipni.org>. (acesso em 10.10.2011).
- Kersten, R.A. & Silva, S.M. 2001. Composição florística e distribuição espacial de epífitas vasculares em floresta da planície litorânea da Ilha do Mel, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica** 24: 213-226.
- Kersten, R.A. 2006. **Epifitismo vascular na bacia do alto Iguaçu, Paraná**. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- Kersten, R.A. & Silva, S.M. 2006. The floristic compositions of vascular epiphytes of a seasonally inundated forest on the coastal plain of Ilha do Mel Island, Brazil, **Revista de Biología Tropical** 54: 935-942.
- Kersten, R.A. 2010. Epífitas vasculares – Histórico, participação taxonômica e aspectos relevantes, com ênfase na Mata Atlântica. **Hoehnea** 37(1): 9-38.
- Kramer, K.U. & Tryon, R.M. 1990. Introduction to the treatment of pterodophytes. In: K.U. Kramer & P.S. Green. **The families and genera of vascular plants. I. Pteridophytes and Gymnosperms**. Springer-Verlag. Berlin. Pp. 12-13.
- Kress, J.W. 1986. The systematic distribution of vascular epiphytes: an update. **Selbyana** 9: 2-22.
- Laurance, W.F. 1999. Reflections on the tropical deforestation crisis. **Biological Conservation** 91: 109-117.
- Lima, R.A.F.; Dittrich, V.A.O.; Souza, V.C.; Salino, A.; Breier, T.B. & Aguiar, O.T. 2011. Flora vascular do Parque Estadual Carlos Botelho, São Paulo, Brasil. **Biota Neotropica** 11(4): 1-42.

- Lista de Espécies da Flora do Brasil.** 2012. <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012> (acesso em 15.03.2012).
- Madison, M. 1977. Vascular epiphytes: their systematic occurrence and salient features. **Selbyana** 2: 1-13.
- Mania, L.F. & Monteiro, R. 2010. Florística e ecologia de epífitas vasculares em um fragmento de floresta de restinga, Ubatuba, SP, Brasil. **Rodriguésia** 61(4): 705-713.
- Martin-Gajardo, I.S. & Morellato, L.P.C. 2003. Fenologia de Rubiaceae do sub-bosque em floresta Atlântica no sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica** 26: 299-309.
- Menini Neto, L; Forzza, R.C. & Zappi, D. 2009. Angiosperm epiphytes as conservation indicators in forest fragments: A case study from southeastern Minas Gerais, Brazil. **Biodiversity and Conservation** 18: 3785-3807.
- Myers, N.; Mittermeier, R.A.; Mittermeier, C.G.; Fonseca, G.A.B. & Kent, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature** 403: 853-858.
- Nieder, J.; Prosperí, J. & Michaloud, G. 2001. Epiphytes and their contribution to canopy diversity. **Plant Ecology** 153: 51-63.
- Olmsted, I. & Juárez, M.G. 1996. Distribution and conservation of epiphytes on the Yucatan Peninsula. **Selbyana** 17: 58-70.
- Piliackas, J.M.; Barbosa, L.M. & Catharino, E.L.M. 2000. Levantamento das epífitas vasculares do manguezal do Rio Picinguaba, Ubatuba, São Paulo. *In*: S. Watanabe (ed.). **Anais do Simpósio de Ecossistemas Brasileiros: Conservação**, Academia de Ciências do estado de São Paulo. São Paulo. Pp. 357-363.
- Pinheiro, E.S. & Durigan, G. 2009. Dinâmica espaço-temporal (1962-2006) das fitofisionomias em unidade de conservação do Cerrado no sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica** 32(3): 441-454.
- Perry, D.R. 1978. A method of access into the crowns of emergent and canopy trees. **Biotropica** 10: 155-157.
- Petean, M.P. 2009. **O componente epifítico vascular em Floresta Ombrófila Densa no litoral paranaense: análise florística, estrutural e de biomassa.** Tese de Doutorado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

- Proctor, J.; Anderson, J.M.; Chai, P. & Vallack, H.W. 1983. Ecological studies in four contrasting lowland rain forest in Gunung Mulu National Park, Sarawak. **Journal of Ecology** 71: 237-260.
- Ribeiro, D.C.A. 2009. **Estrutura e composição de epífitas vasculares em duas formações vegetais na Ilha da Marambaia – Mangaratiba, RJ**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica.
- Santos, A.C.L. 2008. **Composição florística e estrutura da comunidade de epífitas vasculares associadas a trilhas no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP, Brasil**. Dissertação de Mestrado, Instituto de Botânica da Secretaria de Estado do Meio Ambiente, São Paulo.
- Schütz-Gatti, A.L. 2000. **O componente epifítico vascular na Reserva Salto Morato, Guaraqueçaba, PR**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- Smith, A.R.; Pryer, K.M.; Schuettpelz, E.; Korall, P.; Schneider, H. & Wolf, P.G. 2006. A classification for extant ferns. **Taxon** 55(3): 705-731.
- Sugiyama, M. 2010. Biomas do estado de São Paulo. *In*: V.L.R. Bononi (coord.). **Cadernos de Educação Ambiental: Biodiversidade. Governo do estado de São Paulo**, Secretaria do Meio Ambiente, Instituto de Botânica, São Paulo. Pp. 31-49.
- Suhogusoff, V.G. 2006. **Epífitas vasculares do Parque Estadual da Ilha Anchieta (PEIA), Ubatuba, SP, Brasil: composição florística, fitossociologia e aspectos de ecofisiologia**. Tese de Doutorado, Instituto de Botânica da Secretaria de Estado do Meio Ambiente, São Paulo.
- Tilman, D. 1984. Plant dominance along an experimental nutrient gradient. **Ecology** 65(5): 1445-1453.
- Tropicos. 2011. **Tropicos – Missouri Botanical Garden**. <http://www.tropicos.org> (acesso em 10.10.2011).
- Waechter, J.L. 1986. Epífitos vasculares da mata paludosa do Faxinal, Torres, Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia, série Botânica** 34: 39-49.
- Waechter, J.L. 1992. **O epifitismo vascular na planície costeira do Rio Grande do Sul**. Tese de Doutorado, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.
- Waechter, J.L. 1998. Epifitismo vascular em uma floresta de restinga do Brasil Subtropical. **Revista Ciência e Natura** 20: 43-66.

Whitmore, T.C. 1984. **Tropical rain forest of the Far East**. 2° Ed., Oxford. Claredon Press. 376p.

Zipparro, V.B., Guilherme, F.A.G., Almeida-Scabbia, R.J. & Morellato, L.P.C. 2005  
Levantamento florístico de floresta atlântica no sul do estado de São Paulo, Parque Estadual Intervales, base Saibadela. **Biota Neotropica** 5: 1-24.

**Tabela 1.** Relação das Unidades de Conservação (UC) do estado de São Paulo utilizadas por este estudo, bem como suas características ambientais e as fontes consultadas para obtenção dessas informações. (EEA: Estação Ecológica de Assis; FNI: Floresta Nacional de Ipanema; PEIA: Parque Estadual da Ilha Anchieta; PECB: Parque Estadual “Carlos Botelho”; PESM/ Pic: Parque Estadual da Serra do Mar / Núcleo Picinguaba; Coord.: coordenadas geográficas; Alt.: variação altitudinal, em metros; TC: tipo climático de Köppen; MPA: média de precipitação anual, em milímetros; MTA: média de temperatura anual, em graus celsius; FV: formação vegetacional predominante na região; FES: Floresta Estacional Semidecidual; FOD: Floresta Ombrófila Densa; Res.: Restinga; Man.: Manguezal).

**Table 1.** Listing of Conservation Units (UC) of São Paulo State used in this study, as well as their environmental characteristics and the sources consulted for this information. (EEA: Assis Ecological Station; FNI: Ipanema National Forest; PEIA: Ilha Anchieta State Park; PECB: Carlos Botelho State Park; PESM: Serra do Mar State Park – Picinguaba Sector; Coord.: geographic coordinates, Alt: altitudinal variation in meters; TC: climate type according Köppen; MPA: annual average of precipitation in millimeters; MTA: annual average of temperature in degrees Celsius; FV: predominant vegetation formation in the region; FES: Semideciduous Forest; FOD: Ombrophilous Dense Forest; Res.: Restinga; Man.: Mangrove).

UC	Município(s)	Coord.	Área (ha)	Alt. (m)	TC	MPA (mm)	MTA (°C)	FV	Fontes
EEA	Assis	22°33'-22°38'S/ 50°21'-50°24'O	1.760,64	560	Cwa/ Cfa	1.413	21,8	Cerrado/ cerradão	Durigan 2010
FNI	Araçoiaba da Serra, Capela do Alto e Iperó	23°25'-23°27'S/ 47°35'-47°40'O	5.069,73	800	Cwa/ Cfa	1.400	20	FES	IBAMA 2003 Bertoncini <i>et al.</i> 2008
PEIA	Ubatuba	23°31'-23°34'S/ 45°02'-45°05'O	828	50	Af	2.104	23	FOD/ Res.	Guillaumon <i>et al.</i> 1989
PECB	Capão Bonito, São Miguel Arcanjo, Sete Barras e Tapiraí	24°07'-24°14'S/ 47°47'-48°07'O	37.797	780	Cfa	1.600	22	FOD	Breier 2005 Lima <i>et al.</i> 2011
PESM	Ubatuba	23°20'-23°22'S/ 44°51'-44°52'O	47.500	70	Af	2.624	22,4	FOD/ Res./ Man.	Instituto Florestal 2006 Martin-Gajardo & Morellato 2003

**Tabela 2.** Relação atualizada das espécies de epífitas vasculares obtida por este estudo em complementação a outros trabalhos realizados nas mesmas Unidades de Conservação no estado de São Paulo, bem como seus números de registro (Reg.) e categorias ecológicas (Cat. eco.) (EEA: Estação Ecológica de Assis; FNI: Floresta Nacional de Ipanema; PEIA: Parque Estadual da Ilha Anchieta; PECB: Parque Estadual “Carlos Botelho”; PESM: Parque Estadual da Serra do Mar – Núcleo Picinguaba; Ee.: este estudo; Br./05: Breier 2005; Ba./09: Bataghin 2009; Su./06: Suhogusoff 2006; M&M/10: Mania & Monteiro 2010; HLC: holoepífita característica; HLF: holoepífita facultativa; HMP: hemiepífita primária; HMS: hemiepífita secundária; \*: número de registro ausente no trabalho fonte; =: sinonímia; ~: correção na grafia do táxon).

**Table 2.** Updated list of species of vascular epiphytes obtained by this study as a complement to other studies conducted on the same Protected Areas in the São Paulo State, as well as their registration numbers (Reg.) and life forms (Cat. eco.) (EEA: Assis Ecological Station; FNI: Ipanema National Forest; PEIA: Ilha Anchieta State Park; PECB: Carlos Botelho State Park; PESM: Serra do Mar State Park – Picinguaba Sector; Ee.: this study; Br./05: Breier 2005; Ba./09: Bataghin 2009; Su./06: Suhogusoff 2006; M&M/10: Mania & Monteiro 2010; HLC: true holoepiphytes; HLF: facultative holoepiphytes; HMP: primary hemiepiphytes; HMS: secondary hemiepiphytes; \*: registration number away at work; =: synonymy; ~: correction in spelling of the taxon).

GRUPO	Reg.	Cat. eco.	EEA		FNI		PEIA		PECB		PESM	
			Ee.	Br. /05	Ee.	Ba. /09	Ee.	Su. /06	Ee.	Br. /05	Ee.	M&M /10
<b>MAGNOLIÍDEAS</b>												
<b>Piperaceae (19)</b>												
<i>Peperomia alata</i> Ruiz & Pav.	57960	HLC	-	-	-	-	-	-	x	x	-	-
<i>Peperomia catharinae</i> Miq.	57974	HLC	-	-	-	-	-	-	x	x	-	-
<i>Peperomia corcovadensis</i> Gardner	57870	HLC	-	-	-	-	-	-	-	x	x	-
<i>Peperomia crinicaulis</i> C.DC.	*	HLC	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-
<i>Peperomia galioides</i> Kunth	57949	HLC	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-
<i>Peperomia</i> cf. <i>glabella</i> (Sw.) A.Dietr.	57869	HLC	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-
<i>Peperomia glabella</i> var. <i>nervulosa</i> Yunck.	57849	HLC	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-
<i>Peperomia glabella</i> var. <i>nigropunctata</i> (Miq.) Dahlst.	57864	HLC	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-
<i>Peperomia glazioui</i> C.DC.	57981	HLC	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-
<i>Peperomia nitida</i> Dahlst.	57900	HLC	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-
<i>Peperomia obtusifolia</i> (L.) A.Dietr.	*	HLC	-	-	-	-	-	-	-	x	x	-
<i>Peperomia pereskiaefolia</i> (Jacq.) Kunth [~ <i>Peperomia pereskiaefolia</i> (Jacq.) Kunth]	*	HLC	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-
<i>Peperomia pseudoestrellensis</i> C.DC.	57925	HLC	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-
<i>Peperomia rotundifolia</i> (L.) Kunth	57877	HLC	-	-	x	-	-	-	-	x	x	x
<i>Peperomia rubricaulis</i> (Nees) A.Dietr.	57921	HLC	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-
<i>Peperomia urocarpa</i> Fisch. & C. A. Mey	57874	HLC	-	-	-	-	-	-	-	x	x	-
<i>Peperomia</i> sp1.	58062	HLC	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-
<i>Peperomia</i> sp2.	57876	HLC	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-
<i>Peperomia</i> sp3	*	HLC	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-
<b>MONOCOTILEDÔNEAS</b>												
<b>Araceae (18)</b>												
<i>Anthurium intermedium</i> Kunt	57899	HMP	-	-	x	-	x	-	x	-	x	x
<i>Anthurium langsdorffii</i> Schott	*	HLC	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-
<i>Anthurium pentaphyllum</i> (Aubl.) G.Don	57848	HMS	-	-	-	-	-	-	x	x	x	x
<i>Anthurium scandens</i> (Aubl.) Engl.	58067	HLC	-	-	-	-	-	-	x	x	-	-

Tabela 2. Cont.

GRUPO	Reg.	Cat. eco.	EEA		FNI		PEIA		PECB		PESM	
			Ee.	Br. /05	Ee.	Ba. /09	Ee.	Su. /06	Ee.	Br. /05	Ee.	M&M /10
<i>Anthurium</i> sp.	*	HLF	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-
<i>Monstera adansonii</i> Schott	58126	HMS	-	-	-	-	x	x	-	x	x	x
<i>Monstera praetermissa</i> E.G.Gonç. & Temponi	50405	HMS	-	-	-	-	-	-	-	-	x	x
<i>Philodendron appendiculatum</i> Nadruf & Mayo	57973	HMP	-	-	-	-	x	x	x	-	x	x
<i>Philodendron bipinnatifidum</i> Schott	*	HMP	-	-	-	x	x	x	-	-	-	-
<i>Philodendron corcovadense</i> Kunth	*	HMP	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-
<i>Philodendron cordatum</i> Kunth ex Schott	*	HMS	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-
<i>Philodendron crassinervium</i> Lindl.	50409	HMS	-	-	-	-	x	x	x	x	x	x
<i>Philodendron eximium</i> Schott	*	HMP	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-
<i>Philodendron loefgrenii</i> Engl.	57936	HMP	-	-	-	-	-	-	x	x	-	-
<i>Philodendron martianum</i> Engl.	*	HLC	-	-	-	-	-	-	x	x	x	-
<i>Philodendron ochrostemon</i> Schott [= <i>Philodendron obliquifolium</i> Engl.]	*	HMS	-	-	-	-	-	-	x	x	-	-
<i>Philodendron vargealtense</i> Sakur.	*	HMP	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-
<i>Syngonium vellozianum</i> Schott	*	HMS	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-
<b>Bromeliaceae (61)</b>												
<i>Acanthostachys strobilacea</i> (Schult. f.) Klotzsch	57825	HLC	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Aechmea apocalyptica</i> Reitz	*	HLF	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-
<i>Aechmea bromeliifolia</i> (Rudge) Baker	57833	HLF	x	-	-	x	-	-	-	-	-	-
<i>Aechmea coelestis</i> (K.Koch) E.Morren	*	HLC	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-
<i>Aechmea distichantha</i> Lem.	58120	HLF	-	-	-	x	x	x	-	-	x	x
<i>Aechmea gamosepala</i> Wittm.	57989	HLC	-	-	-	-	-	-	x	x	-	-
<i>Aechmea nudicaulis</i> (L.) Griseb.	57975	HLF	-	-	-	-	x	x	x	x	x	x
<i>Aechmea organensis</i> Wawra	57931	HLF	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-
<i>Aechmea ornata</i> Baker	*	HLC	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-
<i>Aechmea pectinata</i> Baker	58076	HLF	-	-	-	-	-	-	-	x	x	x
<i>Billbergia amoena</i> (Lodd.) Lindl.	*	HLC	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-
<i>Billbergia zebrina</i> (Herb.) Lindl.	57828	HLC	x	x	-	-	x	x	-	-	x	-
<i>Canistropsis billbergioides</i> (Schult. & Schult.f.) Leme [= <i>Nidularium billbergioides</i> (Schult. & Schult.f.) L.B.Sm.]	57897	HLF	-	-	-	-	x	x	-	x	-	-
<i>Canistropsis burchellii</i> (Baker) Leme	57882	HLC	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-
<i>Canistropsis seidelii</i> (L.B.Sm. & Reitz) Leme	57844	HLC	-	-	-	-	-	-	-	-	x	x
<i>Catopsis berteroniana</i> (Schult. & Schult. f.) Mez	*	HLC	-	-	-	-	-	-	-	-	x	x
<i>Edmundoa lindenii</i> (Regel) Leme [= <i>Canistrum lindenii</i> (Regel) Mez]	57965	HLC	-	-	-	-	-	-	x	x	x	x
<i>Hohenbergia ramageana</i> Mez	*	HLC	-	-	-	-	x	x	-	-	-	-
<i>Neoregelia carolinae</i> (Beer) L.B.Sm.	*	HLC	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-
<i>Neoregelia johannis</i> (Carrière) L.B. Sm.	57839	HLF	-	-	-	-	x	-	-	-	x	-
<i>Neoregelia laevis</i> (Mez) L.B.Sm.	*	HLC	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-
<i>Neoregelia marmorata</i> (Baker) L.B.Sm.	57910	HLF	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-
<i>Neoregelia</i> sp.	*	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-
<i>Nidularium amazonicum</i> (Baker) Linden & E.Morren ex Lindm. [= <i>Nidularium krisgreeniae</i> Leme]	57953	HLF	-	-	-	-	-	-	x	x	-	-

Tabela 2. Cont.

GRUPO	Reg.	Cat. eco.	EEA		FNI		PEIA		PECB		PESM	
			Ee.	Br. /05	Ee.	Ba. /09	Ee.	Su. /06	Ee.	Br. /05	Ee.	M&M /10
<i>Nidularium innocensii</i> Lem.	58109	HLF	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-
<i>Nidularium longiflorum</i> Ule	*	HLF	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x
<i>Nidularium procerum</i> Lindm.	*	HLF	-	-	-	-	-	-	-	-	x	x
<i>Nidularium rutilans</i> E.Morren	*	HLC	-	-	-	-	-	-	x	x	-	-
<i>Quesnelia arvensis</i> (Vell.) Mez	57854	HLF	-	-	-	-	x	x	-	-	x	x
<i>Quesnelia violacea</i> Wand. & S.L.Proença	57961	HLF	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-
<i>Racinaea spiculosa</i> (Griseb.) M.A.Spencer & L.B.Sm.	57941	HLC	-	-	-	-	-	-	x	x	-	-
<i>Tillandsia gardneri</i> Lindl.	57865	HLC	-	-	-	-	x	x	-	-	x	-
<i>Tillandsia geminiflora</i> Brongn.	58099	HLC	-	-	-	-	x	-	x	-	x	x
<i>Tillandsia globosa</i> Wawra	57884	HLC	-	-	-	-	-	-	-	x	x	-
<i>Tillandsia pohliana</i> Mez	*	HLC	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tillandsia recurvata</i> (L.) L.	58057	HLC	x	x	x	x	-	-	-	-	-	-
<i>Tillandsia stricta</i> Sol.	58136	HLC	-	-	x	x	x	x	-	x	x	-
<i>Tillandsia tenuifolia</i> L.	58031	HLC	-	-	-	-	-	-	x	x	x	x
<i>Tillandsia tricholepis</i> Baker	58063	HLC	-	-	x	x	-	-	-	-	-	-
<i>Tillandsia usneoides</i> (L.) L.	58105	HLC	-	-	-	-	x	x	-	-	x	x
<i>Vriesea bituminosa</i> Wawra	48865	HLC	-	-	-	-	x	-	-	-	x	x
<i>Vriesea carinata</i> Wawra	58083	HLC	-	-	-	-	x	-	x	x	-	-
<i>Vriesea drepanocarpa</i> (Baker) Mez	*	HLC	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-
<i>Vriesea ensiformis</i> (Vell.) Beer	57878	HLC	-	-	-	-	-	-	-	x	x	x
<i>Vriesea erythrodactylon</i> E.Morren ex Mez	*	HLC	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-
<i>Vriesea flammea</i> L.B.Sm.	57886	HLC	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-
<i>Vriesea friburgensis</i> Mez	57905	HLC	-	-	-	-	x	x	-	x	x	-
<i>Vriesea gigantea</i> Gaudich.	58094	HLC	-	-	-	-	x	x	-	-	x	-
<i>Vriesea hieroglyphica</i> (Carrière) E.Morren	57987	HLF	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-
<i>Vriesea incurvata</i> Gaudich.	58070	HLC	-	-	-	-	-	-	x	x	x	x
<i>Vriesea inflata</i> (Wawra) Wawra	*	HLC	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-
<i>Vriesea longiscapa</i> Ule	57923	HLC	-	-	-	-	-	-	x	x	-	-
<i>Vriesea philippocoburgii</i> Wawra	57990	HLC	-	-	-	-	-	-	x	x	-	-
<i>Vriesea platynema</i> Gaudich.	57988	HLC	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-
<i>Vriesea procera</i> (Mart. ex Schult. & Schult.f.) Wittm. var. <i>procera</i>	57901	HLC	-	-	-	-	x	-	-	-	x	-
<i>Vriesea rodigasiana</i> E.Morren	57887	HLC	-	-	-	-	-	x	-	x	x	-
<i>Vriesea scalaris</i> E.Morren	*	HLC	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-
<i>Vriesea simplex</i> (Vell.) Beer	57916	HLC	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-
<i>Vriesea vagans</i> (L. B. Smith) L. B. Smith	*	HLC	-	-	-	-	x	x	x	x	-	-
<i>Vriesea</i> sp.	*	HLF	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x
<i>Wittrockia cyathiformis</i> (Vell.) Leme	58013	HLF	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-
<b>Cyclanthaceae (1)</b>												
<i>Thoracocarpus bissectus</i> (Vell.) Harling	*	HMS	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-
<b>Orchidaceae (79)</b>												
<i>Acianthera auriculata</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase [= <i>Pleurothallis auriculata</i> Lindl.]	57926	HLC	-	-	-	-	-	-	-	x	x	-
<i>Acianthera glumacea</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	57932	HLC	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-



Tabela 2. Cont.

GRUPO	Reg.	Cat. eco.	EEA		FNI		PEIA		PECB		PESM	
			Ee.	Br. /05	Ee.	Ba. /09	Ee.	Su. /06	Ee.	Br. /05	Ee.	M&M /10
<i>Epidendrum vesicatum</i> Lindl.	*	HLC	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-
<i>Epidendrum</i> sp.	*	HLC	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-
<i>Gomesa recurva</i> R.Br.	57929	HLC	-	-	-	-	-	-	x	x	-	-
<i>Gongora bufonia</i> Lindl.	47477	HLC	-	-	-	-	-	-	-	x	x	x
<i>Grandiphyllum pulvinatum</i> (Lindl.) Docha Neto	57971	HLC	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-
<i>Heterotaxis brasiliensis</i> (Brieger & Illg) F.Barros [= <i>Maxillaria brasiliensis</i> Brieger & Illg]	57856	HLC	-	-	-	-	-	-	-	x	x	-
<i>Heterotaxis sessilis</i> (Sw.) F.Barros	*	HLC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x
<i>Huntleya meleagris</i> Lindl.	*	HLC	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-
<i>Isochilus linearis</i> (Jacq.) R.Br.	58132	HLC	-	-	-	-	-	-	x	x	-	-
<i>Leptotes bicolor</i> Lindl.	57963	HLC	-	-	-	-	-	-	x	x	-	-
<i>Maxillaria bradei</i> Schltr. ex Hoehne	47476	HLC	-	-	-	-	-	-	-	-	x	x
<i>Maxillaria leucaimata</i> Barb.Rodr.	*	HLC	-	-	-	-	-	-	-	x	-	x
<i>Maxillaria ochroleuca</i> Lodd. ex Lindl.	47467	HLC	-	-	-	-	-	-	-	x	x	x
<i>Octomeria diaphana</i> Lindl.	57938	HLC	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-
<i>Octomeria gracilis</i> Lodd. ex Lindl.	58002	HLC	-	-	-	-	-	-	x	x	-	-
<i>Octomeria juncifolia</i> Barb.Rodr.	*	HLC	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-
<i>Ornithidium rigidum</i> (Barb.Rodr.) M.A.Blanco & Ojeda [= <i>Maxillaria rigida</i> Barb.Rodr.]	*	HLC	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-
<i>Pabstiella hypnicola</i> (Lindl.) Luer [= <i>Pleurothallis hypnicola</i> Lindl.]	*	HLC	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-
<i>Pabstiella lineolata</i> (Barb.Rodr.) Luer [= <i>Pleurothallis lineolata</i> (Barb.Rodr.) Cogn.]	*	HLC	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-
<i>Pabstiella trifida</i> (Lindl.) Luer [= <i>Pleurothallis trifida</i> Lindl.]	*	HLC	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-
<i>Paradisanthus</i> sp.	*	HLC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x
<i>Phymatidium delicatulum</i> Lindl.	*	HLC	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-
<i>Phymatidium falcifolium</i> Lindl.	57937	HLC	-	-	-	-	-	-	x	x	-	-
<i>Polystachya estrellensis</i> Rchb.f.	57885	HLC	-	-	-	-	x	x	x	-	x	-
<i>Promenaea stapelioides</i> (Link & Otto) Lindl.	57946	HLC	-	-	-	-	-	-	x	x	-	-
<i>Prosthechea fragrans</i> (Sw.) W.E.Higgins [= <i>Encyclia fragrans</i> (Sw.) Lemée]	*	HLC	-	-	-	-	-	-	-	x	x	x
<i>Prosthechea vespa</i> (Vell.) W.E.Higgins [= <i>Encyclia vespa</i> (Vell.) Dressler]	*	HLC	-	-	-	-	-	-	-	x	x	x
<i>Rodriguezia decora</i> (Lem.) Rchb.f.	57838	HLC	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rodriguezia venusta</i> Rchb. f. [~ <i>Rodriguesia venusta</i> Rchb.f.]	47469	HLC	-	-	-	-	-	-	-	x	x	x
<i>Scaphyglottis brasiliensis</i> (Schltr.) Dressler	*	HLC	-	-	-	-	-	-	-	-	x	x
<i>Scaphyglottis emarginata</i> (Garay) Dressler [= <i>Reichenbachanthus emarginatus</i> Garay]	*	HLC	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-
<i>Scaphyglottis modesta</i> (Rchb.f.) Schltr.	58139	HLC	-	-	-	-	-	-	x	x	x	x
<i>Specklinia marginalis</i> (Rchb.f.) F.Barros [= <i>Pleurothallis marginalis</i> Rchb.f.]	*	HLC	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-
<i>Stelis aprica</i> Lindl.	57942	HLC	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-
<i>Stelis calotricha</i> Schltr.	*	HLC	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-

Tabela 2. Cont.

GRUPO	Reg.	Cat. eco.	EEA		FNI		PEIA		PECB		PESM		
			Ee.	Br. /05	Ee.	Ba. /09	Ee.	Su. /06	Ee.	Br. /05	Ee.	M&M /10	
<i>Stelis deregularis</i> Barb.Rodr. [= <i>Pleurothallis deregularis</i> (Barb.Rodr.) Luer]	*	HLC	-	-	-	-	-	-	-	-	x	x	x
<i>Stelis papaquerensis</i> Rchb.f.	57980	HLC	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-
<i>Trizeuxis falcata</i> Lindl.	57850	HLC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-
<i>Vanilla angustipetala</i> Schltr.	47486	HLC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-
<i>Vanilla chamissonis</i> Klotzsch	57912	HLC	-	-	-	-	x	x	-	-	-	x	-
<i>Xylobium variegatum</i> (Ruiz & Pav.) Mansf.	58124	HLC	-	-	-	-	-	-	-	x	x	-	-
<i>Zygostates lunata</i> Lindl.	47472	HLC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	x
<b>EUDICOTILEDÔNEAS</b>													
<b>Araliaceae (1)</b>													
<i>Schefflera angustissima</i> (Marchal) Frodin	57847	HMP	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-
<b>Begoniaceae (4)</b>													
<i>Begonia fruticosa</i> (Klotzsch) A.DC.	57982	HLF	-	-	-	-	-	-	-	x	x	-	-
<i>Begonia herbacea</i> Vell.	*	HLC	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-
<i>Begonia lanceolata</i> Vell.	57875	HLC	-	-	-	-	x	-	-	-	-	x	-
<i>Begonia radicans</i> Vell.	57984	HMS	-	-	-	-	-	-	-	x	x	-	-
<b>Cactaceae (21)</b>													
<i>Epiphyllum phyllanthus</i> (L.) Haw.	58059	HLC	x	-	x	x	x	x	x	-	-	x	-
<i>Hatiora salicornioides</i> (Haw.) Britton & Rose	58075	HLC	-	-	-	-	-	-	-	x	x	-	-
<i>Lepismium cruciforme</i> (Vell.) Miq.	*	HLC	-	-	x	x	-	-	-	-	x	-	-
<i>Lepismium houlettianum</i> (Lem.) Barthlott	57943	HLC	-	-	-	-	-	-	-	x	x	-	-
<i>Lepismium lumbricoides</i> (Lem.) Barthlott	*	HLC	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lepismium warmingianum</i> (K.Schum.) Barthlott	58064	HLC	-	-	x	x	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rhipsalis baccifera</i> (J.M.Muell.) Stearn	*	HLC	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-
<i>Rhipsalis campos-portoana</i> Loefgr.	*	HLC	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-
<i>Rhipsalis cereuscula</i> Haw.	58060	HLC	-	-	x	x	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rhipsalis elliptica</i> G.Lindb. ex K.Schum.	58093	HLC	-	-	-	-	-	-	-	x	x	-	x
<i>Rhipsalis floccosa</i> Salm-Dyck ex Pfeiff.	*	HLC	-	-	x	-	-	-	-	x	-	-	-
<i>Rhipsalis floccosa</i> subsp. <i>pulvinigera</i> (G.Lindb.) Barthlott & N.P.Taylor [= <i>Rhipsalis pulvinigera</i> G.Lindb.]	57894	HLC	-	-	-	-	x	x	-	-	-	-	-
<i>Rhipsalis grandiflora</i> Haw.	*	HLC	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-
<i>Rhipsalis neves-armondii</i> K.Schum.	57934	HLC	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-
<i>Rhipsalis oblonga</i> Loefgr.	57873	HLC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-
<i>Rhipsalis pachyptera</i> Pfeiff.	57891	HLC	-	-	-	-	-	-	-	x	x	x	x
<i>Rhipsalis paradoxa</i> (Salm-Dyck ex Pfeiff.) Salm-Dyck subsp. <i>paradoxa</i>	57928	HLC	-	-	-	-	-	-	-	x	x	-	-
<i>Rhipsalis pilocarpa</i> Loefgr.	*	HLC	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-
<i>Rhipsalis puniceodiscus</i> G.Lindb. [~ <i>Rhipsalis puniceo-discus</i> G.Lindb.]	*	HLC	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-
<i>Rhipsalis teres</i> (Vell.) Steud.	57890	HLC	-	-	x	x	-	-	-	x	x	x	x
<i>Rhipsalis</i> sp.	*	HLC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x
<b>Clusiaceae (1)</b>													
<i>Clusia criuva</i> Cambess.	*	HMP	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-
<b>Gesneriaceae (10)</b>													
<i>Codonanthe devosiana</i> Lem.	57969	HLC	-	-	-	-	-	-	-	x	x	x	x
<i>Codonanthe gracilis</i> Hanst.	58134	HLC	-	-	-	-	x	x	x	x	x	x	-

Tabela 2. Cont.

GRUPO	Reg.	Cat. eco.	EEA		FNI		PEIA		PECB		PESM	
			Ee.	Br. /05	Ee.	Ba. /09	Ee.	Su. /06	Ee.	Br. /05	Ee.	M&M /10
<b>Família (número de espécies)</b> <i>Espécie [sinonímia]</i>												
<i>Nematanthus fissus</i> (Vell.) L.E. Skog	57843	HLC	-	-	-	-	-	-	-	-	x	x
<i>Nematanthus fluminensis</i> (Vell.) Fritsch	57867	HLC	-	-	-	-	-	-	-	-	x	x
<i>Nematanthus gregarius</i> D.L.Denham	*	HLC	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-
<i>Nematanthus monanthos</i> (Vell.) Chautems	57845	HLC	-	-	-	-	-	-	-	-	x	x
<i>Nematanthus striatus</i> (Handro) Chautems	57930	HLC	-	-	-	-	-	x	x	-	-	-
<i>Nematanthus wettsteinii</i> (Fritsch) H.E.Moore	*	HLC	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-
<i>Nematanthus</i> sp.	*	HLC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x
<i>Sinningia douglasii</i> (Lindl.) Chautems	*	HLC	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-
<b>Marcgraviaceae (2)</b>												
<i>Marcgravia polyantha</i> Delpino	58111	HMS	-	-	-	-	-	-	x	x	-	-
<i>Schwarzia brasiliensis</i> (Choisy) Bedell ex Gir.-Cañas	57972	HMS	-	-	-	-	-	-	x	x	-	-
<b>Melastomataceae (2)</b>												
<i>Pleiochiton blepharodes</i> (DC.) Reginato et al. [= <i>Clidemia blepharodes</i> DC.]	57983	HLF	-	-	-	-	-	-	x	x	-	-
<i>Pleiochiton ebracteatum</i> Triana	*	HLC	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-
<b>Moraceae (2)</b>												
<i>Ficus enormis</i> Mart. ex Miq.	*	HMP	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-
<i>Ficus luschnathiana</i> (Miq.) Miq.	57977	HMP	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-
<b>Onagraceae (1)</b>												
<i>Fuchsia regia</i> (Vell.) Munz	*	HLF	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-
<b>Rubiaceae (1)</b>												
<i>Hillia illustris</i> (Vell.) K.Schum.	*	HLC	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-
<b>Solanaceae (1)</b>												
<i>Dysochroma viridiflorum</i> (Sims) Miers [~ <i>Dysochroma viridiflora</i> Miers]	*	HMP	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-
<b>Urticaceae (1)</b>												
<i>Coussapoa microcarpa</i> (Schott) Rizzini	*	HMP	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-
<b>LICÓFITAS</b>												
<b>Lycopodiaceae (4)</b>												
<i>Huperzia flexibilis</i> (Fée) B.Øllg.	*	HLC	-	-	-	-	x	-	-	x	-	-
<i>Huperzia heterocarpon</i> (Fée) Holub	57950	HLC	-	-	-	-	x	-	x	-	-	-
<i>Huperzia linifolia</i> (L.) Trevis.	*	HLC	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-
<i>Huperzia mandiocana</i> (Raddi) Trevis.	*	HLC	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-
<b>MONILÓFITAS</b>												
<b>Aspleniaceae (6)</b>												
<i>Asplenium auritum</i> Sw.	*	HLF	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-
<i>Asplenium kunzeanum</i> Klotzsch ex Rosenst.	58101	HLF	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-
<i>Asplenium mucronatum</i> C.Presl	57955	HLC	-	-	-	-	-	-	x	x	-	-
<i>Asplenium pteropus</i> Kaulf.	*	HLC	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-
<i>Asplenium scandicinum</i> Kaulf.	58107	HLC	-	-	-	-	-	-	x	x	-	-
<i>Asplenium serratum</i> L.	57889	HLC	-	-	-	-	x	x	-	-	x	x
<b>Blechnaceae (1)</b>												
<i>Blechnum acutum</i> (Desv.) Mett [= <i>Blechnum binervatum</i> (Poir.) C.V. Morton & Lellinger]	58045	HMS	-	-	-	-	-	-	x	x	-	-
<b>Dryopteridaceae (8)</b>												
<i>Elaphoglossum crassinerve</i> (Kunze) T.Moore	*	HLC	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-
<i>Elaphoglossum glabellum</i> J.Sm.	*	HLC	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-



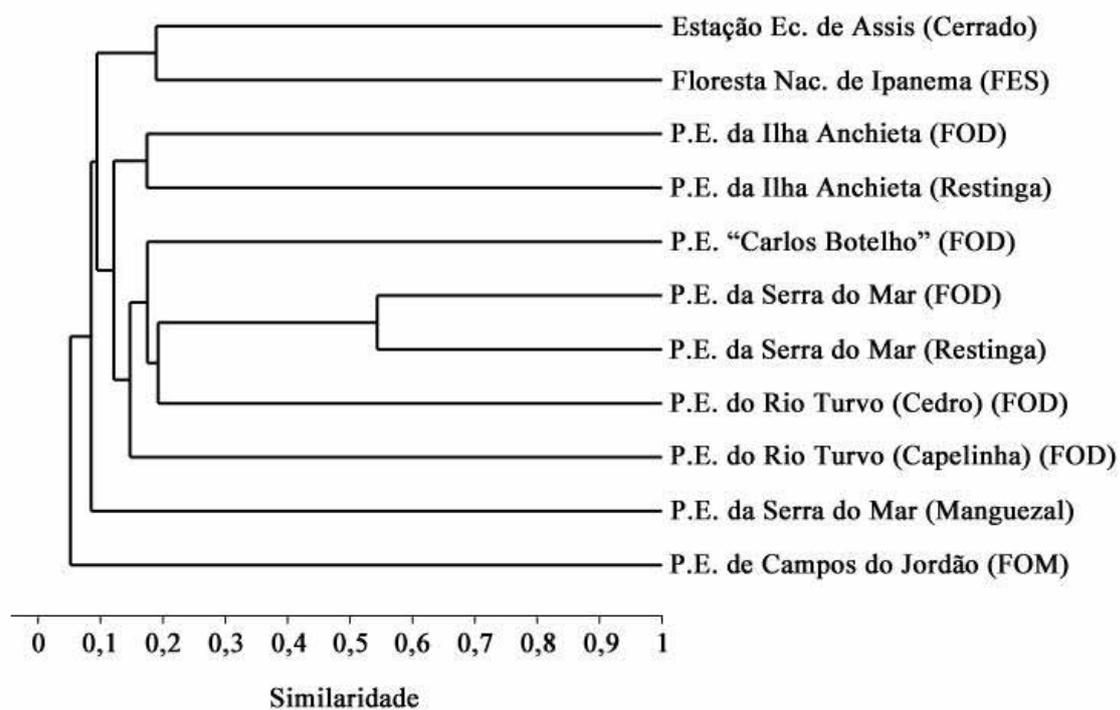
Tabela 2. Cont.

GRUPO	Reg.	Cat. eco.	EEA		FNI		PEIA		PECB		PESM	
			Ee.	Br. /05	Ee.	Ba. /09	Ee.	Su. /06	Ee.	Br. /05	Ee.	M&M /10
<i>Pecluma pectinatiformis</i> (Lindm.) M.G.Price	57862	HLC	-	-	x	-	-	-	-	-	x	-
<i>Pecluma recurvata</i> (Kaulf.) M.G.Price	58022	HLC	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-
<i>Pecluma truncorum</i> (Lindm.) M.G.Price	58102	HLC	-	-	-	-	-	-	x	x	-	-
<i>Pleopeltis astrolepis</i> (Liebm.) E.Fourn.	58054	HLC	-	x	x	-	x	-	x	x	x	x
<i>Pleopeltis hirsutissima</i> (Raddi) de la Sota [= <i>Polypodium hirsutissimum</i> Raddi]	58056	HLC	-	x	x	-	x	x	x	-	x	-
<i>Pleopeltis minima</i> (Bory) J. Prado & R.Y. Hirai [= <i>Polypodium squalidum</i> Vell.]	*	HLC	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-
<i>Pleopeltis pleopeltifolia</i> (Raddi) Alston [~ <i>Pleopeltis angusta</i> H. B. Willd.] [= <i>Polypodium pleopeltifolium</i> Raddi]	58052	HLC	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Pleopeltis squalida</i> (Vell.) de la Sota [= <i>Polypodium polypodioides</i> (L.) Watt. var. <i>minus</i> (Fée) Weath.]	*	HLC	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-
<i>Polypodium chnoophorum</i> Kunze	*	HLC	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-
<i>Serpocaulon catharinae</i> (Langsd. & Fisch.) A.R.Sm. [= <i>Polypodium catharinae</i> Langsd. & Fisch. ]	58051	HLC	x	x	x	-	x	-	-	x	x	-
<i>Serpocaulon fraxinifolium</i> (Jacq.) A.R.Sm. [= <i>Polypodium fraxinifolium</i> Jacq.]	57872	HLC	-	-	-	-	-	-	x	x	x	-
<i>Serpocaulon latipes</i> (Langsd. & Fisch.) A.R.Sm. [= <i>Polypodium latipes</i> Langsd. & Fisch.]	57831	HLC	x	x	-	-	-	-	x	-	-	-
<i>Serpocaulon triseriale</i> (Sw.) A.R.Sm. [= <i>Polypodium triseriale</i> Sw.]	57859	HLC	-	-	-	-	x	x	-	-	x	x
<b>Pteridaceae (3)</b>												
<i>Polytaenium cajenense</i> (Desv.) Benedict	*	HLC	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-
<i>Radiovittaria stipitata</i> (Kunze) E.H.Crane	57871	HLC	-	-	-	-	-	-	-	-	x	x
<i>Vittaria lineata</i> (L.) Sm.	57952	HLC	-	x	-	-	x	-	x	-	-	-
Total			13	15	17	18	51	42	106	151	91	64

**Tabela 3.** Matriz de similaridade com os índices de Jaccard entre as Unidades de Conservação, e seus diferentes ecossistemas (PERT (Ced.): Parque Estadual do Rio Turvo – Núcleo Cedro; PERT (Cap.): Parque Estadual do Rio Turvo – Núcleo Capelinha; PECJ: Parque Estadual de Campos do Jordão; EEA: Estação Ecológica de Assis; FNI: Floresta Nacional de Ipanema; PEIA (FOD): Floresta Ombrófila Densa do Parque Estadual da Ilha Anchieta; PEIA (Res.): Restinga do Parque Estadual da Ilha Anchieta; PECB: Parque Estadual “Carlos Botelho”; PESM (FOD): Floresta Ombrófila Densa do Parque Estadual da Serra do Mar – Núcleo Picinguaba; PESM (Res.): Restinga do Parque Estadual da Serra do Mar – Núcleo Picinguaba; e PESM (Man.): Manguezal do Parque Estadual da Serra do Mar – Núcleo Picinguaba).

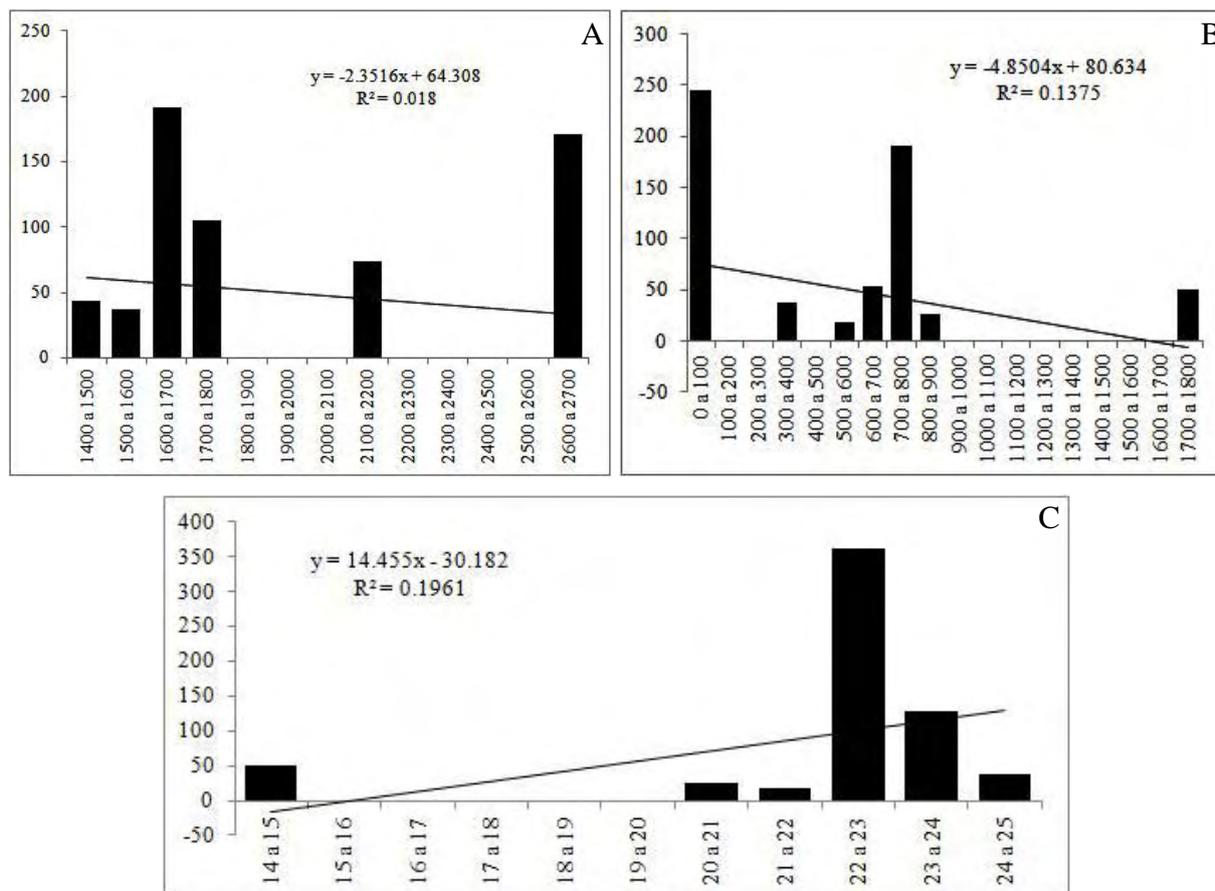
**Table 3.** Similarity matrix with the Jaccard index among the Conservation Units, and its various ecosystems (PERT (Ced.): Rio Turvo State Park – Cedro Sector; PERT (Cap.): Rio Turvo State Park – Capelinha Sector; PECJ: Campos do Jordão State Park; EEA: Assis Ecological Station; FNI: Ipanema National Forest; PEIA (FOD): Ombrophilous Dense Forest of Ilha Anchieta State Park; PEIA (Res.): Restinga of Ilha Anchieta State Park; PECB: Carlos Botelho State Park; PESM (FOD): Ombrophilous Dense Forest of Serra do Mar State Park - Picinguaba Sector; PESM (Res.): Restinga of Serra do Mar State Park - Picinguaba Sector; and PESM (Man.): Mangrove of Serra do Mar State Park - Picinguaba Sector).

	PERT (Ced.)	PERT (Cap.)	PECJ	EEA	FNI	PEIA (FOD)	PEIA (Res.)	PECB	PESM (FOD)	PESM (Res.)
PERT (Cap.)	0,17	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PECJ	0,09	0,07	-	-	-	-	-	-	-	-
EEA	0,11	0,10	0,01	-	-	-	-	-	-	-
FNI	0,08	0,15	0,04	0,19	-	-	-	-	-	-
PEIA (FOD)	0,14	0,16	0,06	0,08	0,07	-	-	-	-	-
PEIA (Res.)	0,12	0,09	0,04	0,18	0,14	0,17	-	-	-	-
PECB	0,18	0,12	0,08	0,05	0,05	0,09	0,05	-	-	-
PESM (FOD)	0,19	0,17	0,05	0,06	0,10	0,19	0,12	0,18	-	-
PESM (Res.)	0,19	0,14	0,04	0,07	0,09	0,15	0,10	0,16	<b>0,54</b>	-
PESM (Man.)	0,06	0,11	0,02	0,07	0,09	0,10	0,13	0,03	0,09	0,08



**Figura 1.** Dendrograma de similaridade florística entre as Unidades de Conservação, e seus diferentes ecossistemas, baseado no índice de Jaccard (FES: Floresta Estacional Semidecidual; FOD: Floresta Ombrófila Densa; FOM: Floresta Ombrófila Mista).

**Figure 1.** Similarity dendrogram among the Conservation Units, and its various ecosystems, based on Jaccard index (FES: Tropical Semideciduous Forest; FOD: Ombrophilous Dense Forest; FOM: Mixed Ombrophilous Forest).



**Figura 2.** Análise da regressão linear ( $R^2$ ), considerando a quantidade de espécies identificadas e aspectos ambientais de todas as áreas analisadas (A: média de precipitação anual; B: variação altitudinal; C: média de temperatura anual).

**Figure 2.** Linear regression analysis ( $R^2$ ), considering the amount of identified species and environmental aspects of all analyzed areas (A: average annual precipitation; B: altitudinal variation; C: average annual temperature).

## CAPÍTULO IV

### **Síndromes florais e de dispersão em epífitos vasculares do sudeste brasileiro <sup>1</sup>**

Luiz Felipe Mania<sup>2,3</sup> e Julio Antonio Lombardi<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Parte da Tese de Doutorado de L. F. Mania, Pós-graduação em Biologia Vegetal, Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências, Departamento de Botânica.

<sup>2</sup> Universidade Estadual Paulista, UNESP, Depto. Botânica, Instituto de Biociências, Av. 24-A, 1515, Bela Vista, 13506-900, Rio Claro, SP, Brasil.

<sup>3</sup> Autor para correspondência: luiz\_mania@yahoo.com.br

Titulo abreviado: Polinização e dispersão em epífitas vasculares

Manuscrito a ser submetido para o periódico HOEHNEA

## RESUMO

(Síndromes florais e de dispersão em epífitos vasculares do sudeste brasileiro). As estratégias reprodutivas das plantas epífitas são consideradas os principais fatores que propiciam o sucesso desse grupo no dossel das florestas. Assim, este estudo buscou verificar as síndromes de polinização e dispersão das espécies de epífitas vasculares amostradas em sete áreas de Mata Atlântica e Cerrado no estado de São Paulo. Das espécies analisadas, 69,4% apresentaram polinização pela ação de animais, sendo 46,4% por insetos (entomofilia), 21,4% por aves (ornitofilia) e 1,6% por morcegos (quiropterofilia). Além disso, 9,3% se mostraram polinizadas pela ação dos ventos (anemofilia). As famílias Orchidaceae e Piperaceae foram as mais representativas para a entomofilia e anemofilia, respectivamente, enquanto que Bromeliaceae se revelou mais expressiva para as síndromes de ornitofilia e quiropterofilia. No que se refere às síndromes de dispersão, 60,5% das espécies foram caracterizadas como anemocóricas, 39,1%, como zoocóricas, e 0,4%, como autocóricas. A anemocoria teve como seu principal representante a família Orchidaceae, enquanto que a zoocoria teve em Bromeliaceae sua maior representatividade. Já a síndrome de autocoria, esta foi apresentada por apenas uma família, a Gesneriaceae.

Palavras-chave: epifitismo vascular, dispersão, síndromes florais

**ABSTRACT**

(Floral and dispersal syndromes in vascular epiphytes in southeastern of Brazil). The reproductive strategies of epiphytic plants are considered the main factors that favor the success of this group in the forest canopy. This study aims to evaluate the pollination and dispersal syndromes vascular epiphytes species sampled in seven areas of Atlantic Forest and Cerrado on the São Paulo State. Of the analyzed species, 69.4% were pollinated by the action of animals, 46.4% by insects (entomophily), 21.4% for birds (ornithophily) and 1.6% by bats (chiropterophily). In addition, 9.3% proved pollinated by the wind (anemophily). The Orchidaceae and Piperaceae families were the most representative for entomophily and anemophily, respectively, while Bromeliaceae proved more significant for ornithophily and chiropterophily syndromes. With regard to dispersal syndromes, 60.5% of the species have been characterized as anemochoric, 39.1% as zoochoric, and 0.4% as autocoric. The anemochory had as its main representative the Orchidaceae family, while zoochory had its largest representation in Bromeliaceae. About the autocory syndrome, it was presented by only one family, the Gesneriaceae.

Key words: dispersal, floral syndromes, vascular epiphytism

## Introdução

O epifitismo vascular baseia-se na interação entre duas espécies, em que o epífito utiliza-se apenas do substrato fornecido pelo forófito (espécie hospedeira) como base para seu desenvolvimento (Benzing 1990). Essa relação ecológica viabiliza o enriquecimento da diversidade nas florestas, propiciando a ocupação dos diferentes estratos da floresta, criando ambientes passíveis à manutenção da vida não dependentes exclusiva ou diretamente do solo (Cervi & Borgo 2007).

Benzing (1983) apontou que as epífitas desempenham um grande esforço reprodutivo como forma de superar o fato do meio ocupado por estas plantas estar em constante perturbação (instabilidade ou descascamento do substrato, queda de galhos ou do forófito). Segundo Gentry & Dodson (1987b), as estratégias reprodutivas das epífitas são consideradas os principais fatores que propiciam o sucesso do grupo no dossel florestal.

As sementes dessas plantas devem chegar até os galhos das árvores, ser capazes de se fixar, não sendo carregadas pelo vento ou lavadas pela água das chuvas, e conseguir água suficiente para a germinação (Schimper 1888). Segundo este autor, as sementes das epífitas podem: estar envoltas por invólucro carnoso (Araceae, Bromeliaceae – Bromelioideae, Gesneriaceae, Cactaceae, etc.), sendo dispersas por animais arborícolas; ser muito leves e diminutas (Orchidaceae e esporos de Pteridófitas), dispersas facilmente pelo vento; ser estreitadas, também leves e diminutas, dotadas de estruturas de voo e fixação (Bromeliaceae – Tillandsioideae, Rubiaceae, etc.) e dispersas também pela ação dos ventos.

Além disso, o hábito de crescimento epifítico implica em uma série de adaptações, entre as quais inclui-se o desenvolvimento de sistemas especializados de polinização (Gravendel *et al.* 2004). Assim, é comum encontrar entre as epífitas, principalmente de áreas tropicais, síndromes de polinização especializadas e possíveis relações coevolutivas com alguns grupos de polinizadores (Carranza & Estévez 2008). Também, a diversidade de espécies de epífitas frequentemente tem influência sobre a abundância de polinizadores (Gentry & Dodson 1987a, Krömer *et al.* 2006).

As especializações na polinização são bem conhecidas em orquídeas, como aromas peculiares das flores que atraem abelhas específicas, assim como em algumas aráceas que possuem aromas atrativos para certas espécies de abelhas (Gentry & Dodson 1987a).

Mesmo diante da importância ecológica e taxonômica da comunidade epifítica, e do grau de especialização de algumas espécies, os estudos específicos e exclusivos acerca das síndromes de polinização e dispersão dessas plantas ainda são escassos. As interações entre plantas e seus polinizadores e dispersores são importantes para o entendimento da estrutura e da dinâmica de comunidades vegetais (Yamamoto *et al.* 2007), essenciais para subsidiar estratégias de conservação da biodiversidade (Wunderlee 1997).

A maioria dos trabalhos que abordam essas plantas tratam de levantamentos florísticos e análises fitossociológicas das comunidades. Outros, focam seus estudos em grupos taxonômicos específicos, como ocorre em Figueiredo (1997), onde espécies da família Piperaceae tem descritas suas características fenológicas e de polinização.

Dados sobre aspectos reprodutivos de epífitos vasculares podem ser verificados em Schimper (1888), Maison (1977), Gentry e Dodson (1987b) e Benzing (1990). Além desses, merecem destaque os estudos de Waechter (1992), Fischer & Araujo (1995), Dislich (1996), Nieder *et al.* (1996), Dittrich *et al.* (1999), Borgo *et al.* (2002), Borgo & Silva (2003), Hefler & Faustioni (2004), Cervi & Borgo (2007), Dettke *et al.* (2008), Santos (2008) e Geraldino *et al.* (2010).

Este estudo buscou verificar as síndromes florais e de dispersão das espécies de epífitas vasculares amostradas em áreas de Mata Atlântica e Cerrado no estado de São Paulo, de forma a enriquecer o banco de informações a respeito dos aspectos reprodutivos dessa comunidade de plantas.

## **Material e Métodos**

As verificações foram realizadas em Unidades de Conservação do estado de São Paulo, a saber, Estação Ecológica de Assis, Floresta Nacional de Ipanema, Parque Estadual de Campos do Jordão, Parque Estadual “Carlos Botelho”, Parque Estadual do Rio Turvo (Núcleos Cedro e Capelinha), Parque Estadual da Ilha Anchieta e Parque Estadual da Serra do Mar (Núcleo Picinguaba).

As plantas vasculares de hábito epifítico foram analisadas e coletadas durante um período de sete dias durante o período de abril de 2010 e outubro de 2011, intercalando os meses de coleta ao longo desse tempo decorrido, sendo amostradas pelo método do caminhamento (Filgueiras *et al.* 1994) aplicado às principais trilhas e caminhos das áreas.

A distância percorrida foi calculada através de pontos georreferenciados tomados por toda a extensão dos trajetos efetuados e sua revelou a extensão total de, aproximadamente, 76,4 km (7,5 km da Estação Ecológica de Assis, 13,3 km da Floresta Nacional de Ipanema, 11 km do Parque Estadual de Campos do Jordão, 18 km do Parque Estadual “Carlos Botelho”, 3 km do Núcleo Cedro e 7 km do Núcleo Capelinha no Parque Estadual do Rio Turvo, 4 km do Parque Estadual da Ilha Anchieta, e 12,6 km do Parque Estadual da Serra do Mar – Núcleo Picinguaba). É preciso destacar que, sempre que possível, buscou-se a utilização de caminhos que adentrassem na mata, de forma a expandir a área amostrada e explorar uma maior variedade de ambientes.

As coletas ocorreram somente diante de indivíduos em estado fértil e, preferencialmente, através de métodos de escalada técnica (Perry 1978; Dislich 1996; Borgo & Silva 2003; Mania & Monteiro 2010), combinados com o uso de binóculos e tesoura de poda alta (“podão”). Todas as árvores suporte encontradas durante os trajetos e que oferecessem condições adequadas para a escalada foram consideradas neste estudo.

O material coletado foi herborizado conforme proposto por Fidalgo & Bononi (1984) e incorporados ao herbário Rioclarense (HRCB) do departamento de Biologia Vegetal da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”.

A síndrome de polinização seguiu Proctor *et al.* (1996) e a síndrome de dispersão, Madison (1977), sendo relatadas apenas por meio de observação em campo, consulta a materiais bibliográficos especializados e trabalhos científicos sobre o tema, não sendo realizados estudos específicos sobre a biologia reprodutiva das espécies. Táxons não identificados até gênero foram desconsiderados por falta de informações sobre suas estruturas reprodutivas.

## **Resultados**

Este estudo verificou para as 248 espécies de epífitas vasculares analisadas que 172 espécies (69,4%) foram polinizadas pela ação de animais, sendo 115 espécies (46,4%) por insetos (entomofilia), 53 (21,4%) por aves (ornitofilia) e quatro (1,6%) por morcegos (quiropterofilia), e 23 espécies (9,3%) pela ação dos ventos (anemofilia) (tabela 1).

Das 12 famílias de Angiospermas, a entomofilia foi o processo de polinização exclusivo de oito delas (66,7%), a saber, Araceae, Araliaceae, Begoniaceae, Cactaceae, Melastomataceae, Moraceae, Orchidaceae e Urticaceae, e deixou de ocorrer apenas em

Marcgraviaceae e Piperaceae. Quanto à anemofilia, apenas as espécies de Piperaceae (23 táxons) se revelaram representantes dessa síndrome.

A polinização por insetos teve na família Orchidaceae sua maior representação, com todas as espécies desta família nesta síndrome, o que correspondeu a 58,3% das espécies que apresentaram meio de polinização. Em seguida, apareceram Cactaceae e Araceae, com 18 (15,7%) e 15 (13%) espécies, respectivamente. As demais famílias com esta síndrome (sete) somaram apenas 13% de representatividade.

A família Bromeliaceae foi a mais diversa no que se referem aos seus agentes polinizadores apresentando as três síndromes por animais identificadas por este estudo, ornitofilia (86,4% de suas espécies), entomofilia (9,6%) e quiropterofilia (5,8%). Essa família, juntamente com Marcgraviaceae, foram as únicas que possuíram morcegos como agentes de polinização. Além disso, dos 14 gêneros de Bromeliaceae, *Vriesea* foi o único com polinização por morcegos (anexo 2).

No que se refere às síndromes de dispersão, 150 espécies (60,5%) e 12 famílias (57,1%) foram caracterizadas como anemocóricas, 97 espécies (39,1%) e dez famílias (47,6%), como zoocóricas, e apenas uma espécie (0,4%) e uma família (4,76%), como autocória (tabela 1).

A anemocoria teve como seu principal representante a família Orchidaceae, que possuiu apenas espécies dispersas pelo vento, e dentro deste tipo de dispersão foram responsáveis por 44,7% das espécies. As famílias Bromeliaceae e Polypodiaceae vieram em seguida, com 27 (18%) e 22 (14,7%) espécies, respectivamente. Todas as demais famílias anemocóricas representaram 22,7%, ou 34 espécies, desta síndrome.

Apenas as famílias Bromeliaceae e Gesneriaceae apresentaram espécies com mais de um sistema dispersivo. No caso desta última, a espécie *Sinningia douglasii* (Lindl.) Chautems foi o único representante epifítico amostrado com dispersão autocórica (anexo 2).

Bromeliaceae foi a principal representante da zoocoria, com 25 espécies (25,8% da síndrome), seguida por Piperaceae, Cactaceae e Araceae, com 23 (23,7%), 18 (18,6%) e 15 (15,5%) espécies, respectivamente. As famílias restantes dispersas por animais (seis) representaram 16,5% desta síndrome, ou 16 espécies.

## Discussão

Os resultados verificados por este estudo acompanham outros trabalhos que abordam as síndromes reprodutivas em epífitas, como em Borgo & Silva (2003), Hefler & Faustioni (2004), Cervi & Borgo (2007), Geraldino *et al.* (2010), onde a síndrome de entomofilia apresenta maior expressão entre as espécies epifíticas vasculares. Essa síndrome pode ser dividida mais comumente, de acordo com seu agente, em: melitofilia, realizada por abelhas; miofilia, por moscas; cantarofilia, por coleópteros; e psicofilia, por borboletas e mariposas. De acordo com Madison (1977), a polinização animal é uma característica generalizada em epífitas vasculares, havendo, até mesmo, uma tendência à especialização em alguns grupos de polinizadores.

A família Bromeliaceae merece destaque, pois foi a única a apresentar espécies com os três tipos de polinização por animais (entomofilia, ornitofilia e quiropterofilia) e parece haver tendências evolutivas na predominância de determinadas síndromes de polinização e suas subfamílias (Bromelioideae, Pitcairnioideae e Tillandsioideae) (Dobat & Peikert-Holle 1985, Sazima *et al.* 1995, Kessler & Krömer 2000).

Segundo Sazima *et al.* (1996), a ornitofilia é a síndrome predominante em Bromeliaceae, e cerca de 30% dos recursos alimentares usados por beija-flores, por exemplo, são provenientes dessa família. A estreita interação dessas plantas com os beija-flores quanto à polinização levou Ruschi (1949) a sugerir o termo "troquilogamia" para determinar o tipo de polinização efetuada por troquilídeos, uma vez que o termo "ornitofilia" se refere à polinização por aves em geral (Santos 2000).

Fischer (1994) e Sick (1997) sugerem uma diversificação paralela entre bromeliáceas e troquilídeos, pois relatam que os beija-flores polinizam 85% das espécies de bromélias em uma comunidade estuarina no sudeste brasileiro. Quanto às principais características que as bromélias ornitófilas apresentam, pode-se citar brácteas florais com tonalidade vermelha, flores amarelas, tubulares, alta produção de néctar com concentração de açúcares mediana e antese diurna (Sazima *et al.* 1996, Sazima *et al.* 2000).

A polinização por morcegos foi registrada pela primeira vez no gênero *Vriesea* Lindl. por Vogel (1969), sendo confirmada por Sazima *et al.* (1995), em especial no subgênero *Xiphion*, cujas flores apresentam como características comuns coloração das pétalas que varia de branco-amarelada a vermelho-acastanhada, corola tubular alargada, antese noturna, grande quantidade de néctar e odor desagradável. Até o momento, a

maioria dos registros de polinização de bromélias por morcegos encontra-se nesse gênero (Kaehler *et al.* 2005).

Ainda sobre a família Bromeliaceae, e de acordo com os resultados obtidos em outros estudos (Fischer 1994, Santos 2000), insetos foram polinizadores menos comuns, ocorrendo em 9,6% das espécies desta família. Quando ocorrem, a polinização é realizada por abelhas ou borboletas (Kaehler *et al.* 2005). As bromélias polinizadas por abelhas apresentam pétalas azuis, inflorescências densamente congestas, flores com tubo estreito e nectários ocultos, quando presentes (Benzing 2000). Esses insetos são polinizadores de algumas espécies da subfamília Bromelioideae (Siqueira Filho 1998, Araújo *et al.* 2004) e provavelmente de algumas da subfamília Pitcairnioideae (Varadarajan & Brown 1988).

Em Gesneriaceae, a corola é gamopétala, vistosa, de coloração variada, estames epipétalos com anteras coniventes e nectário ovariano, muitas vezes presente (Barroso *et al.* 1991), e sua polinização é feita principalmente por beija-flores, mas também pode ocorrer por abelhas e, em casos mais raros, por morcegos e borboletas (SanMartin-Gajardo & Sazima 2004).

Em Piperaceae, Benzing (1990) sugere que a polinização ocorra através da anemofilia, o que não é adotado por todos os estudos, como ocorre em Borgo & Silva (2003). No entanto, segundo Figueiredo (1997), as espécies de Piperaceae apresentam características florais compatíveis com a síndrome do tipo anemofilia, ou seja, flores muito pequenas, com perianto ausente, e expostas. Além disso, o pólen muito pequeno e pulverulento são fatores típicos de flores polinizadas através dessa síndrome.

As síndromes de dispersão mais comuns foram aquelas que envolvem o vento, e ocorreram em cerca de 60% das espécies. A predominância da anemocoria como síndrome dispersiva ocorre devido principalmente à alta representatividade de Orchidaceae (Waechter 1992, Tomazini 2003). Díasporos anemocóricos apresentam pequeno tamanho, e por isso são mais eficientes na colonização, pois percorrem maiores distâncias até encontrar um substrato propício ao seu desenvolvimento (Nieder *et al.* 1996) e podem estabelecer-se sobre pequenas fissuras na casca dos forófitos (Dislich 1996).

Tendo em vista a posição ocupada pelos epífitos no gradiente vertical da floresta, bem como na estrutura horizontal dela (ramos de tamanhos variados, em diferentes graus de inclinação e com súber de características bastante diversas), as síndromes de dispersão relacionadas ao vento acabam sendo mais adequadas ao grupo, como relatado por Benzing (1987) e Madison (1977).

A participação dos epífitos vasculares levantados por este estudo em categorias dispersivas coincide, de um modo geral, com a situação apresentada pela categoria epifítica a nível mundial (Schimper 1888, Madison 1977, Gentry & Dodson 1987b), ou seja, a maioria das espécies epifíticas vasculares dispersas pelo vento (anemocoria), seguida pelas dispersas por animais (zoocoria). Segundo Benzing (1989), a maioria dos gêneros anemocóricos (cerca de 800) ocorre nos neotrópicos. A predominância dessa categoria dispersiva em espécies epifíticas já foi verificada por outros estudos realizados no país (Dittrich *et al.* 1999, Gonçalves & Waechter 2002, Borgo & Silva 2003, Hefler & Faustioni 2004, Breier 2005, Cervi & Borgo 2007, Geraldino *et al.* 2010).

A dispersão pelo vento pode ocorrer em diásporos diminutos e de aspecto pulverulento (anemocoria), em esporos dos membros das famílias de Pteridófitas (esporocoria) e em sementes dotadas de apêndices plumosos (pogonocoria), ocorrendo principalmente entre os membros da subfamília Tillandsioideae da família Bromeliaceae (Waechter 1992). Neste estudo, optou-se por tratar esses diferentes tipos de dispersão, de acordo com os tipos de diásporos produzidos, como anemocoria.

A síndrome dispersiva do tipo zoocoria ocorreu em cerca de 40% das espécies identificadas. Essa síndrome pode ser dividida em endozoocoria, que é a dispersão de diásporos carnosos, com estruturas suculentas, adaptados para ingestão por animais (Araceae, algumas Bromeliaceae e Cactaceae), e epizoocoria, dispersão de diásporos com superfície provida de cerdas, ganchos ou glândulas que possibilitam a adesão externa em animais (Piperaceae) (Waechter 1992).

Apesar da escassez de observações corroborantes (Madison 1977), o mecanismo de dispersão normalmente admitido para as drupas glandulosas de *Peperomia* (Piperaceae) é a epizoocoria, uma vez que diásporos viscosos caracterizam uma das principais estratégias epizocóricas, juntamente com diásporos cerdosos ou ganchosos (Sorensen 1986). Tal fato também é aceito por outros estudos, como por exemplo, em Geraldino *et al.* (2010), Dettke *et al.* (2008) e Cervi & Borgo (2007).

A estratégia dispersiva geralmente apresenta-se constante para as espécies de uma mesma família, exceto Bromeliaceae e Gesneriaceae, que apresentam uma diferenciação a nível infrafamiliar (Waechter 1992), o que foi também verificado por este trabalho. Esta última família apresentou a única espécie representante da síndrome autocoria, *Sinningia douglasii* (Lindl.) Chautems, o que também foi verificado por Borgo & Silva (2003) e Geraldino *et al.* (2010).

Nesse tipo de dispersão, os diásporos são disseminados para o meio através de mecanismos da própria planta, não dependendo de agentes bióticos ou abióticos nesse processo, dependendo basicamente da gravidade (Morellato & Leitão-Filho 1992).

Vale lembrar que o processo dispersivo das epífitas interfere na distribuição vertical destas plantas, uma vez que as espécies anemocóricas tendem a habitar a copa do hospedeiro em busca de zonas mais altas, enquanto que as espécies zoocóricas ocupam estratos de alturas mais baixas (Fischer & Araujo 1995).

### **Agradecimentos**

Aos funcionários do Instituto de Botânica – IB da Unesp/RC, da Estação Ecológica de Assis, da Floresta Nacional de Ipanema, do Parque Estadual da Ilha Anchieta, do Parque Estadual “Carlos Botelho” e do Núcleo Picinguaba do Parque Estadual da Serra do Mar, à CAPES pela bolsa de doutorado concedida ao primeiro autor, e ao CNPq pelo auxílio financeiro dado ao projeto (Edital MCT/CNPq 14/2009 – Universal, processo 471162/2009-4).

### **Referências Bibliográficas**

- Araújo, A.C., Fischer, E.A. & Sazima, M.** 1994. Floração sequencial e polinização de três espécies de *Vriesea* (Bromeliaceae) na região de Juréia, sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 17: 113-118.
- Barroso, G.M., Peixoto, A.L., Ichaso, C.L.F., Costa, C.G., Guimarães, E.F. & Lima, H.C.** 1991. Sistemática de Angiospermas do Brasil. 2º ed. Minas Gerais: Imprensa Universitária da Universidade Federal de Viçosa, pp. 133-147.
- Benzing, D.H.** 1980. The biology of Bromeliads. Eureka, Mad River Press. 305p.
- Benzing, D.H.** 1983. Vascular epiphytes: a survey with special reference to their interactions with other organisms. *In*: S.L. Sutton, T.C. Whitmore & A.C. Chadwick (eds.). Tropical rain forest: Ecology and Management. Oxford, Blackwell Scientific Publications, pp. 11-24.
- Benzing, D.H.** 1987. Vascular epiphytism: Taxonomic participation and adaptive diversity. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 74: 182-204.

- Benzing, D.H.** 1989. Vascular epiphytism in America. *In*: H. Lieth & M.J. Werger. Ecosystems of the world, Amsterdam, 14: 133-154.
- Benzing, D.H.** 1990. Vascular epiphytes. General biology and related biota. Cambridge University Press, Cambridge. 354p.
- Benzing, D.H.** 2000. Bromeliaceae: profile of an adaptative radiation. Cambridge University Press. 710p.
- Borgo M. & Silva S.M.** 2003. Epífitos vasculares em fragmentos de Floresta Ombrófila Mista, Curitiba, Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 26: 391-401.
- Borgo M., Petean, M. & Silva, S.M.** 2002. Epífitos vasculares em um remanescente de floresta estacional semidecidual, município de Fênix, PR, Brasil. *Acta Biologica Leopoldinense* 24: 121-130.
- Breier, T.B.** 2005. O epifitismo vascular em florestas do sudeste do Brasil. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Carranza, J.A. & Estévez, J.V.** 2008. Ecología de la polinización de Bromeliaceae en el dosel de los bosques neotropicales de montaña. *Bol. Cient. Mus. Hist. Nat.* 12: 38-47.
- Cervi, A.C. & Borgo, M.** 2007. Epífitos vasculares no Parque Nacional do Iguaçu, Paraná (Brasil). *Levantamento preliminar. Fontqueria* 55: 415-422.
- Dettke, G.A, Orfrini, A.C. & Milaneze-Gutierrez, M.A.** 2008. Composição florística e distribuição de epífitas vasculares em um remanescente alterado de Floresta Estacional Semidecidual no Paraná, Brasil. *Rodriguésia* 59(4): 859-872.
- Dislich, R.** 1996. Florística e estrutura do componente epifítico vascular na mata da Reserva da Cidade Universitária “Armando de Salles Oliveira”, São Paulo, SP. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Dittrich, V.A.O., Kozera, C. & Silva, S.M.** 1999. Levantamento florístico de epífitos vasculares no Parque Barigüi, Paraná, Brasil. *Iheringia, Série Botânica* 52: 11-22.
- Dobat, K. & Peikert-Holle, T.** 1985. Blüten und Fledermäuse. Bestäubung durch Fledermäuse und Flughunde (Chiropterophilie). Waldemar Kramer, Frankfurt am Main. 370p.
- Fidalgo, O. & Bononi, V.L.R.** 1984. Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico. Instituto de Botânica, São Paulo. 62p.

- Figueiredo, R.A.** 1997. Fenologia e ecologia da polinização de espécies de Piperaceae em Mata Semidecídua do sudeste brasileiro. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Filgueiras, T.S., Nogueira, P.E., Brochado, A.L. & Gualall, G.F.** 1994. Caminhamento: um método expedito para levantamentos florísticos qualitativos. Cadernos de Geociências 12: 39-43.
- Fischer, E.A.** 1994. Polinização, fenologia e distribuição espacial de bromeliaceae numa comunidade de Mata Atlântica, litoral sul de São Paulo. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Fischer, A.E. & Araujo, A.C.** 1995. Spatial organization of a bromeliad community in the Atlantic rainforest, south-eastern Brazil. Journal of Tropical Ecology 11: 559-567.
- Gentry, A.H. & Dodson, C.H.** 1987a. Diversity and biogeography of neotropical vascular epiphytes. Annals of the Missouri Botanical Garden 74: 205-233.
- Gentry, A.H. & Dodson, C.H.** 1987b. Contribution of non trees to species richness of a tropical rain forest. Biotropica 19: 149-156.
- Geraldino, H.C.L., Caxambú, M.G. & Souza, D.C.** 2010. Composição florística e estrutura da comunidade de epífitas vasculares em uma área de ecótono em Campo Mourão, PR, Brasil. Acta botanica brasílica 24(2): 469-482.
- Gonçalves, C.N. & Waechter, J.L.** 2002. Epífitos vasculares sobre espécimes de *Ficus organensis* isolados no norte da planície costeira do Rio Grande do Sul: Padrões de abundância e distribuição. Acta botanica brasílica 16: 429-441.
- Gravendeel, B., Smithson, A., Sliki, F. & Schuiteman, A.** 2004. Epiphytism and pollinator specialization: drivers for orchid diversity? Phil. Trans. R. Soc. Lond., B 359: 1523-1535.
- Hefler, S.M. & Faustioni, P.** 2004. Levantamento florístico de epífitos vasculares do Bosque São Cristovão - Curitiba - Paraná - Brasil. Revista Estudos de Biologia 26(54): 11-19.
- Kaehler, M., Varassin, I.G. & Goldenberg, R.** 2005. Polinização em uma comunidade de bromélias em Floresta Atlântica Alto-montana no estado do Paraná, Brasil. Revista Brasileira de Botânica 28(2): 219-228.
- Kessler, M. & Krömer, T.** 2000. Patterns and ecological correlates of pollination modes among bromeliad communities of Andean Forests in Bolivia. Plant Biology 2: 659-669.

- Krömer, T., Kessler, M. & Herzog, S.K.** 2006. Distribution and Flowering Ecology of Bromeliads along Two Climatically Contrasting Elevational Transects in the Bolivian Andes. *Biotropica* 38(2): 183-195.
- Madison, M.** 1977. Vascular epiphytes: their systematic occurrence and salient features. *Selbyana* 2: 1-13.
- Mania, L.F. & Monteiro, R.** 2010. Florística e ecologia de epífitas vasculares em um fragmento de floresta de restinga, Ubatuba, SP, Brasil. *Rodriguésia* 61(4): 705-713.
- Morellato, L.P.C. & Leitão-Filho, H.F.** 1992. Padrões de frutificação e dispersão na Serra do Japi. *In*: L.P.C. Morellato (Org.). História natural da Serra do Japi: ecologia e preservação de uma área florestal no sudeste do Brasil. Editora da Unicamp, Campinas, pp. 112-140.
- Nieder, J., Ibsch, P.L. & Barthlott, W.** 1996. Biodiversidad de epífitas: una cuestion de escala. *Revista del Jardín Botánico Nacional* 17/18: 59-62.
- Perry, D.R.** 1978. A method of access into the crowns of emergent and canopy trees. *Biotropica* 10: 155-157.
- Proctor, M.C.F., Yeo, P. & Lack, A.** 1996. The natural history of pollination. Harper Collins Publishers, London, pp. 479.
- Ruschi, A.** 1949. A polinização realizada pelos trochilídeos, a sua área de alimentação e repovoamento. *Boletim do Museu de Biologia Prof. Mello-Leitão*. *Biologia* 2: 1-51.
- SanMartin-Gajardo, I.C. & Sazima, M.** 2004. Non-Euglos sine bees also function as pollinators of *Sinningia* species (Gesneriaceae) in southeastern Brazil. *Plant Biology* 7: 1-7.
- Santos, A.C.L.** 2008. Composição florística e estrutura da comunidade de epífitas vasculares associadas a trilhas no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP, Brasil. Dissertação de Mestrado, Instituto de Botânica, São Paulo.
- Santos, C.G.M.** 2000. Distribuição espacial, fenologia e polinização de Bromeliaceae na Mata Atlântica do Alto da Serra de Paranapiacaba, SP. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Sazima, M., Buzato, S. & Sazima, I.** 1995. Polinização de *Vriesea* por morcegos no sudeste brasileiro. *Bromélia* 2:29-37.
- Sazima, I., Buzato, S. & Sazima, M.** 1996. An assemblage of hummingbird – pollinated flowers in a montane forest in southeastern Brazil. *Botanica Acta* 109:149-160.

- Sazima, M., Buzato, S. & Sazima, I.** 2000. Polinização por beija-flores em *Nidularium* e gêneros relacionados. In: E.M.C. Leme. *Nidularium: Bromélias da Mata Atlântica*. Sextante Artes, Rio de Janeiro, pp. 190-195.
- Schimper, A.F.W.** 1888. Die epiphytische Vegetation Amerikas. Gustav Fischer, Jena, pp. 174.
- Sick, H.** 1997. Ornitologia Brasileira. Rio de Janeiro, RJ. Ed. Nova Fronteira. 912p.
- Siqueira Filho, J.A.** 1998. Biologia floral de *Hohenbergia ridleyi* (Baker) Mez. Bromélia 5:1-13.
- Sorensen, A.E.** 1986. Seed dispersal by adhesion. Annual Review of Ecology and Systematics 17: 443-463.
- Tomazini, V.** 2003. Epífitas vasculares em vegetação ripária da planície alagável do alto Rio Paraná, Brasil. Dissertação Mestrado, Universidade Estadual de Maringá, Maringá.
- Varadarajan, G.S. & Brown, G.K.** 1988. Morphological variation of some floral features of the subfamily Pitcairnioideae (Bromeliaceae) and their significance in pollination biology. Botanical Gazzete 149: 82-91.
- Vogel, S.** 1969. Chripoterophilie in der neotropischen Flora. Neue Mitteilugen III. Flora 148: 289-323.
- Yamamoto, L.F., Kinoshita, L.S. & Martins, F.R.** 2007. Síndromes de polinização e de dispersão em fragmentos da Floresta Estacional Semidecídua Montana, SP, Brasil. Acta Botanica Brasilica 21(3): 553-573.
- Waechter, J.L.** 1992. O epifitismo vascular na planície costeira do Rio Grande do Sul. Tese de Doutorado, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.
- Wunderlee, J.M.** 1997. The role of animal seed dispersal in accelerating native forest regeneration on degraded tropical lands. Forest Ecology and Management 99: 223-235.

**Tabela 1.** Número de espécies de epífitos vasculares segundo as síndromes de polinização (SP) e dispersão (SD), e suas famílias identificadas nas Unidades de Conservação paulistas por este estudo (ANF = Anemofilia; ENT = Entomofilia; ORN = Ornitofilia; QUI = Quiropterofilia; ANC = Anemocoria; AUT = Autocoria; ZOO = Zoocoria).

**Table 1.** Number of species of vascular epiphytes according to pollination (SP) and dispersal (SD) syndromes, and their families identified in the Conservation Units of São Paulo State by this study (ANF = Anemophily; ENT = Entomophily; ORN = Ornithophily; QUI = Chiropterophily; ANC = Anemochory; AUT = Autocory; ZOO = Zoochory).

Famílias	SP				SD		
	ANF	ENT	ORN	QUI	ANC	AUT	ZOO
Araceae	-	15	-	-	-	-	15
Araliaceae	-	1	-	-	-	-	1
Aspleniaceae	-	-	-	-	7	-	-
Begoniaceae	-	3	-	-	3	-	-
Blechnaceae	-	-	-	-	1	-	-
Bromeliaceae	-	5	44	3	27	-	25
Cactaceae	-	18	-	-	-	-	18
Dryopteridaceae	-	-	-	-	6	-	-
Gesneriaceae	-	2	8	-	-	1	9
Hymenophyllaceae	-	-	-	-	7	-	-
Lomariopsidaceae	-	-	-	-	2	-	-
Lycopodiaceae	-	-	-	-	5	-	-
Marcgraviaceae	-	-	1	1	-	-	2
Melastomataceae	-	1	-	-	-	-	1
Moraceae	-	2	-	-	-	-	2
Ophioglossaceae	-	-	-	-	1	-	-
Orchidaceae	-	67	-	-	67	-	-
Piperaceae	23	-	-	-	-	-	23
Polypodiaceae	-	-	-	-	22	-	-
Pteridaceae	-	-	-	-	2	-	-
Urticaceae	-	1	-	-	-	-	1
Total	23	115	53	4	150	1	97

## CONCLUSÃO GERAL

Os levantamentos florísticos realizados nas Unidades de Conservação paulistas adotadas por este estudo, de um modo geral, mostraram uma baixa riqueza de espécies de epífitas vasculares. Diferenças metodológicas aplicadas, grau de preservação e escolha das áreas de amostragem, e efeito de borda podem ser possíveis explicações para a reduzida concentração de espécies.

O gradiente altitudinal entre as áreas pode ser considerado um possível elemento de interferência na riqueza de epífitas vasculares. Fatores como altitude e topografia criam diferentes microsítios, ocasionando distribuição heterogênea das espécies, pois junto com as variações de altitude estão associadas mudanças de temperatura, precipitação, umidade do ar, velocidade do vento e luminosidade, ou seja, agentes determinantes para o hábito epifítico.

Este estudo revelou a tendência encontrada pela maioria dos estudos sobre o tema: uma grande riqueza específica das famílias Orchidaceae, Bromeliaceae e Polypodiaceae em relação às demais com representantes epifíticos; uma predominância de espécies classificadas na categoria ecológica de holoepífita característica; e a maior expressividade da síndrome de polinização do tipo entomofilia e da dispersão de diásporos pela ação dos ventos.

Além disso, o acréscimo de espécies epifíticas nas listagens produzidas por outros estudos em algumas das áreas analisadas contribui para o enriquecimento das informações sobre a flora dessa comunidade de plantas no estado de São Paulo.

Entre as áreas estudadas, não houve similaridade florística significativa, uma vez que a maioria das espécies amostradas foi identificada para apenas uma localidade, enquanto que um número muito reduzido de espécies foi comum a algumas áreas.

A presença de espécies classificadas em alguma categoria de ameaça mostra a importância das Unidades de Conservação estudadas para com a preservação da biodiversidade regional, bem como a necessidade de implementação de estratégias de manejo eficiente para essas áreas.

**ANEXOS**

**Anexo 1.** Matriz de Similaridade de presença/ausência de espécies epifíticas vasculares resultante da compilação e atualização das listagens florísticas existentes com os dados obtidos por este estudo para as áreas: Estação Ecológica de Assis (EEA), Floresta Nacional de Ipanema (FNI), Parque Estadual da Ilha Anchieta (PEIA), Parque Estadual “Carlos Botelho” (PECB), Parque Estadual da Serra do Mar – Núcleo Picinguaba (PESM). (Cer.: Cerrado; FES: Floresta Estacional Semidecidual; FOD: Floresta Ombrófila Densa; Res.: Restinga; Man.: Manguezal; 1: presença; 0: ausência).

**Appendix 1.** Similarity matrix of presence/absence of vascular epiphytic species resulting from the compilation and updating of existing listings floristics with the data obtained in this study for areas: Assis Ecological Station (EEA), Ipanema National Forest (FNI), Ilha Anchieta State Park (PEIA), “Carlos Botelho” State Park (PECB), Serra do Mar State Park - Picinguaba Sector (PESM). (Cer.: Cerrado; FES: Semideciduous Forest; FOD: Ombrophilous Dense Forest; Res: Restinga; Man: Mangrove; 1: presence; 0: absence).

Família	Espécie	PERT					PEIA		PESM			
		Cedro	Capelinha	PECJ	EEA	FNI	FOD	Restinga	PECB	FOD	Restinga	Manguezal
ARA	<i>Anthurium intermedium</i> Kunt	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0
ARA	<i>Anthurium langsdorffii</i> Schott	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
ARA	<i>Anthurium pentaphyllum</i> (Aubl.) G.Don	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0
ARA	<i>Anthurium scandens</i> (Aubl.) Engl.	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
ARA	<i>Anthurium sellowianum</i> Kunth	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ARA	<i>Anthurium</i> sp.	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
ARA	<i>Monstera adansonii</i> Schott	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0
ARA	<i>Monstera praetermissa</i> E.G.Gonç. & Temponi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
ARA	<i>Philodendron appendiculatum</i> Nadrus & Mayo	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0
ARA	<i>Philodendron bipinnatifidum</i> Schott	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
ARA	<i>Philodendron corcovadense</i> Kunth	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
ARA	<i>Philodendron cordatum</i> Kunth ex Schott	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
ARA	<i>Philodendron crassinervium</i> Lindl.	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0
ARA	<i>Philodendron eximium</i> Schott	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
ARA	<i>Philodendron loefgrenii</i> Engl.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
ARA	<i>Philodendron martianum</i> Engl.	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
ARA	<i>Philodendron ochrostemon</i> Schott	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
ARA	<i>Philodendron propinquum</i> Schott	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ARA	<i>Philodendron vargealtense</i> Sakur.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
ARA	<i>Philodendron</i> sp.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ARA	<i>Syngonium vellozianum</i> Schott	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
ARL	<i>Schefflera angustissima</i> (Marchal) Frodin	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
ASP	<i>Asplenium auritum</i> Sw.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
ASP	<i>Asplenium gastonis</i> Fée	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
ASP	<i>Asplenium incurvatum</i> Fée	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
ASP	<i>Asplenium kunzeanum</i> Klotzsch ex Rosenst.	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
ASP	<i>Asplenium mucronatum</i> C.Presl	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
ASP	<i>Asplenium pseudonitidum</i> Raddi	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
ASP	<i>Asplenium pteropus</i> Kaulf.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
ASP	<i>Asplenium scandicinum</i> Kaulf.	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0

## Anexo 1. Cont.

Família	Espécie	PERT					PEIA			PESM		
		Cedro	Capelinha	PECJ	EEA	FNI	FOD	Restinga	PECB	FOD	Restinga	Manguezal
ASP	<i>Asplenium serratum</i> L.	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1
BEG	<i>Begonia fruticosa</i> (Klotzsch) A.DC.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
BEG	<i>Begonia herbacea</i> Vell.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
BEG	<i>Begonia lanceolata</i> Vell.	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
BEG	<i>Begonia radicans</i> Vell.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
BLE	<i>Blechnum acutum</i> (Desv.) Mett	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0
BRO	<i>Acanthostachys strobilacea</i> (Schult. f.) Klotzsch	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
BRO	<i>Aechmea apocalyptica</i> Reitz	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
BRO	<i>Aechmea bromeliifolia</i> (Rudge) Baker	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
BRO	<i>Aechmea coelestis</i> (K.Koch) E.Morren	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
BRO	<i>Aechmea distichantha</i> Lem.	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0
BRO	<i>Aechmea gamosepala</i> Wittm.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
BRO	<i>Aechmea gracilis</i> Lindm.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BRO	<i>Aechmea nudicaulis</i> (L.) Griseb.	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0
BRO	<i>Aechmea organensis</i> Wawra	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
BRO	<i>Aechmea ornata</i> Baker	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
BRO	<i>Aechmea pectinata</i> Baker	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
BRO	<i>Billbergia amoena</i> (Lodd.) Lindl.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
BRO	<i>Billbergia distachia</i> (Vell.) Mez	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
BRO	<i>Billbergia zebrina</i> (Herb.) Lindl.	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1
BRO	<i>Canistropsis billbergioides</i> (Schult. & Schult.f.) Leme	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
BRO	<i>Canistropsis burchellii</i> (Baker) Leme	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
BRO	<i>Canistropsis seidelii</i> (L.B.Sm. & Reitz) Leme	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
BRO	<i>Catopsis berteroniana</i> (Schult. & Schult. f.) Mez	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
BRO	<i>Edmundoa lindenii</i> (Regel) Leme	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0
BRO	<i>Hohenbergia ramageana</i> Mez	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
BRO	<i>Neoregelia carolinae</i> (Beer) L.B.Sm.	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
BRO	<i>Neoregelia johannis</i> (Carrière) L.B. Sm.	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
BRO	<i>Neoregelia laevis</i> (Mez) L.B.Sm.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
BRO	<i>Neoregelia marmorata</i> (Baker) L.B.Sm.	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
BRO	<i>Neoregelia</i> sp.	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
BRO	<i>Nidularium amazonicum</i> (Baker) Linden & E.Morren ex Lindm.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
BRO	<i>Nidularium innocentii</i> Lem.	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0
BRO	<i>Nidularium longiflorum</i> Ule	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
BRO	<i>Nidularium marigoii</i> Leme	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
BRO	<i>Nidularium procerum</i> Lindm.	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
BRO	<i>Nidularium rutilans</i> E.Morren	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
BRO	<i>Quesnelia arvensis</i> (Vell.) Mez	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0
BRO	<i>Quesnelia violacea</i> Wand. & S.L.Proença	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
BRO	<i>Racinaea spiculosa</i> (Griseb.) M.A.Spencer & L.B.Sm.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
BRO	<i>Tillandsia gardneri</i> Lindl.	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0
BRO	<i>Tillandsia geminiflora</i> Brongn.	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0
BRO	<i>Tillandsia globosa</i> Wawra	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0

## Anexo 1. Cont.

Família	Espécie	PERT					PEIA			PESM		
		Cedro	Capelinha	PECJ	EEA	FNI	FOD	Restinga	PECB	FOD	Restinga	Manguezal
BRO	<i>Tillandsia pohliana</i> Mez	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
BRO	<i>Tillandsia recurvata</i> (L.) L.	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0
BRO	<i>Tillandsia stricta</i> Sol.	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1
BRO	<i>Tillandsia tenuifolia</i> L.	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0
BRO	<i>Tillandsia tricholepis</i> Baker	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
BRO	<i>Tillandsia usneoides</i> (L.) L.	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
BRO	<i>Vriesea bituminosa</i> Wawra	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0
BRO	<i>Vriesea carinata</i> Wawra	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
BRO	<i>Vriesea drepanocarpa</i> (Baker) Mez	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
BRO	<i>Vriesea ensiformis</i> (Vell.) Beer	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0
BRO	<i>Vriesea erythrodactylon</i> E.Morren ex Mez	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
BRO	<i>Vriesea flammea</i> L.B.Sm.	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
BRO	<i>Vriesea friburgensis</i> Mez	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
BRO	<i>Vriesea gigantea</i> Gaudich.	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1
BRO	<i>Vriesea guttata</i> Linden & André	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BRO	<i>Vriesea hieroglyphica</i> (Carrière) E.Morren	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
BRO	<i>Vriesea incurvata</i> Gaudich.	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0
BRO	<i>Vriesea inflata</i> (Wawra) Wawra	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
BRO	<i>Vriesea longiscapa</i> Ule	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
BRO	<i>Vriesea philippocoburgii</i> Wawra	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
BRO	<i>Vriesea platynema</i> Gaudich.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
BRO	<i>Vriesea procera</i> (Mart. ex Schult. & Schult.f.) Wittm. var. <i>procera</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
BRO	<i>Vriesea rodigasiana</i> E.Morren	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1
BRO	<i>Vriesea scalaris</i> E.Morren	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
BRO	<i>Vriesea sceptrum</i> Mez	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
BRO	<i>Vriesea simplex</i> (Vell.) Beer	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
BRO	<i>Vriesea vagans</i> (L. B. Smith) L. B. Smith	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
BRO	<i>Vriesea</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
BRO	<i>Wittrockia cyathiformis</i> (Vell.) Leme	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
CAC	<i>Epiphyllum phyllanthus</i> (L.) Haw.	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1
CAC	<i>Hatiora salicornioides</i> (Haw.) Britton & Rose	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
CAC	<i>Lepismium cruciforme</i> (Vell.) Miq.	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
CAC	<i>Lepismium houlettianum</i> (Lem.) Barthlott	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
CAC	<i>Lepismium lumbricoides</i> (Lem.) Barthlott	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
CAC	<i>Lepismium warmingianum</i> (K.Schum.) Barthlott	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
CAC	<i>Rhipsalis baccifera</i> (J.M.Muell.) Stearn	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
CAC	<i>Rhipsalis campos-portoana</i> Loefgr.	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
CAC	<i>Rhipsalis cereuscula</i> Haw.	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
CAC	<i>Rhipsalis elliptica</i> G.Lindb. ex K.Schum.	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0
CAC	<i>Rhipsalis floccosa</i> Salm-Dyck ex Pfeiff.	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
CAC	<i>Rhipsalis floccosa</i> subsp. <i>pulvinigera</i> (G.Lindb.) Barthlott & N.P.Taylor	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
CAC	<i>Rhipsalis grandiflora</i> Haw.	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
CAC	<i>Rhipsalis neves-armondii</i> K.Schum.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
CAC	<i>Rhipsalis oblonga</i> Loefgr.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0

## Anexo 1. Cont.

Família	Espécie	PERT					PEIA			PESM		
		Cedro	Capelinha	PECJ	EEA	FNI	FOD	Restinga	PECB	FOD	Restinga	Manguezal
CAC	<i>Rhipsalis pachyptera</i> Pfeiff.	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
CAC	<i>Rhipsalis paradoxa</i> (Salm-Dyck ex Pfeiff.) Salm-Dyck subsp. <i>paradoxa</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
CAC	<i>Rhipsalis pilocarpa</i> Loefgr.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
CAC	<i>Rhipsalis puniceodiscus</i> G.Lindb.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
CAC	<i>Rhipsalis teres</i> (Vell.) Steud.	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0
CAC	<i>Rhipsalis</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
CAC	<i>Selenicereus anthonyanus</i> (Alexander) D.R.Hunt	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CLU	<i>Clusia criuva</i> Cambess.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
CYC	<i>Thoracocarpus bissectus</i> (Vell.) Harling	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
DRY	<i>Elaphoglossum crassinerve</i> (Kunze) T.Moore	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
DRY	<i>Elaphoglossum glabellum</i> J.Sm.	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
DRY	<i>Elaphoglossum lingua</i> (C.Presl) Brack.	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
DRY	<i>Elaphoglossum ornatum</i> (Mett. ex Kuhn) Christ	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
DRY	<i>Elaphoglossum vagans</i> (Mett.) Hieron.	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
DRY	<i>Elaphoglossum</i> sp1.	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
DRY	<i>Elaphoglossum</i> sp2.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
DRY	<i>Elaphoglossum</i> sp3.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
DRY	<i>Polybotrya cylindrica</i> Kaulf.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
DRY	<i>Rumohra adiantiformis</i> (G.Forst.) Ching	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
GES	<i>Codonanthe devosiana</i> Lem.	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0
GES	<i>Codonanthe gracilis</i> Hanst.	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0
GES	<i>Nematanthus fissus</i> (Vell.) L.E. Skog	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
GES	<i>Nematanthus fluminensis</i> (Vell.) Fritsch	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
GES	<i>Nematanthus fornix</i> (Vell.) Chautems	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
GES	<i>Nematanthus gregarius</i> D.L.Denham	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
GES	<i>Nematanthus jolyanus</i> (Handro) Chautems	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GES	<i>Nematanthus monanthos</i> (Vell.) Chautems	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
GES	<i>Nematanthus striatus</i> (Handro) Chautems	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
GES	<i>Nematanthus wettsteinii</i> (Fritsch) H.E.Moore	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
GES	<i>Nematanthus</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
GES	<i>Sinningia douglasii</i> (Lindl.) Chautems	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
HYM	<i>Didymoglossum</i> cf. <i>krausii</i> (Hook. & Grev.) C.Presl	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
HYM	<i>Hymenophyllum caudiculatum</i> Mart.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
HYM	<i>Hymenophyllum polyanthos</i> (Sw.) Sw.	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
HYM	<i>Polyphlebium angustatum</i> (Carmich.) Ebihara & Dubuisson	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
HYM	<i>Polyphlebium</i> cf. <i>diaphanum</i> (Kunth) Ebihara & Dubuisson	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
HYM	<i>Polyphlebium pyxidiferum</i> (L.) Ebihara & Dubuisson	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
HYM	<i>Trichomanes cristatum</i> Kaulf.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
HYM	<i>Trichomanes polypodioides</i> Raddi	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
HYM	<i>Vandenboschia collariata</i> (Bosch) Ebihara & Dubuisson	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HYM	<i>Vandenboschia radicans</i> (Sw.) Copel.	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0

## Anexo 1. Cont.

Família	Espécie	PERT					PEIA			PESM		
		Cedro	Capelinha	PECJ	EEA	FNI	FOD	Restinga	PECB	FOD	Restinga	Manguezal
LOM	<i>Nephrolepis pectinata</i> (Willd.) Schott	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
LOM	<i>Nephrolepis pendula</i> (Raddi) J.Sm.	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LOM	<i>Nephrolepis rivularis</i> (Vahl) Mett. ex Krug	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
LOM	<i>Nephrolepissp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
LYC	<i>Huperzia acerosa</i> (Sw.) Holub	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
LYC	<i>Huperzia flexibilis</i> (Fée) B.Øllg.	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
LYC	<i>Huperzia heterocarpon</i> (Fée) Holub	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0
LYC	<i>Huperzia linifolia</i> (L.) Trevis.	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
LYC	<i>Huperzia mandiocana</i> (Raddi) Trevis.	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
LYC	<i>Huperzia quadrifariata</i> (Bory) Rothm.	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
MAR	<i>Marcgravia polyantha</i> Delpino	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
MAR	<i>Schwartzia brasiliensis</i> (Choisy) Bedell ex Gir.-Cañas	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
MEL	<i>Pleiochiton blepharodes</i> (DC.) Reginato <i>et al.</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
MEL	<i>Pleiochiton ebracteatum</i> Triana	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
MOR	<i>Ficus enormis</i> Mart. ex Miq.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
MOR	<i>Ficus luschnathiana</i> (Miq.) Miq.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
ONA	<i>Fuchsia regia</i> (Vell.) Munz	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
OPH	<i>Ophioglossum palmatum</i> L.	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
OPH	<i>Ophioglossum sp.</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
ORC	<i>Acianthera auriculata</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
ORC	<i>Acianthera glumacea</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
ORC	<i>Acianthera cf. hygrophila</i> (Barb.Rodr.) Pridgeon & M.W.Chase	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
ORC	<i>Acianthera saundersiana</i> (Rchb.f.) Pridgeon & M.W.Chase	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
ORC	<i>Anathallis cf. linearifolia</i> (Cogn.) Pridgeon & M.W.Chase	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
ORC	<i>Anathallis obovata</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
ORC	<i>Baptistonia cornigera</i> (Lindl.) Chiron & V.P.Castro	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
ORC	<i>Bifrenaria harrissoniae</i> (Hook.) Rchb.f.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
ORC	<i>Brasilidium gardneri</i> (Lindl.) Campacci	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
ORC	<i>Brasiliorchis barbosa</i> (Loefgr.) R.B.Singer <i>et al.</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
ORC	<i>Brasiliorchis picta</i> (Hook.) R.B.Singer <i>et al.</i>	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
ORC	<i>Brassavola tuberculata</i> Hook.	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
ORC	<i>Camaridium micranthum</i> M.A.Blanco	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
ORC	<i>Campylocentrum aromaticum</i> Barb.Rodr.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ORC	<i>Campylocentrum linearifolium</i> Cogn.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
ORC	<i>Campylocentrum micranthum</i> (Lindl.) Rolfe	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0
ORC	<i>Campylocentrum cf. spannagelii</i> Hoehne	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
ORC	<i>Campylocentrum sp.</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
ORC	<i>Catasetum fimbriatum</i> (C.Morren) Lindl.	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0

## Anexo 1. Cont.

Família	Espécie	PERT					PEIA			PESM		
		Cedro	Capelinha	PECJ	EEA	FNI	FOD	Restinga	PECB	FOD	Restinga	Manguezal
ORC	<i>Catasetum socco</i> (Vell.) Hoehne	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
ORC	<i>Cattleya forbesii</i> Lindl.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
ORC	<i>Cattleya guttata</i> Lindl.	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
ORC	<i>Cattleya intermedia</i> Grah.	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
ORC	<i>Christensonella neowiedii</i> (Rchb.f.) S.Koehler	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
ORC	<i>Christensonella subulata</i> (Lindl.) Szlach. et al.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ORC	<i>Cirrhaea dependens</i> (Lodd.) Loudon	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
ORC	<i>Coppensia flexuosa</i> (Sims) Campacci	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1
ORC	<i>Coppensia ranifera</i> (Lindl.) F.Barros & V.T.Rodrigues	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
ORC	<i>Dichaea australis</i> Cogn.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
ORC	<i>Dichaea cogniauxiana</i> Schltr.	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0
ORC	<i>Dichea pendula</i> (Aubl.) Cogn.	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0
ORC	<i>Dichaea trulla</i> Rchb. f.	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0
ORC	<i>Elleanthus brasiliensis</i> (Lindl.) Rchb.f.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
ORC	<i>Encyclia patens</i> Hook. var. <i>patens</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
ORC	<i>Epidendrum armeniacum</i> Lindl.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
ORC	<i>Epidendrum avicula</i> Lindl.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
ORC	<i>Epidendrum latilabre</i> Lindl.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
ORC	<i>Epidendrum nocturnum</i> Jacq.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
ORC	<i>Epidendrum proligerum</i> Barb.Rodr.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
ORC	<i>Epidendrum pseudodiforme</i> Hoehne & Schltr.	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
ORC	<i>Epidendrum ramosum</i> Jacq.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
ORC	<i>Epidendrum rigidum</i> Jacq.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
ORC	<i>Epidendrum secundum</i> Jacq.	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0
ORC	<i>Epidendrum strobiliferum</i> Rchb.f.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
ORC	<i>Epidendrum vesicatum</i> Lindl.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
ORC	<i>Epidendrum</i> sp.	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
ORC	<i>Gomesa gomezoides</i> (Barb.Rodr.) Pabst	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
ORC	<i>Gomesa recurva</i> R.Br.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
ORC	<i>Gongora bufonia</i> Lindl.	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0
ORC	<i>Grandiphyllum pulvinatum</i> (Lindl.) Docha Neto	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
ORC	<i>Hadrolaelia mantiqueirae</i> (Fowlie) Fowlie	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
ORC	<i>Heterotaxis brasiliensis</i> (Brieger & Illg) F.Barros	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
ORC	<i>Heterotaxis sessilis</i> (Sw.) F.Barros	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
ORC	<i>Huntleya meleagris</i> Lindl.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
ORC	<i>Isochilus linearis</i> (Jacq.) R.Br.	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
ORC	<i>Lepanthopsis densiflora</i> (Barb.Rodr.) Ames	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ORC	<i>Leptotes bicolor</i> Lindl.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
ORC	<i>Maxillaria bradei</i> Schltr. ex Hoehne	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
ORC	<i>Maxillaria leucaimata</i> Barb.Rodr.	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0
ORC	<i>Maxillaria ochroleuca</i> Lodd. ex Lindl.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
ORC	<i>Octomeria diaphana</i> Lindl.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
ORC	<i>Octomeria gracilis</i> Lodd. ex Lindl.	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
ORC	<i>Octomeria juncifolia</i> Barb.Rodr.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0



## Anexo 1. Cont.

Família	Espécie	PERT					PEIA			PESM		
		Cedro	Capelinha	PECJ	EEA	FNI	FOD	Restinga	PECB	FOD	Restinga	Manguezal
PIP	<i>Peperomia nitida</i> Dahlst.	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
PIP	<i>Peperomia obtusifolia</i> (L.) A.Dietr.	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
PIP	<i>Peperomia pereskiaefolia</i> (Jacq.) Kunth	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
PIP	<i>Peperomia pseudoestrellensis</i> C.DC.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
PIP	<i>Peperomia rotundifolia</i> (L.) Kunth	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1
PIP	<i>Peperomia rubricaulis</i> (Nees) A.Dietr.	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
PIP	<i>Peperomia scandens</i> Ruiz & Pav.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PIP	<i>Peperomia tetraphylla</i> (G. Forst) Hook. & Arn.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PIP	<i>Peperomia trineura</i> Miq.	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
PIP	<i>Peperomia urocarpa</i> Fisch. & C. A. Mey	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
PIP	<i>Peperomia</i> sp1.	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
PIP	<i>Peperomia</i> sp2.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
PIP	<i>Peperomia</i> sp3	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
POL	<i>Campyloneurum acrocarpon</i> Fée	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0
POL	<i>Campyloneurum angustifolium</i> (Sw.) Fée	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
POL	<i>Campyloneurum nitidum</i> (Kaulf.) C. Presl	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0
POL	<i>Campyloneurum rigidum</i> Sm.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
POL	<i>Cochlidium punctatum</i> (Raddi) L.E.Bishop	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
POL	<i>Dicranoglossum furcatum</i> (L.) J.Sm.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
POL	<i>Lellingeria apiculata</i> (Kunze ex Klotzsch) A.R.Sm. & R.C.Moran	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
POL	<i>Lellingeria organensis</i> (Gardner) A.R.Sm. & R.C.Moran	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
POL	<i>Microgramma geminata</i> (Schrad.) R.M.Tryon & A.F.Tryon	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0
POL	<i>Microgramma lindbergii</i> (Mett.) de la Sota	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
POL	<i>Microgramma percussa</i> (Cav.) de la Sota	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0
POL	<i>Microgramma squamulosa</i> (Kaulf.) de la Sota	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
POL	<i>Microgramma tecta</i> (Kaulf.) Alston	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
POL	<i>Microgramma vacciniifolia</i> (Langsd. & Fisch.) Copel.	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0
POL	<i>Pecluma paradiseae</i> (Langsd. & Fisch.) M.G.Price	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
POL	<i>Pecluma pectinatiformis</i> (Lindm.) M.G.Price	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0
POL	<i>Pecluma recurvata</i> (Kaulf.) M.G.Price	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
POL	<i>Pecluma sicca</i> (Lindm.) M.G.Price	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
POL	<i>Pecluma truncorum</i> (Lindm.) M.G.Price	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
POL	<i>Pleopeltis astrolepis</i> (Liebm.) E.Fourn.	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0
POL	<i>Pleopeltis hirsutissima</i> (Raddi) de la Sota	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0
POL	<i>Pleopeltis minima</i> (Bory) J. Prado & R.Y. Hirai	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
POL	<i>Pleopeltis pleopeltifolia</i> (Raddi) Alston	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0
POL	<i>Pleopeltis squalida</i> (Vell.) de la Sota	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
POL	<i>Polypodium chnoophorum</i> Kunze	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
POL	<i>Serpocaulon catharinae</i> (Langsd. & Fisch.) A.R.Sm.	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0
POL	<i>Serpocaulon fraxinifolium</i> (Jacq.) A.R.Sm.	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
POL	<i>Serpocaulon latipes</i> (Langsd. & Fisch.) A.R.Sm.	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0

## Anexo 1. Cont.

Família	Espécie	PERT					PEIA			PESM		
		Cedro	Capelinha	PECJ	EEA	FNI	FOD	Restinga	PECB	FOD	Restinga	Manguezal
POL	<i>Serpocaulon triseriale</i> (Sw.) A.R.Sm.	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0
PTE	<i>Polytaenium cajenense</i> (Desv.) Benedict	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
PTE	<i>Radiovittaria stipitata</i> (Kunze) E.H.Crane	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0
PTE	<i>Vittaria lineata</i> (L.) Sm.	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0
RUB	<i>Hillia illustris</i> (Vell.) K.Schum.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
SOL	<i>Dysochroma viridiflorum</i> (Sims) Miers	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
URT	<i>Coussapoa microcarpa</i> (Schott) Rizzini	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Total		54	37	51	18	26	52	22	191	89	70	12

**Anexo 2.** Lista das epífitas vasculares analisadas nas Unidades de Conservação do estado de São Paulo quanto suas síndromes de polinização (SP) e dispersão (SD) (ANF = Anemofilia; ENT:= Entomofilia; ORN. = Ornitofilia; QUI = Quiropterofilia; ANC = Anemocoria; AUT = Autocoria; ZOO = Zoocoria).

**Appendix 2.** List of vascular epiphytes analyzed in Conservation Units of São Paulo State as their pollination (SP) and dispersal (SD) syndromes (ANF = Anemophily; ENT: = Entomophily; ORN. = Ornithophily; QUI = Chiropterophily; ANC = Anemochory; AUT = Autocory; ZOO = Zoochory).

FAMÍLIA Espécie	SP	SD
<b>ARACEAE</b>		
<i>Anthurium intermedium</i> Kunt	ENT	ZOO
<i>Anthurium pentaphyllum</i> (Aubl.) G.Don	ENT	ZOO
<i>Anthurium scandens</i> (Aubl.) Engl.	ENT	ZOO
<i>Anthurium sellowianum</i> Kunth	ENT	ZOO
<i>Monstera adansonii</i> Schott	ENT	ZOO
<i>Monstera praetermissa</i> E.G.Gonç. & Temponi	ENT	ZOO
<i>Philodendron appendiculatum</i> Nadruz & Mayo	ENT	ZOO
<i>Philodendron bipinnatifidum</i> Schott	ENT	ZOO
<i>Philodendron cordatum</i> Kunth ex Schott	ENT	ZOO
<i>Philodendron crassinervium</i> Lindl.	ENT	ZOO
<i>Philodendron loefgrenii</i> Engl.	ENT	ZOO
<i>Philodendron martianum</i> Engl.	ENT	ZOO
<i>Philodendron ochrostemon</i> Schott	ENT	ZOO
<i>Philodendron propinquum</i> Schott.	ENT	ZOO
<i>Philodendron</i> sp1.	ENT	ZOO
<b>ARALIACEAE</b>		
<i>Schefflera angustissima</i> (Marchal) Frodin	ENT	ZOO
<b>ASPENIACEAE</b>		
<i>Asplenium gastonis</i> Fée	-	ANC
<i>Asplenium kunzeanum</i> Klotzsch ex Rosenst.	-	ANC
<i>Asplenium mucronatum</i> C.Presl	-	ANC
<i>Asplenium pseudonitidum</i> Raddi	-	ANC
<i>Asplenium scandicinum</i> Kaulf.	-	ANC
<i>Asplenium serra</i> Langsd. & Fisch.	-	ANC
<i>Asplenium serratum</i> L.	-	ANC
<b>BEGONIACEAE</b>		
<i>Begonia fruticosa</i> (Klotzsch) A.DC.	ENT	ANC
<i>Begonia lanceolata</i> Vell.	ENT	ANC
<i>Begonia radicans</i> Vell.	ENT	ANC
<b>BLECHNACEAE</b>		
<i>Blechnum acutum</i> (Desv.) Mett	ENT	ANC
<b>BROMELIACEAE</b>		
<i>Acanthostachys strobilacea</i> (Schult. f.) Klotzsch	ORN	ZOO
<i>Aechmea bromeliifolia</i> (Rudge) Baker	ORN	ZOO
<i>Aechmea distichantha</i> Lem.	ORN	ZOO
<i>Aechmea gamosepala</i> Wittm.	ORN	ZOO
<i>Aechmea gracilis</i> Lindm.	ORN	ZOO
<i>Aechmea nudicaulis</i> (L.) Griseb.	ORN	ZOO
<i>Aechmea organensis</i> Wawra	ORN	ZOO
<i>Aechmea pectinata</i> Baker	ORN	ZOO
<i>Billbergia distachia</i> (Vell.) Mez	ORN	ZOO

## Anexo 2. Cont.

FAMÍLIA	SP	SD
<i>Billbergia zebrina</i> (Herb.) Lindl.	ORN	ZOO
<i>Canistropsis billbergioides</i> (Schult. & Schult.f.) Leme	ORN	ZOO
<i>Canistropsis burchellii</i> (Baker) Leme	ORN	ZOO
<i>Canistropsis seidelii</i> (L.B.Sm. & Reitz) Leme	ORN	ZOO
<i>Catopsis berteroniana</i> (Schult. & Schult. f.) Mez	ENT	ANC
<i>Edmundoa lindenii</i> (Regel) Leme	ORN	ZOO
<i>Hohenbergia ramageana</i> Mez	ENT	ZOO
<i>Neoregelia johannis</i> (Carrière) L.B. Sm.	ORN	ZOO
<i>Neoregelia marmorata</i> (Baker) L.B.Sm.	ORN	ZOO
<i>Nidularium amazonicum</i> (Baker) Linden & E.Morren ex Lindm.	ORN	ZOO
<i>Nidularium innocentii</i> Lem.	ORN	ZOO
<i>Nidularium marigoii</i> Leme	ORN	ZOO
<i>Nidularium procerum</i> Lindm.	ORN	ZOO
<i>Nidularium rutilans</i> E.Morren	ORN	ZOO
<i>Quesnelia arvensis</i> (Vell.) Mez	ORN	ZOO
<i>Quesnelia violacea</i> Wand. & S.L.Proença	ORN	ZOO
<i>Racinaea spiculosa</i> (Griseb.) M.A.Spencer & L.B.Sm.	ENT	ANC
<i>Tillandsia gardneri</i> Lindl.	ORN	ANC
<i>Tillandsia geminiflora</i> Brongn.	ORN	ANC
<i>Tillandsia globosa</i> Wawra	ORN	ANC
<i>Tillandsia recurvata</i> (L.) L.	ENT	ANC
<i>Tillandsia stricta</i> Sol.	ORN	ANC
<i>Tillandsia tenuifolia</i> L.	ORN	ANC
<i>Tillandsia tricholepis</i> Baker	ORN	ANC
<i>Tillandsia usneoides</i> (L.) L.	ENT	ANC
<i>Vriesea bituminosa</i> Wawra	ORN	ANC
<i>Vriesea carinata</i> Wawra	ORN	ANC
<i>Vriesea ensiformis</i> (Vell.) Beer	ORN	ANC
<i>Vriesea flammea</i> L.B.Sm.	ORN	ANC
<i>Vriesea friburgensis</i> Mez	ORN	ANC
<i>Vriesea gigantea</i> Gaudich.	QUI	ANC
<i>Vriesea guttata</i> Linden & André	ORN	ANC
<i>Vriesea hieroglyphica</i> (Carrière) E.Morren	ORN	ANC
<i>Vriesea incurvata</i> Gaudich.	ORN	ANC
<i>Vriesea longiscapa</i> Ule	QUI	ANC
<i>Vriesea philippocoburgii</i> Wawra	ORN	ANC
<i>Vriesea platynema</i> Gaudich.	QUI	ANC
<i>Vriesea procera</i> (Mart. ex Schult. & Schult.f.) Wittm. var. <i>procera</i>	ORN	ANC
<i>Vriesea rodigasiana</i> E.Morren	ORN	ANC
<i>Vriesea sceptrum</i> Mez	ORN	ANC
<i>Vriesea simplex</i> (Vell.) Beer	ORN	ANC
<i>Vriesea vagans</i> (L. B. Smith) L. B. Smith	ORN	ANC
<i>Wittrockia cyathiformis</i> (Vell.) Leme	ORN	ZOO
CACTACEAE		
<i>Epiphyllum phyllanthus</i> (L.) Haw.	ENT	ZOO
<i>Hatiora salicornioides</i> (Haw.) Britton & Rose	ENT	ZOO
<i>Lepismium cruciforme</i> (Vell.) Miq.	ENT	ZOO
<i>Lepismium houlettianum</i> (Lem.) Barthlott	ENT	ZOO
<i>Lepismium warmingianum</i> (K.Schum.) Barthlott	ENT	ZOO

## Anexo 2. Cont.

FAMÍLIA	SP	SD
<i>Espécie</i>		
<i>Rhipsalis baccifera</i> (J.M.Muell.) Stearn	ENT	ZOO
<i>Rhipsalis campos-portoana</i> Loefgr.	ENT	ZOO
<i>Rhipsalis cereuscula</i> Haw.	ENT	ZOO
<i>Rhipsalis elliptica</i> G.Lindb. ex K.Schum.	ENT	ZOO
<i>Rhipsalis floccosa</i> Salm-Dyck ex Pfeiff.	ENT	ZOO
<i>Rhipsalis floccosa</i> subsp. <i>pulvinigera</i> (G.Lindb.) Barthlott & N.P.Taylor	ENT	ZOO
<i>Rhipsalis grandiflora</i> Haw.	ENT	ZOO
<i>Rhipsalis neves-armondii</i> K.Schum.	ENT	ZOO
<i>Rhipsalis oblonga</i> Loefgr.	ENT	ZOO
<i>Rhipsalis pachyptera</i> Pfeiff.	ENT	ZOO
<i>Rhipsalis paradoxa</i> (Salm-Dyck ex Pfeiff.) Salm-Dyck subsp. <i>paradoxa</i>	ENT	ZOO
<i>Rhipsalis teres</i> (Vell.) Steud.	ENT	ZOO
<i>Selenicereus anthonyanus</i> (Alexander) D.R.Hunt	ENT	ZOO
<b>DRYOPTERIDACEAE</b>		
<i>Elaphoglossum glabellum</i> J.Sm.	-	ANC
<i>Elaphoglossum lingua</i> (C.Presl) Brack.	-	ANC
<i>Elaphoglossum ornatum</i> (Mett. ex Kuhn) Christ	-	ANC
<i>Elaphoglossum vagans</i> (Mett.) Hieron.	-	ANC
<i>Polybotrya cylindrica</i> Kaulf.	-	ANC
<i>Rumohra adiantiformis</i> (G.Forst.) Ching	-	ANC
<b>GESNERIACEAE</b>		
<i>Codonanthe devosiana</i> Lem.	ENT	ZOO
<i>Codonanthe gracilis</i> Hanst.	ENT	ZOO
<i>Nematanthus fissus</i> (Vell.) L.E. Skog	ORN	ZOO
<i>Nematanthus fluminensis</i> (Vell.) Fritsch	ORN	ZOO
<i>Nematanthus fornix</i> (Vell.) Chautems	ORN	ZOO
<i>Nematanthus jolyanus</i> (Handro) Chautems	ORN	ZOO
<i>Nematanthus monanthos</i> (Vell.) Chautems	ORN	ZOO
<i>Nematanthus striatus</i> (Handro) Chautems	ORN	ZOO
<i>Nematanthus wettsteinii</i> (Fritsch) H.E.Moore	ORN	ZOO
<i>Sinningia douglasii</i> (Lindl.) Chautems	ORN	AUT
<b>HYMENOPHYLLACEAE</b>		
<i>Hymenophyllum caudiculatum</i> Mart.	-	ANC
<i>Hymenophyllum polyanthos</i> (Sw.) Sw.	-	ANC
<i>Polyphlebium angustatum</i> (Carmich.) Ebihara & Dubuisson	-	ANC
<i>Trichomanes cristatum</i> Kaulf.	-	ANC
<i>Trichomanes polypodioides</i> Raddi	-	ANC
<i>Vandenboschia collariata</i> (Bosch) Ebihara & Dubuisson	-	ANC
<i>Vandenboschia radicans</i> (Sw.) Copel.	-	ANC
<b>LOMARIOPSIDACEAE</b>		
<i>Nephrolepis pectinata</i> (Willd.) Schott	-	ANC
<i>Nephrolepis pendula</i> (Raddi) J.Sm.	-	ANC
<b>LYCOPODIACEAE</b>		
<i>Huperzia acerosa</i> (Sw.) Holub	-	ANC
<i>Huperzia flexibilis</i> (Fée) B.Øllg.	-	ANC
<i>Huperzia heterocarpon</i> (Fée) Holub	-	ANC
<i>Huperzia mandiocana</i> (Raddi) Trevis.	-	ANC
<i>Huperzia quadrifariata</i> (Bory) Rothm.	-	ANC

## Anexo 2. Cont.

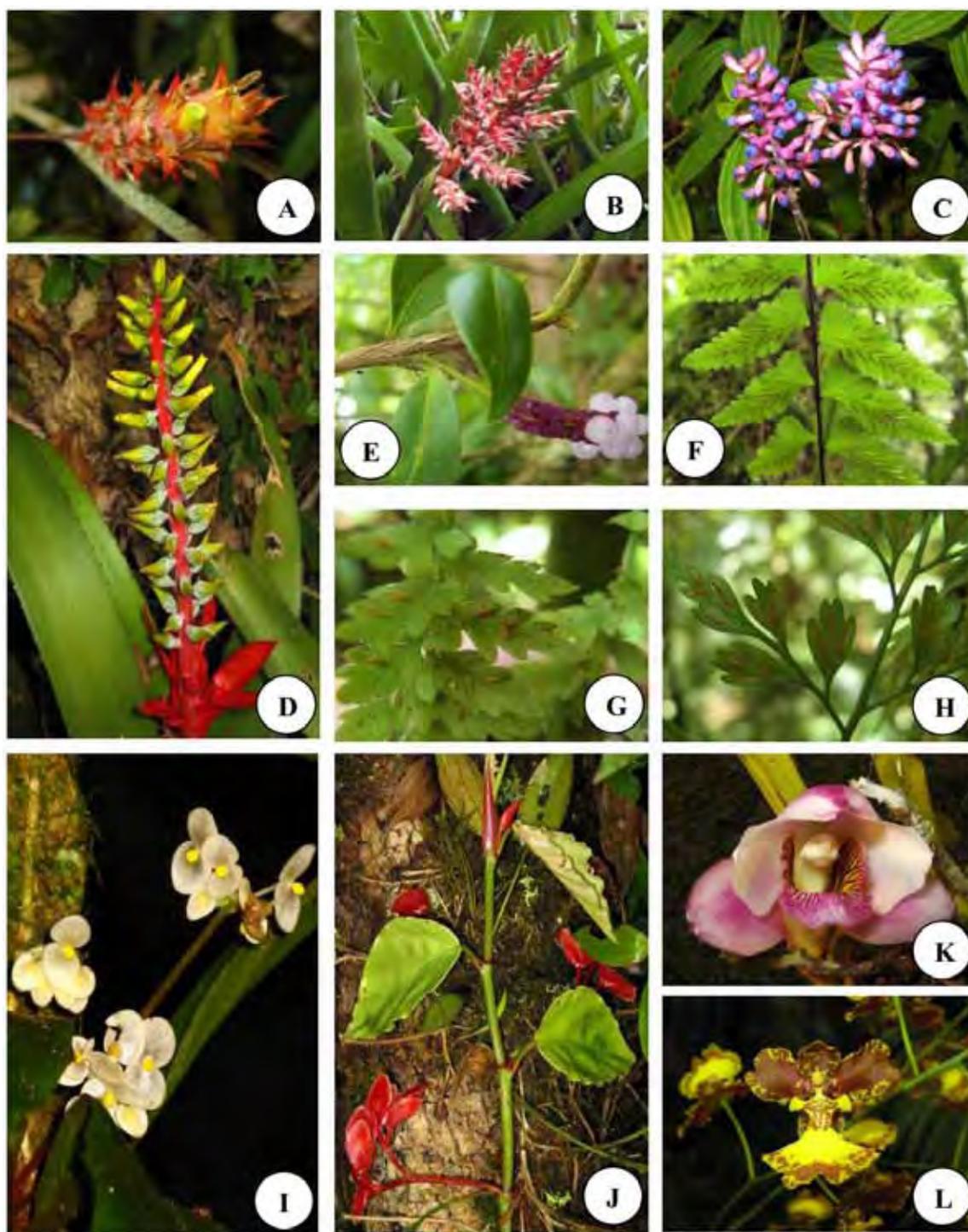
FAMÍLIA Espécie	SP	SD
MARCRAVIACEAE		
<i>Marcgravia polyantha</i> Delpino	QUI	ZOO
<i>Schwartzia brasiliensis</i> (Choisy) Bedell ex Gir.-Cañas	ORN	ZOO
MELASTOMATACEAE		
<i>Pleiochiton blepharodes</i> (DC.) Reginato <i>et al.</i>	ENT	ZOO
MORACEAE		
<i>Ficus enormis</i> Mart. ex Miq.	ENT	ZOO
<i>Ficus luschnathiana</i> (Miq.) Miq.	ENT	ZOO
OPHIOGLOSSACEAE		
<i>Ophioglossum palmatum</i> L.	-	ANC
ORCHIDACEAE		
<i>Acianthera cf. auriculata</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	ENT	ANC
<i>Acianthera glumacea</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	ENT	ANC
<i>Acianthera cf. hygrophila</i> (Barb.Rodr.) Pridgeon & M.W.Chase	ENT	ANC
<i>Acianthera saundersiana</i> (Rchb.f.) Pridgeon & M.W.Chase	ENT	ANC
<i>Anathallis cf. linearifolia</i> (Cogn.) Pridgeon & M.W.Chase	ENT	ANC
<i>Bifrenaria harrisoniae</i> (Hook.) Rchb.f.	ENT	ANC
<i>Brasilidium gardneri</i> (Lindl.) Campacci	ENT	ANC
<i>Brasiliorchis barbosa</i> (Loefgr.) R.B.Singer <i>et al.</i>	ENT	ANC
<i>Brasiliorchis picta</i> (Hook.) R.B.Singer <i>et al.</i>	ENT	ANC
<i>Brassavola tuberculata</i> Hook.	ENT	ANC
<i>Campylocentrum aromaticum</i> Barb.Rodr.	ENT	ANC
<i>Campylocentrum linearifolium</i> Cogn.	ENT	ANC
<i>Campylocentrum micranthum</i> (Lindl.) Rolfe	ENT	ANC
<i>Campylocentrum spannagelii</i> Hoehne	ENT	ANC
<i>Catasetum fimbriatum</i> (C.Morren) Lindl.	ENT	ANC
<i>Catasetum sacco</i> (Vell.) Hoehne	ENT	ANC
<i>Cattleya forbesii</i> Lindl.	ENT	ANC
<i>Christensonella neowiedii</i> (Rchb.f.) S.Koehler	ENT	ANC
<i>Christensonella subulata</i> (Lindl.) Szlach. <i>et al.</i>	ENT	ANC
<i>Coppensia ranifera</i> (Lindl.) F.Barros & V.T.Rodrigues	ENT	ANC
<i>Coppensia flexuosa</i> (Sims) Campacci	ENT	ANC
<i>Dichaea cogniauxiana</i> Schltr.	ENT	ANC
<i>Dichea pendula</i> (Aubl.) Cogn.	ENT	ANC
<i>Dichaea trulla</i> Rchb. f.	ENT	ANC
<i>Elleanthus brasiliensis</i> (Lindl.) Rchb.f.	ENT	ANC
<i>Epidendrum latilabre</i> Lindl.	ENT	ANC
<i>Epidendrum pseudodiforme</i> Hoehne & Schltr.	ENT	ANC
<i>Epidendrum ramosum</i> Jacq.	ENT	ANC
<i>Epidendrum rigidum</i> Jacq.	ENT	ANC
<i>Epidendrum secundum</i> Jacq.	ENT	ANC
<i>Epidendrum strobiliferum</i> Rchb.f.	ENT	ANC
<i>Epidendrum vesicatum</i> Lindl.	ENT	ANC
<i>Gomesa gomezoides</i> (Barb.Rodr.) Pabst	ENT	ANC
<i>Gomesa recurva</i> R.Br.	ENT	ANC
<i>Gongora bufonia</i> Lindl.	ENT	ANC
<i>Grandiphyllum pulvinatum</i> (Lindl.) Docha Neto	ENT	ANC
<i>Hadrolaelia mantiqueirae</i> (Fowlie) Fowlie	ENT	ANC

## Anexo 2. Cont.

FAMÍLIA	SP	SD
<i>Espécie</i>		
<i>Heterotaxis brasiliensis</i> (Brieger & Illg) F.Barros	ENT	ANC
<i>Isochilus linearis</i> (Jacq.) R.Br.	ENT	ANC
<i>Lepanthopsis densiflora</i> (Barb.Rodr.) Ames	ENT	ANC
<i>Leptotes bicolor</i> Lindl.	ENT	ANC
<i>Maxillaria bradei</i> Schltr. ex Hoehne	ENT	ANC
<i>Maxillaria ochroleuca</i> Lodd. ex Lindl.	ENT	ANC
<i>Octomeria diaphana</i> Lindl.	ENT	ANC
<i>Octomeria gracilis</i> Lodd. ex Lindl.	ENT	ANC
<i>Phymatidium delicatulum</i> Lindl.	ENT	ANC
<i>Phymatidium falcifolium</i> Lindl.	ENT	ANC
<i>Polystachya estrellensis</i> Rchb.f.	ENT	ANC
<i>Promenaea stapelioides</i> (Link & Otto) Lindl.	ENT	ANC
<i>Prosthechea fragrans</i> (Sw.) W.E.Higgins	ENT	ANC
<i>Prosthechea vespa</i> (Vell.) W.E.Higgins	ENT	ANC
<i>Rodriguezia decora</i> (Lem.) Rchb.f.	ENT	ANC
<i>Rodriguezia venusta</i> Rchb. f.	ENT	ANC
<i>Scaphyglottis brasiliensis</i> (Schltr.) Dressler	ENT	ANC
<i>Scaphyglottis modesta</i> (Rchb.f.) Schltr.	ENT	ANC
<i>Specklinia</i> cf. <i>wacketii</i> (Handro & Pabst) Luer	ENT	ANC
<i>Stelis aprica</i> Lindl.	ENT	ANC
<i>Stelis deregularis</i> Barb.Rodr.	ENT	ANC
<i>Stelis hypnicola</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	ENT	ANC
<i>Stelis papaquerensis</i> Rchb.f.	ENT	ANC
<i>Stelis</i> sp1.	ENT	ANC
<i>Stelis</i> sp2.	ENT	ANC
<i>Trizeuxis falcata</i> Lindl.	ENT	ANC
<i>Vanilla angustipetala</i> Schltr.	ENT	ANC
<i>Vanilla chamissonis</i> Klotzsch	ENT	ANC
<i>Xylobium variegatum</i> (Ruiz & Pav.) Mansf.	ENT	ANC
<i>Zygostates lunata</i> Lindl.	ENT	ANC
PIPERACEAE		
<i>Peperomia alata</i> Ruiz & Pav.	ANF	ZOO
<i>Peperomia castelosensis</i> Yunck.	ANF	ZOO
<i>Peperomia catharinae</i> Miq.	ANF	ZOO
<i>Peperomia corcovadensis</i> Gardner	ANF	ZOO
<i>Peperomia crinicaulis</i> C.DC.	ANF	ZOO
<i>Peperomia galioides</i> Kunth	ANF	ZOO
<i>Peperomia</i> cf. <i>glabella</i> (Sw.) A.Dietr.	ANF	ZOO
<i>Peperomia glabella</i> var. <i>nervulosa</i> Yunck.	ANF	ZOO
<i>Peperomia glabella</i> var. <i>nigropunctata</i> (Miq.) Dahlst.	ANF	ZOO
<i>Peperomia glazioui</i> C.DC.	ANF	ZOO
<i>Peperomia hilariana</i> Miq.	ANF	ZOO
<i>Peperomia mandioccana</i> Miq.	ANF	ZOO
<i>Peperomia nitida</i> Dahlst.	ANF	ZOO
<i>Peperomia obtusifolia</i> (L.) A.Dietr.	ANF	ZOO
<i>Peperomia pseudoestrellensis</i> C.DC.	ANF	ZOO
<i>Peperomia rotundifolia</i> (L.) Kunth	ANF	ZOO
<i>Peperomia rubricaulis</i> (Nees) A.Dietr.	ANF	ZOO
<i>Peperomia scandens</i> Ruiz & Pav.	ANF	ZOO

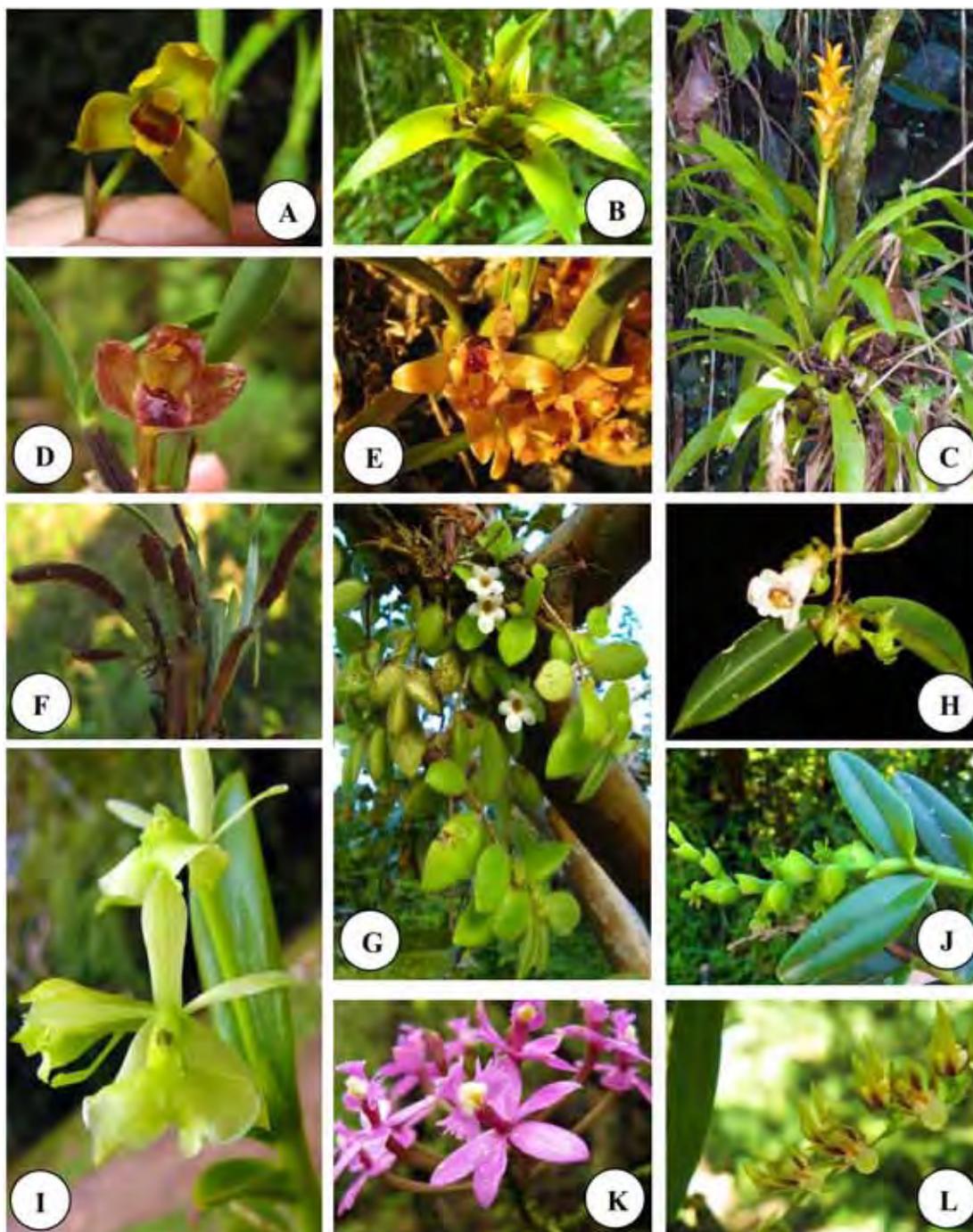
## Anexo 2. Cont.

FAMÍLIA	SP	SD
<i>Espécie</i>		
<i>Peperomia tetraphylla</i> (G. Forst) Hook. & Arn.	ANF	ZOO
<i>Peperomia trineura</i> Miq.	ANF	ZOO
<i>Peperomia urocarpa</i> Fisch. & C. A. Mey	ANF	ZOO
<i>Peperomia</i> sp1.	ANF	ZOO
<i>Peperomia</i> sp2.	ANF	ZOO
<b>POLYPODIACEAE</b>		
<i>Campyloneurum acrocarpon</i> Fée	-	ANC
<i>Campyloneurum angustifolium</i> (Sw.) Fée	-	ANC
<i>Campyloneurum nitidum</i> (Kaulf.) C. Presl	-	ANC
<i>Cochlidium punctatum</i> (Raddi) L.E.Bishop	-	ANC
<i>Lellingeria organensis</i> (Gardner) A.R.Sm. & R.C.Moran	-	ANC
<i>Lellingeria apiculata</i> (Kunze ex Klotzsch) A.R.Sm. & R.C.Moran	-	ANC
<i>Microgramma geminata</i> (Schrad.) R.M.Tryon & A.F.Tryon	-	ANC
<i>Microgramma percussa</i> (Cav.) de la Sota	-	ANC
<i>Microgramma squamulosa</i> (Kaulf.) de la Sota	-	ANC
<i>Microgramma vacciniifolia</i> (Langsd. & Fisch.) Copel.	-	ANC
<i>Pecluma paradiseae</i> (Langsd. & Fisch.) M.G.Price	-	ANC
<i>Pecluma pectinatiformis</i> (Lindm.) M.G.Price	-	ANC
<i>Pecluma recurvata</i> (Kaulf.) M.G.Price	-	ANC
<i>Pecluma sicca</i> (Lindm.) M.G.Price	-	ANC
<i>Pecluma truncorum</i> (Lindm.) M.G.Price	-	ANC
<i>Pleopeltis astrolepis</i> (Liebm.) E.Fourn.	-	ANC
<i>Pleopeltis hirsutissima</i> (Raddi) de la Sota	-	ANC
<i>Pleopeltis pleopeltifolia</i> (Raddi) Alston	-	ANC
<i>Serpocaulon catharinae</i> (Langsd. & Fisch.) A.R.Sm.	-	ANC
<i>Serpocaulon fraxinifolium</i> (Jacq.) A.R.Sm.	-	ANC
<i>Serpocaulon latipes</i> (Langsd. & Fisch.) A.R.Sm.	-	ANC
<i>Serpocaulon triseriale</i> (Sw.) A.R.Sm.	-	ANC
<b>PTERIDACEAE</b>		
<i>Radiovittaria stipitata</i> (Kunze) E.H.Crane	-	ANC
<i>Vittaria lineata</i> (L.) Sm.	-	ANC
<b>URTICACEAE</b>		
<i>Coussapoa microcarpa</i> (Schott) Rizzini	ENT	ZOO



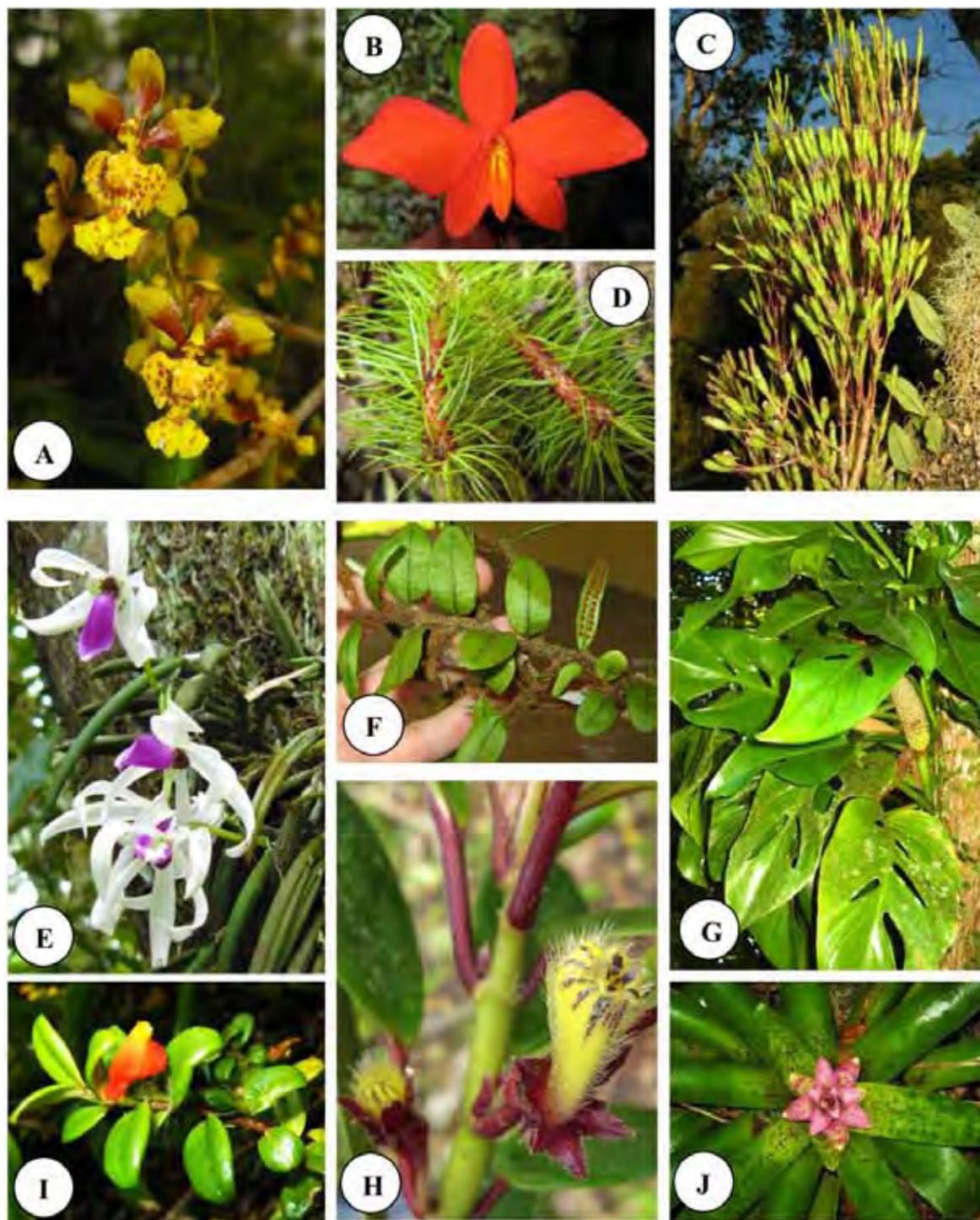
**Anexo 3.** Fotografias de espécies epifíticas identificadas por este estudo: A – *Acanthostachys strobilacea* (Schult. f.) Klotzsch; B – *Aechmea distichantha* Lem.; C – *A. gracilis* Lindm.; D – *A. nudicaulis* (L.) Griseb.; E – *Anthurium scandens* (Aubl.) Engl.; F – *Asplenium kunzeanum* Klotzsch ex Rosenst.; G – *A. mucronatum* C.Presl; H – *A. scandicum* Kaulf.; I – *Begonia lanceolata* Vell.; J – *B. radicans* Vell.; K – *Bifrenaria harrisoniae* (Hook.) Rchb.f.; L – *Brasilidium gardneri* (Lindl.) Campacci. (Fotos: L.F. Mania).

**Appendix 3.** Pictures of epiphytic species identified in this study: A – *Acanthostachys strobilacea* (Schult. f.) Klotzsch; B – *Aechmea distichantha* Lem.; C – *A. gracilis* Lindm.; D – *A. nudicaulis* (L.) Griseb.; E – *Anthurium scandens* (Aubl.) Engl.; F – *Asplenium kunzeanum* Klotzsch ex Rosenst.; G – *A. mucronatum* C.Presl; H – *A. scandicum* Kaulf.; I – *Begonia lanceolata* Vell.; J – *B. radicans* Vell.; K – *Bifrenaria harrisoniae* (Hook.) Rchb.f.; L – *Brasilidium gardneri* (Lindl.) Campacci. (Photos: L.F. Mania).



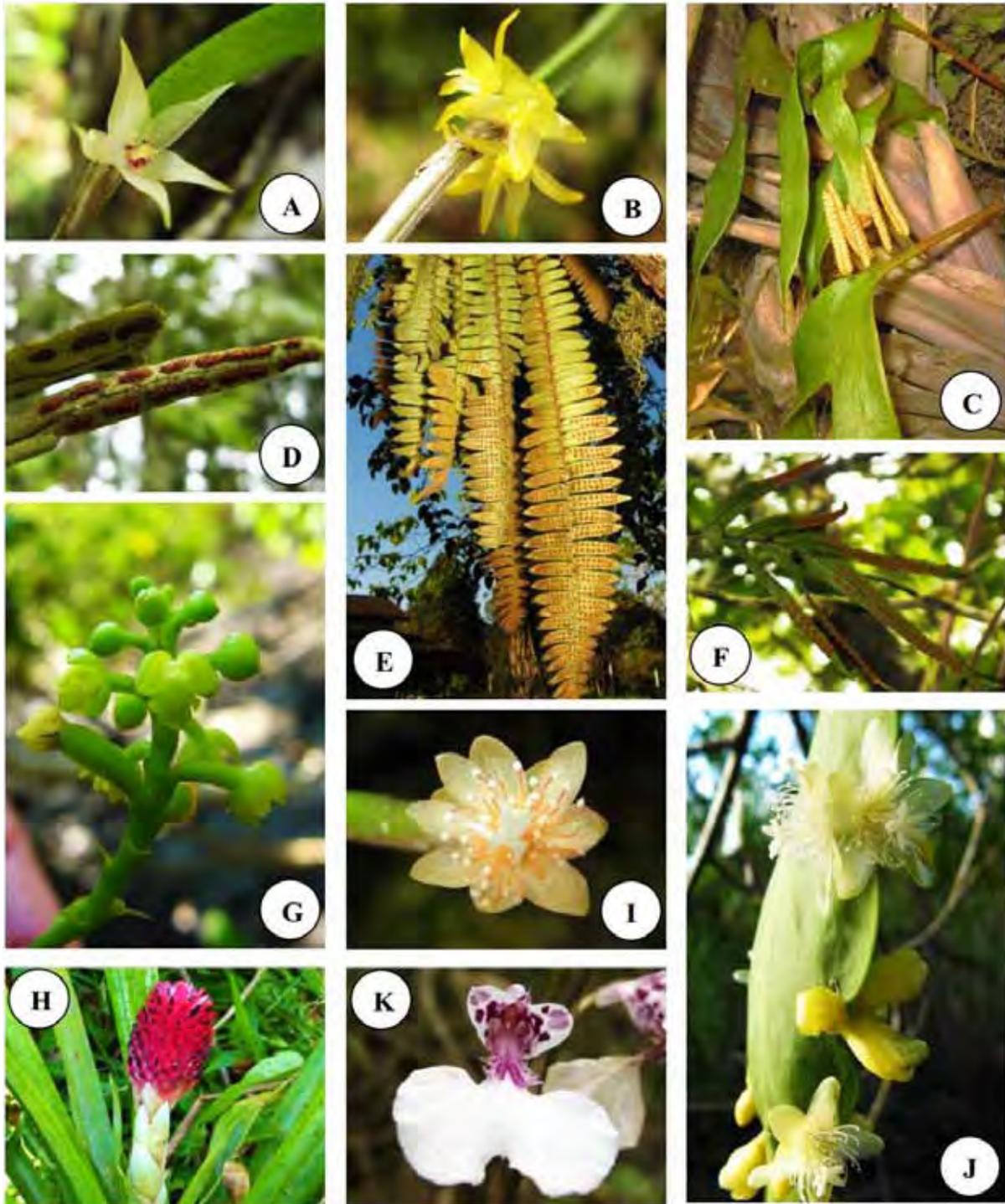
**Anexo 4.** Fotografias de espécies epifíticas identificadas por este estudo: A – *Brasiliorchis barbosa* (Loefgr.) R.B.Singer *et al.*; B – *Canistropsis billbergioides* (Schult. & Schult.f.) Leme; C – *C. seidelii* (L.B.Sm. & Reitz) Leme; D – *Christensonella neowiedii* (Rchb.f.) S.Koehler; E – *C. subulata* (Lindl.) Szlach. *et al.*; F – *Cochlidium punctatum* (Raddi) L.E.Bishop; G – *Codonanthe devosiana* Lem.; H – *C. gracilis* Hanst.; I – *Epidendrum pseudodiforme* Hoehne & Schltr.; J – *E. rigidum* Jacq.; K – *E. secundum* Jacq.; L – *Gomesa gomezoides* (Barb.Rodr.) Pabst. (Fotos: L.F. Mania).

**Appendix 4.** Pictures of epiphytic species identified in this study: A – *Brasiliorchis barbosa* (Loefgr.) R.B.Singer *et al.*; B – *Canistropsis billbergioides* (Schult. & Schult.f.) Leme; C – *C. seidelii* (L.B.Sm. & Reitz) Leme; D – *Christensonella neowiedii* (Rchb.f.) S.Koehler; E – *C. subulata* (Lindl.) Szlach. *et al.*; F – *Cochlidium punctatum* (Raddi) L.E.Bishop; G – *Codonanthe devosiana* Lem.; H – *C. gracilis* Hanst.; I – *Epidendrum pseudodiforme* Hoehne & Schltr.; J – *E. rigidum* Jacq.; K – *E. secundum* Jacq.; L – *Gomesa gomezoides* (Barb.Rodr.) Pabst. (Photos: L.F. Mania).



**Anexo 5.** Fotografias de espécies epifíticas identificadas por este estudo: A – *Grandiphyllum pulvinatum* (Lindl.) Docha Neto; B – *Hadrolaelia mantiqueirae* (Fowlie) Fowlie; C – *Hatiora salicornioides* (Haw.) Britton & Rose; D – *Huperzia mandiocana* (Raddi) Trevis.; E – *Leptotes bicolor* Lindl.; F – *Microgramma vacciniifolia* (Langsd. & Fisch.) Copel.; G – *Monstera adansonii* Schott; H – *Nematanthus striatus* (Handro) Chautems; I – *N. wettsteinii* (Fritsch) H.E.Moore; J – *Nidularium rutilans* E.Morren. (Fotos: L.F. Mania).

**Appendix 5.** Pictures of epiphytic species identified in this study: A – *Grandiphyllum pulvinatum* (Lindl.) Docha Neto; B – *Hadrolaelia mantiqueirae* (Fowlie) Fowlie; C – *Hatiora salicornioides* (Haw.) Britton & Rose; D – *Huperzia mandiocana* (Raddi) Trevis.; E – *Leptotes bicolor* Lindl.; F – *Microgramma vacciniifolia* (Langsd. & Fisch.) Copel.; G – *Monstera adansonii* Schott; H – *Nematanthus striatus* (Handro) Chautems; I – *N. wettsteinii* (Fritsch) H.E.Moore; J – *Nidularium rutilans* E.Morren. (Photos: L.F. Mania).



**Anexo 6.** Fotografías de especies epifíticas identificadas por este estudio: A – *Octomeria diaphana* Lindl.; B – *O. gracilis* Lodd. ex Lindl.; C – *Ophioglossum palmatum* L.; D – *Pleopeltis astrolepis* (Liebm.) E.Fourn.; E – *P. hirsutissima* (Raddi) de la Sota; F – *P. pleopeltifolia* (Raddi) Alston; G – *Polystachya estrellensis* Rchb.f.; H – *Quesnelia arvensis* (Vell.) Mez; I – *Rhipsalis neves-armondii* K.Schum.; J – *R. pachyptera* Pfeiff.; K – *Rodriguezia decora* (Lem.) Rchb.f. (Fotos: L.F. Mania).

**Appendix 6.** Pictures of epiphytic species identified in this study: A – *Octomeria diaphana* Lindl.; B – *O. gracilis* Lodd. ex Lindl.; C – *Ophioglossum palmatum* L.; D – *Pleopeltis astrolepis* (Liebm.) E.Fourn.; E – *P. hirsutissima* (Raddi) de la Sota; F – *P. pleopeltifolia* (Raddi) Alston; G – *Polystachya estrellensis* Rchb.f.; H – *Quesnelia arvensis* (Vell.) Mez; I – *Rhipsalis neves-armondii* K.Schum.; J – *R. pachyptera* Pfeiff.; K – *Rodriguezia decora* (Lem.) Rchb.f. (Photos: L.F. Mania).



**Anexo 7.** Fotografías de especies epifíticas identificadas por este estudio: A – *Serpocaulon catharinae* (Langsd. & Fisch.) A.R.Sm.; B – *Sinningia douglasii* (Lindl.) Chautems; C – *Stelis papaquerensis* Rchb.f.; D – *Tillandsia stricta* Sol.; E – *Vittaria lineata* (L.) Sm.; F – *Vriesea carinata* Wawra; G – *V. incurvata* Gaudich.; H – *Wittrockia cyathiformis* (Vell.) Leme. (Fotos: L.F. Mania).

**Appendix 7.** Pictures of epiphytic species identified in this study: A – *Serpocaulon catharinae* (Langsd. & Fisch.) A.R.Sm.; B – *Sinningia douglasii* (Lindl.) Chautems; C – *Stelis papaquerensis* Rchb.f.; D – *Tillandsia stricta* Sol.; E – *Vittaria lineata* (L.) Sm.; F – *Vriesea carinata* Wawra; G – *V. incurvata* Gaudich.; H – *Wittrockia cyathiformis* (Vell.) Leme. (Photos: L.F. Mania).