

ALEXANDRA LUIZA SCHÜTZ GATTI

**O COMPONENTE EPIFÍTICO VASCULAR NA
RESERVA NATURAL SALTO MORATO,
GUARAQUEÇABA - PR**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Botânica, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, como requisito à obtenção do título de Mestre em Botânica.

Orientador:

Prof. Dr. Sandro Menezes Silva

Co-orientadora:

Prof.^ª Dr.^ª Yoshiko S. Kuniyoshi

CURITIBA

2000

ALEXANDRA LUIZA SCHÜTZ GATTI

**O COMPONENTE EPIFÍTICO VASCULAR NA
RESERVA NATURAL SALTO MORATO,
GUARAQUEÇABA - PR**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Botânica, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, como requisito à obtenção do título de Mestre em Botânica.

Orientador:

Prof. Dr. Sandro Menezes Silva

Co-orientadora:

Prof.^a Dr.^a Yoshiko S. Kuniyoshi

CURITIBA

2000

“O componente epifítico vascular na Reserva Natural de Salto Morato, Guaraqueçaba, PR”

por

Alexandra Luiza Schütz Gatti

**Dissertação aprovada como requisito parcial
para obtenção do grau de mestre no Curso de
Pós-Graduação em Botânica, pela Comissão
formada pelos Professores:**



Prof. Dr. Sandro Menezes Silva (Orientador)



Prof. Dr. Jorge Luiz Waechter (Titular)



Prof. Dr. Franklin Galvão (Titular)

Curitiba, 28 de junho de 2000

Alexandra Luiza Schütz Gatti

**O COMPONENTE EPIFÍTICO VASCULAR NA RESERVA NATURAL
SALTO MORATO, GUARAQUEÇABA - PR**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Botânica, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, como requisito à obtenção do grau e do título de Mestre em Botânica.

Orientador: Prof. Dr. Sandro Menezes Silva.

Co-orientadora: Prof^a. Dra. Yoshiko S. Kuniyoshi

CURITIBA
2000

**Dedico este trabalho ao Gustavo,
esposo, companheiro, dono do meu coração,
e a minha querida Luisa,
filha amada, razão da minha vida, alegria de todos os momentos...
Amo vocês!!**

AGRADECIMENTOS

Gostaria de registrar meus sinceros agradecimentos a todos aqueles que, de alguma maneira, me auxiliaram durante o mestrado. Desta maneira, queridos amigos, agradeço:

- Ao curso de Pós-Graduação em Botânica da UFPR, por conceder a oportunidade de desenvolver este mestrado.

- À CAPES, pelo fornecimento da bolsa de estudos, ainda que por um ano!

- À Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, por patrocinar o projeto durante dois anos, fornecendo todo apoio logístico e financeiro. Agradeço, ainda, a todo o pessoal da Reserva Natural Salto Morato, especialmente ao José Aurélio Caiut e Adilson Wandembruck, pelo apoio, amizade e acolhida na Reserva.

- À mãe Lia, por ter me apoiado sempre que precisei, pelo amor e paciência, pelo dom da vida... À Janaína, irmã querida, obrigada pela ajuda em todos os sentidos. Agradeço, ainda, por vocês terem cuidado da Luisa nos momentos em que eu me ausentei! Amo vocês!

- Eduardo, Cinthya, Paulo e Lucas, minha segunda família, serei eternamente grata por tudo o que fizeram por mim, principalmente, pelos cuidados e o carinho para com a Luisa. Agradeço ao meu querido cunhado Paulo pela confecção do Abstract.

- Aos queridíssimos amigos Ingo, Rodrigo, Andréa, Letícia, Alexandre, Melissa, Marília, Marise, Adriana, Wanessa, Márcia, Carina, Daniele, agradeço pelos bons momentos compartilhados juntos nestes dois anos! Lembrarei sempre das boas risadas e principalmente, do estímulo que me deram nas fases mais críticas deste trabalho. Valeu, galera!

- À caríssima amiga Cíntia Coimbra, obrigada pela força que sempre me deu, pela amizade sincera e por ter me auxiliado na coleta de dados.

- À Elizabeth França, pela amizade e boa convivência nestes dois anos.

- À Profa. Mary Angélica de Azevedo Olivas, chefe do Departamento de Geomática da UFPR, por ter gentilmente emprestado o material necessário para a coleta dos dados topográficos.

- Ao professor James Roper, pelas valiosas dicas na análise estatística deste trabalho.

- Ao professor Dr. Armando Cervi, pela agradável companhia em campo e também nos corredores do Depto. de Botânica.

- Às amigas Dra. Rosângela Tardivo e Miriam Kaehler, por toda a boa vontade com que determinaram as Bromeliaceae, sempre dispostas e prestativas. Obrigada!

- À Claudia Giongo pela ajuda com as Orchidaceae e à Marise Petean pelas determinações de Cactaceae.

- Ao Sr. Gert Hatschbach, por ter gentilmente me auxiliado na determinação de Orchidaceae.

- Ao Dr. Fábio de Barros do Instituto de Botânica de São Paulo, por ter me auxiliado nas identificações de Orchidaceae.

- À querida amiga Marília Borgo, pelo empenho que teve para determinar as espécies de *Peperomia*, além de tantos outros “toques taxonômicos” que foram importantes na tese, muito obrigada!

- Ao querido amigo Rodrigo Kersten, pela ajuda com a análise estatística e conversas preciosas sobre epífitas.

- Ao Dr. Renato Goldenberg, por ter gentilmente determinado as Melastomataceae.

- À Dra. Cássia Mônica Sakuragui, pelas determinações de Araceae.

- Ao Dr. Alain Chautems, agradeço pela determinação das espécies de *Nematanthus* e pelo interesse demonstrado pelo trabalho.

- À querida Simone Pereira, agradeço pela paciência e pela eficiência no envio de material para especialistas e registro de material botânico.

- Aos pteridólogos Alexandre Salino e Vinícius A. de O. Dittrich, pela identificação das Pteridophyta. Querido “Vina”, obrigado ainda pelas sugestões que foram muito úteis na elaboração do trabalho.

- À Dra. Yoshiko Saito Kuniyoshi, co-orientadora deste trabalho, agradeço pelo apoio e carinho no decorrer desta etapa.

- Ao Dr. Sandro Menezes Silva, por ter aceitado a orientação deste trabalho, pela amizade, paciência e incentivo, agradeço as valiosas sugestões e críticas, além da determinação de inúmeras espécies! Agradeço, ainda, por ter me iniciado nos estudos botânicos (faz tempo, né!!) e por ser um exemplo de profissional a ser seguido. Muito obrigada!

- Finalmente, agradeço à você, Gustavo Gatti, meu esposo amado, companheiro de todas as horas, pela participação e dedicação em absolutamente todas as fases deste trabalho. Obrigada pela paciência, incentivo, críticas, enfim, por ter caminhado comigo em mais uma etapa de nossas vidas... É com grande honra que divido contigo a autoria deste trabalho! Sem você, amor da minha vida, este trabalho não existiria! Muito obrigada!

- Luisa, filhinha querida, eu agradeço a Deus todos os dias por você existir e ser a coisa mais preciosa da minha vida! Te amo!

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS.....	ii
LISTA DE FIGURAS.....	iii
LISTA DE ABREVIATURAS	iv
RESUMO.....	v
ABSTRACT	vi
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	3
2.1 O epifitismo vascular nas regiões tropicais	3
2.2 Estudos sobre epífitas vasculares no Brasil.....	8
3. MATERIAL E MÉTODOS	12
3.1 Caracterização da área de estudo	12
3.1.1 Localização	12
3.1.2 Vegetação	12
3.1.3 Clima	15
3.1.4 Solos	15
3.1.5 Hidrografia.....	156
3.2 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO	18
3.2.1 Escolha dos forófitos amostrados.....	18
3.2.2 Acesso à copa das árvores	20
3.2.3 Estudo florístico	22
3.2.4 Distribuição espacial e levantamento quantitativo	24
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	29
4.1 Estudo Florístico.....	29
4.2 Distribuição Espacial e Estudo Quantitativo.....	54
5. CONCLUSÕES	70
ANEXO 1 - DADOS METEOROLÓGICOS RELATIVOS AO ANO DE 1999, OBTIDOS NA ESTAÇÃO METEOROLÓGICA DE ANTONINA.	72
ANEXO 2 - FICHA DE CAMPO UTILIZADA NO LEVANTAMENTO DAS ESPÉCIES EPIFÍTICAS.	73
ANEXO 3 - LISTA DAS ESPÉCIES EPIFÍTICAS COLETADAS NA RNSM, DEPOSITADAS NO HERBÁRIO DO DEPARTAMENTO DE BOTÂNICA DA UFPR - UPCB.....	74
ANEXO 4 - LISTA DAS ESPÉCIES EPIFÍTICAS COLETADAS NA RNSM, CLASSIFICADAS POR ORDEM DO VALOR DE IMPORTÂNCIA EPIFÍTICO.....	749
ANEXO 5 - TABELA AUXILIAR UTILIZADA NO CÁLCULO DO ÍNDICE DE DIVERSIDADE DE SHANNON (H') PARA AS ESPÉCIES AMOSTRADAS NA RNSM.	8374
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	86

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - ESPÉCIES EPIFÍTICAS REGISTRADAS NA RNSM COM SUAS RESPECTIVAS ADAPTAÇÕES VEGETATIVAS E CATEGORIAS ECOLÓGICAS.....	29
TABELA 2 - COMPARAÇÕES REFERENTES AO COMPONENTE EPIFÍTICO VASCULAR, ABORDADO POR VÁRIOS AUTORES EM ESTUDOS NAS FLORESTAS TROPICAIS.	39
TABELA 3 - RELAÇÃO DAS HEMIEPÍFITAS PRIMÁRIAS AMOSTRADAS NA RNSM E OS PARÂMETROS COMPARATIVOS ANALISADOS.	51
TABELA 4 - RELAÇÃO DOS FORÓFITOS AMOSTRADOS NA RNSM, FAMÍLIA A QUAL PERTENCEM E PRINCIPAIS PARÂMETROS COMPARATIVOS	56
TABELA 5 - PRINCIPAIS ESPÉCIES EPIFÍTICAS DA RNSM, CLASSIFICADAS SEGUNDO A FREQUÊNCIA RELATIVA NOS FORÓFITOS, FREQUÊNCIA RELATIVA NOS ESTRATOS E VALOR DE IMPORTÂNCIA EPIFÍTICO.....	62
TABELA 6 - PRINCIPAIS ESPÉCIES EPIFÍTICAS AMOSTRADAS NA RNSM E OS RESPECTIVOS PARÂMETROS ANALISADOS.	63
TABELA 7 - RELAÇÃO DO NÚMERO DE INDIVÍDUOS JOVENS E ADULTOS QUANTIFICADOS EM CADA FORÓFITO AMOSTRADO NA RNSM.....	67

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Mapa de localização da área de estudos, situada na RNSM	13
FIGURA 2 - Aspectos gerais da área de estudos, na RNSM.....	17
FIGURA 3 - Croqui da área de estudos com a localização dos forófitos amostrados na RNSM.....	19
FIGURA 4 - Detalhes da técnica de escalada empregada na amostragem dos forófitos da RNSM.....	21
FIGURA 5 - Divisão empregada no estudo da estratificação vertical dos forófitos amostrados na RNSM.	25
FIGURA 6 - Distribuição das espécies epífíticas nas famílias registradas na RNSM.....	38
FIGURA 7 - Aspectos gerais da área de estudos e de algumas espécies de destaque na RNSM.....	44
FIGURA 8 – Aspectos gerais de algumas espécies com maior VIE da RNSM.....	47
FIGURA 9 - Detalhes de algumas espécies da RNSM.....	53
FIGURA 10 - Riqueza de espécies nos estratos amostrados na RNSM.....	54
FIGURA 11 - Número de espécies epífíticas em função do perímetro à altura do peito dos forófitos amostrados na RNSM.....	58
FIGURA 12 - Relação do número de espécies epífíticas em função da altura dos forófitos amostrados na RNSM.	59
FIGURA 13 - Detalhes de algumas espécies da RNSM.....	65
FIGURA 14 - Relação entre o número de indivíduos em função do perímetro à altura do peito dos forófitos amostrados na RNSM.....	68
FIGURA 15 - Relação entre o número de indivíduos em função da altura dos forófitos amostrados na RNSM.	69

LISTA DE ABREVIATURAS

RPPN - Reserva Particular do Patrimônio Natural
RNSM - Reserva Natural Salto Morato
UPCB - Herbário do Departamento de Botânica da Universidade Federal do Paraná
MBM - Museu Botânico Municipal de Curitiba
EFC – Herbário da Escola de Florestas de Curitiba
APA – Área de Proteção Ambiental
PAP – perímetro à altura do peito
HT – altura total
PS – posição sociológica
NEE – número de espécies epifíticas
NI – número de indivíduos
VIE – valor de importância epifítico
IO – intervalo de ocorrência
FAF – frequência absoluta nos forófitos
FRF – frequência relativa nos forófitos
FAE – frequência absoluta nos estratos
FRE – frequência relativa nos estratos
NOF – número de ocorrência nos forófitos
HLV – holoepífita verdadeira
HLF – holoepífita facultativa
HLA – holoepífita acidental
HMP – hemiepífita primária
HMS – hemiepífita secundária
NO – não observado
TQ – tanque
PQ – poiquiloidria
SU – suculência
RS – rizomas suculentos
FA – formas atmosféricas
RF – redução foliar
RV – redução vegetativa
VR – velame radical
FD – folhas delgadas

RESUMO

Realizou-se um estudo florístico e de distribuição vertical do componente epifítico vascular de uma área de Floresta Ombrófila Densa Submontana na Reserva Natural Salto Morato, Guaraqueçaba, litoral norte do Paraná (UTM 7.215.400 e 775.100), Brasil, em uma Reserva Particular do Patrimônio Natural, de propriedade da Fundação O Boticário de Proteção à Natureza. Para a execução do estudo, demarcou-se uma área de cerca de 3 ha em floresta primária, onde foi realizado o sorteio de 30 forófitos com perímetro à altura do peito ≥ 40 cm, que foram amostrados utilizando a técnica de escalada denominada "corda simples". Cada forófito foi dividido em estratos ou intervalos de altura de dois metros, medidos a partir do solo, com uso de uma trena, a fim de investigar a distribuição vertical das epífitas. Foram encontradas 173 espécies de epífitas vasculares, pertencentes a 73 gêneros e 27 famílias, sendo as famílias com maior número de espécies Orchidaceae, Bromeliaceae e Polypodiaceae, com 56, 31 e 12 espécies, respectivamente. A divisão Pteridophyta contou com 45 espécies, 21 gêneros e 13 famílias, enquanto a divisão Magnoliophyta abrangeu 128 espécies, 52 gêneros e 14 famílias. Os gêneros mais numerosos foram *Vriesea* (13), *Peperomia* (11) e *Maxillaria* (9), pertencentes às famílias Bromeliaceae, Piperaceae e Orchidaceae. O número máximo de espécies epifíticas diferentes encontradas sobre um mesmo forófito foi 66; o número médio de espécies epifíticas por forófito foi 26. O número máximo de indivíduos epifíticos encontrado sobre um mesmo forófito foi 3611; o número médio de indivíduos por forófito foi 593. O índice de diversidade de Shannon obtido foi $H' = 4,4323$ nats/indivíduo e a equidade resultou em $E = 0,9120$ nats/indivíduo. Quanto às categorias ecológicas, 76% das espécies foram classificadas como holoeplifitas verdadeiras, 13% como holoeplifitas facultativas, 5,2% como hemieplifitas secundárias, 3,5% como hemieplifitas primárias e 2,3% como holoeplifitas acidentais. Observou-se que a riqueza de espécies por estrato concentrou-se na copa, sendo os ramos primários os mais ricos, com 98 espécies, seguido dos ramos intermediários com 90 espécies e dos ramos externos com 61 espécies. Foi possível concluir que o número de espécies epifíticas depende de características dos forófitos como o porte, idade, características de substrato, arquitetura; além de características ambientais, como disponibilidade de luz, umidade, estágio sucessional e estado de conservação da área em questão. As espécies com maior valor de importância epifítica foram *Nidularium innocentii* var. *paxianum*, *Monstera adansonii*, *Vriesea carinata*, *Philodendron propinquum* e *Clidemia blepharodes*. O presente levantamento acrescentou 37 novas espécies à coleção do Herbário do Departamento de Botânica da Universidade Federal do Paraná.

ABSTRACT

It has been realized a study of the floristic and the vertical distribution of the vascular epiphytic component of an area of Atlantic Rainforest in the Salto Morato Natural Reserve, Guaraqueçaba, North littoral of Paraná (UTM 7.215.400 e 775.100), Brazil, within a Private Reserve of the Natural Heritage, property of Fundação O Boticário de Proteção à Natureza. In order to accomplish the study, it has been demarcated an area of about 3 hectares in Primary Forest, where it has been cast lots for 30 phorophytes with perimeter at breast height ≥ 40 cm, which have been sampled utilizing the climbing technique named "simple rope". Each phorophyte has been divided into two meters high layers or intervals, measured from the floor up, using a fillet, aiming at figuring the vertical distribution of the epiphytes. It has been encountered 173 species of vascular epiphytes, belonging to 73 genera and 27 families, the families with the greater number of species being the Orchidaceae, Bromeliaceae and Polypodiaceae, performing 56, 31 and 12 species, respectively. The Pteridophyta division has been represented by 45 species, 21 genera and 13 families, while the Magnoliophyta division ranged 128 species, 52 genera and 14 families. The most abundant genus were the *Vriesea* (13), *Peperomia* (11) and *Maxillaria* (9), belonging to the Bromeliaceae, Piperaceae and Orchidaceae families. The biggest amount of different epiphytes species found upon one phorophyte was 66; the average number of species per phorophyte was 26. The maximum number of individuals per phorophyte was 3611; the average number of individuals per phorophyte was 593. The diversity index of Shannon obtained was $H' = 4,4323$ nats/individual and the evenness resulted in $E = 0,9120$ nats/individual. Regarding the ecological categories, 76% of the species were classified as trully holoepiphyte, 13% as facultative holoepiphyte, 5,2% as secondary hemiepiphyte, 3,5% as primary hemiepiphyte and 2,3% as accidental holoepiphyte. It has been equally observed that the richness of species per stratum are concentrated in the treetop, being the primary branches the richer ones, with 98 species, followed by the intermediate branches with 90 species and the external branches with 61 species. It was made possible to conclude that the number of epiphytes species depends on the phorophytes characteristics such as size, age, substratum features and architecture, besides environmental features like light availability, humidity, successional stage as well as the conservation state of the focused area. Species with greater value of importance were *Nidularium innocentii* var. *paxianum*, *Monstera adansonii*, *Vriesea carinata*, *Philodendron propinquum* and *Clidemia blepharodes*. The current survey has added 37 new species to the collection of the Herbarium of the Botanic Department of Federal University of Paraná.

1 INTRODUÇÃO

A perda da diversidade biológica mundial tem alcançado proporções epidêmicas nos últimos anos, especialmente nas regiões tropicais. Em termos de diversidade biológica, o Brasil representa um caso ímpar no mundo. Calcula-se que um terço da biodiversidade mundial esteja concentrada nos territórios brasileiros ainda melhor conservados, em ecossistemas como a floresta amazônica, a floresta atlântica, o cerrado, as áreas úmidas e os ambientes marinhos. Na floresta atlântica, desmatada desde os primórdios da colonização do país, em ciclos econômicos agrícolas como o da cana-de-açúcar e do café, verificou-se o mais alto grau de desmatamento e, conseqüentemente, o mais alto grau de perda dos habitats originais (IBAMA/GTZ, 1997).

A destruição da maior parte da grande floresta que cobria a costa atlântica brasileira colocou em risco um número não conhecido de espécies. Estudos recentes selecionaram 500 espécies vegetais para exame, das quais 100 foram indicadas para entrar em listas de espécies ameaçadas. Dessas, 63 ocorrem na área da floresta atlântica (CÂMARA, 1991).

Outrora ocupando uma faixa costeira contínua, a floresta atlântica, que se estendia do Rio Grande do Norte ao Rio Grande do Sul, reduziu-se a cerca de 8%, representado por áreas esparsamente distribuídas (CÂMARA, 1991). O maior conjunto de remanescentes da floresta atlântica está na Serra do Mar, que começa ao sul do Espírito Santo e segue até Santa Catarina, ao longo de mais de mil quilômetros, acompanhando a costa. Nesse conjunto, o Estado do Paraná se destaca como detentor atual da maior área de floresta atlântica, em números absolutos, considerando a porcentagem desta formação que ainda resta no país (CIMA, 1991).

Diante deste fato, percebe-se que muitas informações sobre a composição florística, estrutura e dinâmica destas formações florestais foram perdidas, pois a maior parte dos trabalhos envolvendo estes aspectos vêm sendo realizados nos poucos remanescentes ainda existentes, na sua maior parte localizados em unidades de conservação (LEITE & KLEIN, 1990).

No município de Guaraqueçaba localiza-se atualmente o maior remanescente paranaense de floresta atlântica, também denominada por VELOSO *et al.* (1991) de Floresta Ombrófila Densa, que juntamente com os remanescentes desta formação no litoral sul de São Paulo formam a maior faixa contínua de floresta atlântica do Brasil (GUAPYASSÚ *et al.*, 1994).

O dossel das florestas tropicais e subtropicais tem merecido atenção na última década, por ser fonte de inúmeros estudos, englobando desde processos fisiológicos, ciclagem de nutrientes, etnobotânica, estudos florísticos e fitossociológicos envolvendo lianas, parasitas, epífitas

vasculares e avasculares até estudos sobre mastofauna, artrópodos, aves e outros grupos, enfocando os mais variados aspectos.

Desta maneira, o componente epifítico vascular conquistou um lugar de destaque nos estudos sobre o dossel das florestas, também chamado por alguns pesquisadores de sexto continente, tamanha a riqueza de organismos vivos que abriga.

As epífitas vasculares proporcionam um vasto campo para o desenvolvimento de pesquisas taxonômicas, auto-ecológicas, fisiológicas, anatômicas, ecológicas, florísticas, entre outros. Qualquer linha de pesquisa versando acerca do tema será relevante, tendo em vista a escassez de trabalhos, especialmente no Brasil.

O presente estudo visa caracterizar o componente epifítico vascular na Reserva Natural Salto Morato, sob o aspecto florístico e estrutural. Quanto ao estudo florístico, procurou-se levantar informações sobre as epífitas vasculares da área estudada, tais como categorias ecológicas e estratégias adaptativas; e, em escala mais ampla, detectar a ocorrência de espécies raras ou endêmicas, elaborar uma listagem atual das epífitas da Reserva Natural Salto Morato, bem como acrescentar novas contribuições à coleção do Herbário do Departamento de Botânica da Universidade Federal do Paraná - UPCB. Quanto à estrutura, procurou-se investigar a distribuição horizontal e vertical das epífitas nos forófitos amostrados.

A conservação de áreas naturais é essencial à manutenção da biodiversidade, em todas as suas formas de expressão. A Reserva Natural Salto Morato, como Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN), é um exemplo de como a iniciativa privada pode efetivamente participar na conservação e preservação dos ecossistemas brasileiros. A justificativa de optar-se pela realização deste trabalho nessa unidade de conservação, representou uma garantia de plena execução do trabalho, pois sendo uma área protegida, é constantemente monitorada e fiscalizada, impedindo, desta maneira, perturbações que comprometeriam ou inviabilizariam a obtenção dos resultados esperados.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 O EPIFITISMO VASCULAR NAS REGIÕES TROPICAIS

As epífitas são plantas que se estabelecem diretamente sobre o tronco, galhos, ramos ou folhas das árvores sem a emissão de estruturas haustoriais, e as plantas que as sustentam são denominadas forófitos (DISLICH, 1996). Epífitas vasculares são plantas dotadas de sistema vascular diferenciado, que utilizam a árvore hospedeira apenas como suporte, sem causar danos ao forófito, numa relação comensal (WAECHTER, 1992).

O epifitismo vascular pode ser caracterizado como um fenômeno típico de florestas tropicais e subtropicais úmidas. É restrito a baixas latitudes e alcança maior diversidade e abundância em altitudes “médio-montanas” (BENZING, 1983). Em termos biogeográficos, é notável a diferença no número de espécies entre as regiões tropicais da África, Australásia e América, sendo que a última possui cerca de uma vez e meia o número de espécies existentes na Australásia e seis vezes a quantidade ocorrente na África. Contudo, entre as plantas com sementes, o número de famílias com epífitos vasculares é praticamente o mesmo: 43 no paleotrópico e 42 no neotrópico (GENTRY & DODSON, 1987).

Cerca de 10% das espécies conhecidas de plantas vasculares são epífitas, totalizando aproximadamente 23.500 espécies, pertencentes a 876 gêneros e 84 famílias. As famílias com maior número de espécies epifíticas são: Orchidaceae, Araceae, Bromeliaceae, Polypodiaceae, Piperaceae e Ericaceae. A maior família, Orchidaceae, é representada por 440 gêneros e 13.951 espécies epifíticas (KRESS, 1986).

Dentre as espécies de Pteridophyta, 29% ou 2.593 espécies são epífitas, representadas em 13 famílias com 92 gêneros, sendo Polypodiaceae a quarta família mais importante em número de espécies epifíticas vasculares (KRESS, 1989). Além de Polypodiaceae, as famílias Hymenophyllaceae, Grammitidaceae, Vittariaceae e Lycopodiaceae se destacam por apresentarem muitas espécies epifíticas (SOTA, 1971).

Como um grupo, as dicotiledôneas são menos diversas no dossel das florestas. A maioria das exceções, por exemplo Cactaceae e Gesneriaceae, possui características comuns às monocotiledôneas, como o hábito herbáceo, arquitetura modular, raízes adventícias, dispersão de sementes pelo vento ou pássaros, CAM (mecanismo ácido-crassuláceo), suculência, além de outros meios para tolerar o déficit hídrico (BENZING, 1995).

As hemiepífitas são compostas por 25 famílias e aproximadamente 59 gêneros, sendo que 649 espécies são hemiepífitas secundárias e 823 espécies são hemiepífitas primárias (WILLIAMS-LINERA & LAWTON, 1995).

Segundo BENZING (1990), as epífitas vasculares estão presentes em todas as florestas úmidas do globo, sendo raras em locais secos ou sujeitos ao congelamento. Contudo, em algumas florestas de cactos no México e no Peru é possível observar uma comunidade bastante densa de bromélias e orquídeas epifíticas, porém de baixa riqueza. Em áreas de elevada altitude sujeitas ao congelamento anual, na costa da América do Norte, são encontradas as espécies *Tillandsia usneoides* (Bromeliaceae) e *Polypodium polypodioides* (Polypodiaceae), ocorrendo como epífitas.

A importância ecológica do epifitismo nas comunidades florestais consiste na manutenção da diversidade biológica e no equilíbrio interativo: as espécies epifíticas proporcionam recursos alimentares (frutos, néctar, pólen, água) e microambientes especializados para a fauna do dossel, constituída por uma infinidade de organismos voadores, arborícolas e escansoriais (WAECHTER, 1992).

A capacidade de elaborar quantidades consideráveis de biomassa suspensa, associada à retenção de água e detritos, confere aos epífitos vasculares um importante papel na produtividade primária e na ciclagem de nutrientes da floresta (NADKARNI, 1986).

Através da captura, armazenamento e liberação de minerais, as epífitas influenciam a ciclagem de nutrientes de qualquer ecossistema onde elas possam ocorrer (COXSON & NADKARNI, 1995). A biomassa verde e a capacidade fotossintética das epífitas vasculares e não vasculares provavelmente podem ser superiores a dos forófitos que as suportam (MOFFET, 1993).

As epífitas também funcionam como bioindicadores do estágio sucessional da floresta, tendo em vista que comunidades secundárias apresentam menor diversidade epifítica que comunidades primárias (BUDOWSKI, 1965).

Em função das características fisiológicas e nutricionais, as epífitas têm um papel fundamental em estudos sobre a interferência antrópica no ambiente, uma vez que as mesmas se utilizam da umidade atmosférica, absorvendo-a diretamente pelas folhas ou talos, tornando-se mais expostas às ações dos poluentes (AGUIAR *et al.*, 1981).

Ainda, segundo NADKARNI (1991), as epífitas atuam como indicadores globais de mudanças climáticas; provêm o homem com material de valor horticultural, medicinal e econômico; fornecem subsídios para estudos ecológicos, etnobotânicos, taxonômicos, ecofisiológicos e evolucionários.

Observações sobre a classificação de habitats mostram que certas epífitas são mais fiéis para um certo tipo de forófito ou compartimento no dossel da floresta (GENTRY & DODSON, 1987). Entretanto, é preciso considerar características como: a idade do forófito, condições do meio, luz, umidade, peculiaridades do tronco (textura, pH, casca), circunferência e inclinação dos galhos, além da capacidade de colonização da planta epífita, que podem influenciar a relação epífita-forófito, não significando, necessariamente, especificidade (BENZING, 1995; MOFFET, 1993).

Certos autores crêem que existam desvantagens para as árvores que suportam as epífitas, como por exemplo, a competição pela luz, a interceptação e retenção pelas epífitas dos nutrientes dissolvidos na água da chuva, além do próprio peso das mesmas. Este processo foi chamado de “epifitose” por BENZING (1993).

BENZING (1995) classifica, ainda, certas epífitas como “piratas de nutrientes”, pelo fato de as mesmas captarem os nutrientes dissolvidos na água da chuva antes que possam estar disponíveis aos forófitos, pilhando, desta maneira, elementos minerais essenciais e causando, eventualmente, o declínio da árvore hospedeira. É provável que estas desvantagens justifiquem características de certas espécies de árvores que não apresentam epífitas (DISLICH, 1998).

É impossível determinar a idade da maioria das epífitas, pois elas não desenvolvem tecidos lenhosos; porém sua taxa de crescimento lento sugere que elas vivam por décadas (JANZEN, 1980).

As epífitas situadas próximas às bifurcações dos troncos das árvores instalaram-se há mais tempo que aquelas localizadas nos ramos mais finos, que surgiram posteriormente (MOFFET, 1993). Existem fósseis indicando que troncos já suportavam a flora epifítica há mais de 250 milhões de anos (BENZING, 1995).

As adaptações epifíticas envolvem tanto aspectos vegetativos, que garantem a sobrevivência no dossel das florestas, como reprodutivos, que garantem a colonização de espaços desocupados (WAECHTER, 1992).

BENZING (1990) fez uma revisão das diferentes formas de classificação das epífitas vasculares. Quanto ao tempo de permanência das epífitas sobre os forófitos, o autor reconheceu cinco categorias, a saber, holoepífitas verdadeiras, holoepífitas facultativas, holoepífitas acidentais, hemiepífitas primárias e hemiepífitas secundárias.

As holoepífitas verdadeiras, denominadas também de características ou habituais, são plantas que em nenhum momento de sua vida mantêm contato com o solo; enquanto as

holoepífitas facultativas podem crescer normalmente sobre o solo ou em árvores. Holoepífitas acidentais são plantas que, embora não possuam nenhuma adaptação para o hábito epidêndrico, podem, ocasionalmente, crescer sobre outros vegetais.

As hemiepífitas primárias germinam sobre os forófitos e posteriormente estabelecem contato com o solo através de raízes geotrópicas pendentes ou adpressas aos ramos e fustes (pertencem a esta categoria as figueiras mata-pau); ao contrário das hemiepífitas secundárias, que germinam no solo e, posteriormente, estabelecem contato com um forófito, perdendo a ligação com o solo por meio da degeneração basal do sistema radicial (principalmente aráceas do gênero *Philodendron* e *Anthurium*).

Quanto à forma de crescimento, BENZING (1990) classificou as epífitas em árvores, arbustos e subarbustos à ervas (tuberosas, extensamente reptantes, curtamente reptantes, rosuladas e “cesto de lixo”). Conforme a necessidade e capacidade de retenção de água, o autor reconhece as seguintes categorias: espécies poiquiloídricas (muitas pteridófitas) e espécies homeoídricas.

PITTENDRIGH (1948) classificou as epífitas segundo a necessidade e tolerância à luz nas seguintes categorias: espécies de luz plena (heliófitos), espécies de sombreamento médio (mesófitos) e espécies tolerantes ao sombreamento total (esciόfitos).

Os principais mecanismos de adaptação das epífitas vasculares para a captação e retenção de água e nutrientes são: pseudobulbos (Orchidaceae); suculência de raízes, caules e folhas (Gesneriaceae, Piperaceae, Cactaceae, Orchidaceae); velame revestindo raízes, que é um tecido morto que incha-se para reter o excesso de água e reduz a evaporação (Orchidaceae, Araceae); escamas foliares e cisternas acumuladoras de água formadas pelo imbricamento das bainhas foliares (Bromeliaceae) (BENZING, 1987,1995).

Algumas espécies de bromélias de grande porte podem reter até 4 litros de água no tanque formado no centro de suas folhas espiraladas. O tanque também armazena detritos que apodrecem e liberam nutrientes, que as bromélias absorvem através de tricomas especiais localizados na base das folhas (MOFFET, 1993).

Em adição aos mecanismos estruturais, as plantas do dossel usam mecanismos fisiológicos para conservar a água. Muitas epífitas desenvolvem um tipo de fotossíntese denominada CAM, ou seja, a fixação de carbono pelo mecanismo ácido-crassuláceo, que aumenta a eficiência na utilização de água através da abertura de estômatos, para absorção de CO₂,

quando necessário. Esta estratégia é comum nas famílias Cactaceae, Bromeliaceae, Piperaceae e Orchidaceae (MOFFET, 1993; COUTINHO, 1962).

Muitas pteridófitas epifíticas apresentam uma estratégia denominada poiquiloidria: podem dessecar a fronde e subsistir com pequena fração de água tomada da atmosfera; saturam-se prontamente quando chove e prosseguem em suas atividades vitais até novo dessecamento (RIZZINI, 1997).

Em contraste com outras associações de plantas tropicais, a estrutura da comunidade epifítica é pouco influenciada pela ação de herbívoros. O desenvolvimento do caráter sempre verde das folhas é marcadamente maior nas epífitas que nos forófitos. As epífitas são plantas perenes que não têm necessidade de produzir e manter maciços caules e ramos lenhosos, porém têm de conviver com um substrato extremamente pobre em nutrientes e um suprimento de água deficiente (JANZEN, 1980).

Em geral, as epífitas com uma arquitetura melhor desenvolvida para capturar e armazenar água localizam-se na porção mais alta, no estrato mais árido e exterior da floresta, ao longo das partes expostas das copas das árvores. Em comparação com as folhas delgadas apresentadas pela maioria das árvores tropicais, muitas epífitas investem pesado em cada uma de suas folhas, que podem ser duras, pontiagudas, suculentas, etc. Uma folha de epífita pode durar anos, ou até mesmo durante toda a vida da planta (MOFFET, 1993).

Quanto à biologia reprodutiva, a maioria das epífitas vasculares apresenta sementes anemocóricas. Isto se deve à dominância da família Orchidaceae, que é responsável por 60% das espécies. Conforme MADISON (1977), existem espécies que também são dispersas pelo vento, porém, dotadas de apêndices como alas (pterocoria) ou tricomas (pogonocoria). Em segundo lugar, aparecem as espécies que apresentam frutos carnosos e frutos deiscentes com sementes endozoocóricas (BENZING, 1995).

GENTRY & DODSON (1987) destacaram a ornitocoria como sendo a segunda síndrome mais freqüente entre os epífitos vasculares. A polinização é predominantemente zoófila, prevalecendo a entomofilia entre as Orchidaceae e a ornitofilia entre as Gesneriaceae e Bromeliaceae.

O mirmecofitismo, ou seja, a simbiose com formigas, é comum entre as epífitas. Nesta associação, as plantas fornecem abrigo, recebendo nutrientes dos excretas das formigas e dejetos acumulados por elas nos formigueiros (BENZING, 1983).

SCHIMPER (1888), citado por WAECHTER (1992), observou que nas famílias Cactaceae, Gesneriaceae, Araceae e na subfamília Bromelioideae, os diásporos de epífitas podem ser envoltos por invólucro carnoso, com estruturas suculentas e coloridas, que são dispersas por aves, macacos e outros arborícolas (endozoocoria). Em Orchidaceae e nas Pteridophyta destacam-se as sementes leves e diminutas, com aspecto pulverulento, desprovidas de estruturas de vôo (esporocoria). Existem, ainda, sementes leves e pequenas, dotadas de estrutura de vôo e fixação, como longos tricomas (pogonocoria), por exemplo em bromeliáceas da subfamília Tillandsioideae; ou alas (pteroecoria), nas espécies de *Hippeastrum* (Amaryllidaceae).

2.2 ESTUDOS SOBRE EPÍFITAS VASCULARES NO BRASIL

Estudos ecológicos em florestas tropicais, envolvendo sua florística e estrutura, tradicionalmente se preocupam apenas com o componente arbóreo. Os componentes arbustivo e herbáceo, as trepadeiras, lianas e epífitas são normalmente desconsiderados, em função de dificuldades metodológicas (DISLICH, 1996).

No Brasil, estudos sobre epífitas vasculares são ainda mais raros, principalmente devido à dificuldade de acesso ao dossel das florestas tropicais, freqüentemente situado entre 25 e 35 m acima do solo (WAECHTER, 1992).

O pioneiro no estudo de epífitas vasculares foi SCHIMPER (1888), citado por GENTRY & DODSON (1987), que publicou uma espécie de tratado sobre o epifitismo, abordando aspectos biológicos variados, adaptações, distribuição geográfica, distribuição taxonômica, entre outros. A partir deste trabalho, as epífitas começaram a receber mais atenção, merecendo capítulos em livros ou artigos sobre as florestas tropicais. Destacam-se alguns trabalhos que abordam diferentes aspectos do epifitismo vascular no Brasil.

HERTEL (1949) realizou o primeiro estudo ecológico sobre epífitos no Paraná, na vertente oeste da Serra do Mar. O autor encontrou 93 espécies, sendo 53 da família Orchidaceae e 12 da família Polypodiaceae. Análises químicas e físicas sobre os substratos onde ocorriam epífitas vasculares também foram feitas.

Na planície costeira do Rio Grande do Sul existem vários trabalhos de destaque sobre epifitismo. Um estudo fitossociológico das orquídeas epífitas foi desenvolvido por WAECHTER (1980), em área com floresta paludosa, em Torres, onde encontrou 48 espécies pertencentes a 21 gêneros. Os gêneros com maior riqueza específica foram *Pleurothallis*, *Maxillaria*, *Octomeria*, *Epidendrum*, *Stelis* e *Oncidium*.

AGUIAR *et al.* (1981) examinaram 37 forófitos de 13 espécies diferentes nos municípios de Montenegro e Triunfo - RS, encontrando 17 espécies de epífitas vasculares pertencentes a 4 famílias.

REITZ (1983) concluiu o levantamento de Bromeliaceae para o Estado de Santa Catarina, apresentando uma listagem de todas as espécies epífitas e não epífitas, acrescida de informações ecológicas e fitogeográficas de cada espécie. É uma obra clássica sobre a família Bromeliaceae, principalmente por abordar aspectos relacionando-as como formadoras de sistemas utilizadas como ambiente reprodutivo das larvas dos mosquitos vetores da malária.

Novamente no município de Torres, WAECHTER (1986) realizou um levantamento florístico, constatando 120 espécies distribuídas em 55 gêneros e 15 famílias, sendo Orchidaceae a família com maior número de espécies (66).

Em Floresta Ombrófila Mista ou Floresta com *Araucaria* destacam-se os trabalhos de CERVI *et al.* (1988) e CERVI & DOMBROWSKI (1985). Os autores listaram as espécies epifíticas em uma área que atualmente pertence ao Jardim Botânico Municipal de Curitiba - PR. Foram citadas 33 espécies, pertencentes a 19 gêneros e 7 famílias, confirmando também a hegemonia de Orchidaceae, Bromeliaceae e Polypodiaceae como as famílias melhor representadas, com 13, 7 e 6 espécies, respectivamente.

WAECHTER (1992) analisou o epifitismo vascular nos municípios de Torres e Taim, adotando uma abordagem fitogeográfica, encontrando 250 espécies, pertencentes a 102 gêneros e 27 famílias. Conforme a tendência já observada em outros trabalhos, as famílias Orchidaceae, Bromeliaceae e Polypodiaceae obtiveram maior riqueza específica, com 127, 33 e 20 espécies, respectivamente.

GOTTSBERGER & MORAWETZ (1993) estudaram o epifitismo em uma área de cerrado em Humaitá - AM. Encontraram 118 indivíduos jovens ou adultos pertencentes a 7 espécies, em 111 árvores amostradas. Os autores sugerem que, fatores como a idade, densidade da vegetação e características do substrato favoreçam o aparecimento de epifitismo.

MILLER & WARREN (1996), em levantamento de Orchidaceae nas formações montana e altomontana em Macaé de Cima, Nova Friburgo - RJ, citaram a ocorrência de 270 espécies e 66 gêneros. Descrições e informações sobre a ocorrência das espécies foram apresentadas, além de belíssimo material fotográfico.

Em área com Floresta Estacional Semidecidual, destaca-se o trabalho de DISLICH (1996), que estudou a florística e estrutura das epífitas vasculares da mata da reserva da Cidade

Universitária "Armando de Salles Oliveira", em São Paulo - SP. Foram encontradas 38 espécies, 3 delas exóticas. As famílias mais numerosas foram Polypodiaceae, Bromeliaceae e Orchidaceae. Parte do trabalho já está publicado em DISLICH & MANTOVANI (1998).

Novamente na Reserva Ecológica de Macaé de Cima, em área de floresta atlântica, FONTOURA *et al.* (1997) listaram as epífitas vasculares, hemiepífitas e hemiparasitas, encontrando 293 espécies, 79 gêneros e 18 famílias. As famílias com maior número de representantes foram Orchidaceae, Bromeliaceae e Polypodiaceae. Os gêneros mais numerosos foram *Pleurothallis*, *Oncidium* e *Maxillaria*.

DITTRICH (1997) realizou um estudo florístico sobre epífitas vasculares em um remanescente de Floresta Ombrófila Mista em Curitiba - PR, localizado no Parque Barigüi. O autor cita a ocorrência de 72 espécies, pertencentes a 42 gêneros e 17 famílias. As famílias Orchidaceae e Bromeliaceae apresentaram maior riqueza específica entre as magnoliófitas e, entre as pteridófitas, destacou-se Polypodiaceae.

No município de Osório, litoral norte do Rio Grande do Sul, WAECHTER (1998) investigou a fitossociologia de epífitas vasculares em uma floresta de restinga. Foram amostrados 60 forófitos e encontradas 31 espécies, pertencentes a 20 gêneros e 8 famílias. Orchidaceae e Bromeliaceae foram as famílias mais diversas.

LABIAK & PRADO (1998) realizaram o levantamento florístico das pteridófitas epífitas na Reserva Volta Velha, Itapoá - SC, em área de Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas. Foram constatadas 59 espécies, 22 gêneros e 10 famílias, sendo Polypodiaceae, Dryopteridaceae e Hymenophyllaceae as famílias mais ricas.

Na planície litorânea do Paraná, KERSTEN (1998) realizou o estudo florístico e fitossociológico de uma comunidade de epífitas vasculares em uma área de floresta fechada (não inundável), localizada na Ilha do Mel - Paranaguá. Foram encontradas 75 espécies, pertencentes a 41 gêneros e 17 famílias. As famílias mais ricas, novamente, foram Orchidaceae, Bromeliaceae e Polypodiaceae.

Em área com Floresta Ombrófila Mista, PETEAN (1999) desenvolveu um levantamento fitossociológico das epífitas vasculares, em Pinhais, PR, registrando 66 espécies, 31 gêneros e 11 famílias. As famílias que apresentaram maior número de espécies foram Orchidaceae (20), Bromeliaceae (11) e Polypodiaceae (9).

Ainda no Paraná, DITTRICH (1999) estudou a composição florística e adaptativa das pteridófitas, nos níveis submontano e montano, em duas áreas distintas de floresta atlântica. O

autor cita a ocorrência de 23 pteridófitas epifíticas na Ilha do Mel e 51 pteridófitas epifíticas no Pico Marumbi.

O presente trabalho também assume um caráter pioneiro, pois os estudos sobre epifitismo em floresta atlântica ainda são muito escassos. O estabelecimento de metodologias mais adequadas, a elaboração de uma listagem atual da composição florística e a obtenção de informações quantitativas e qualitativas sobre os epífitos vasculares serão abordados neste estudo.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

3.1.1 LOCALIZAÇÃO

A área de estudos localiza-se na Reserva Natural Salto Morato, unidade de conservação federal de uso indireto e domínio privado, enquadrada na categoria de Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN), reconhecida pela portaria do IBAMA N° 132/94. É de propriedade da Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, situada na localidade denominada Morato, no município de Guaraqueçaba, litoral norte do Paraná, próximo às coordenadas UTM 7.215.400 e 775.100.

A Reserva Natural Salto Morato obteve o título de Patrimônio Mundial da Humanidade, em 1999, pela UNESCO (Agência das Nações Unidas para Educação e Cultura). Esta denominação é utilizada para reconhecer locais específicos de alto valor cultural ou natural para a humanidade.

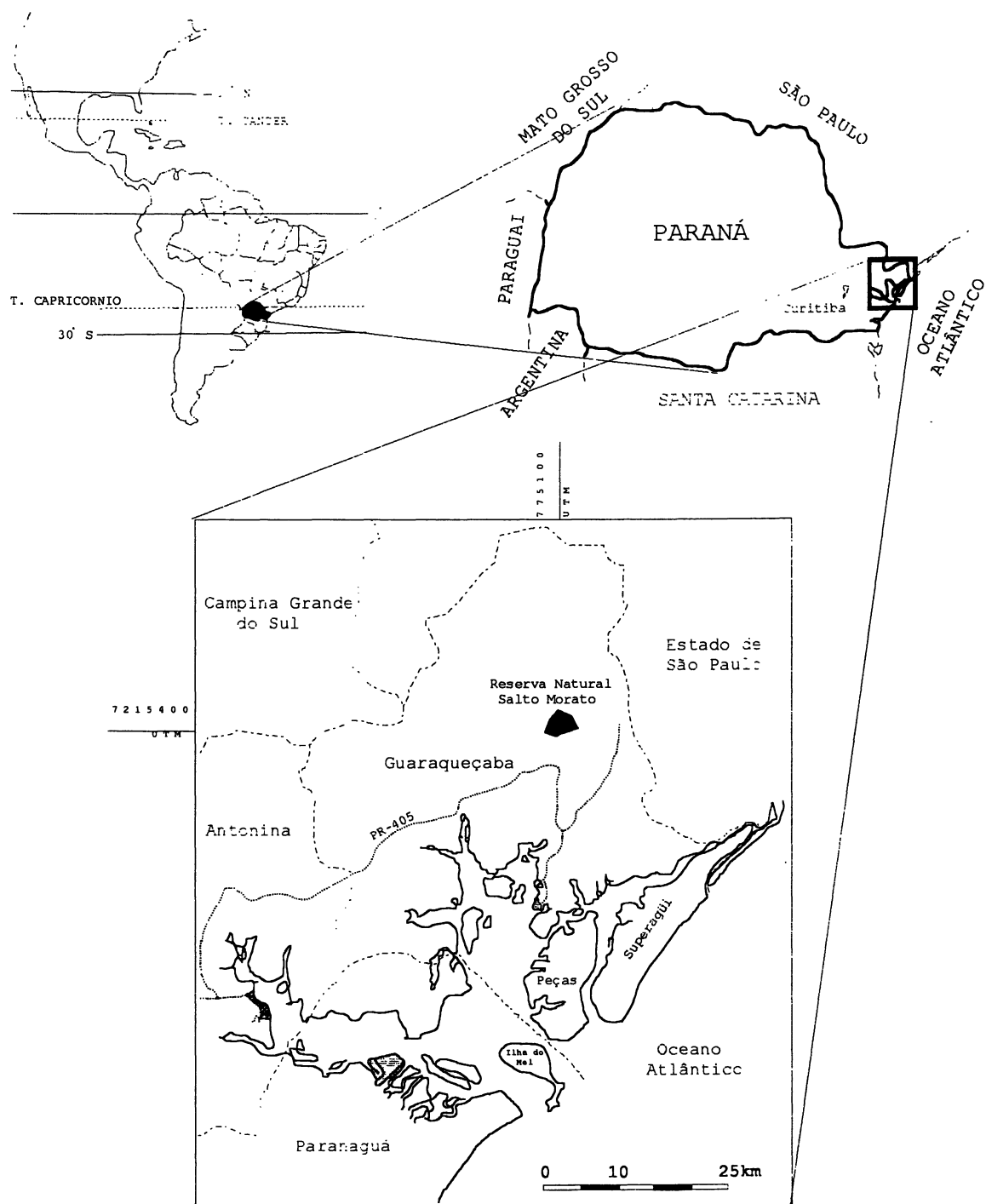
A Reserva compreende cerca de 2500 ha, em área com Floresta Ombrófila Densa ou Floresta Atlântica. O município de Guaraqueçaba encontra-se, junto com parte dos municípios de Antonina, Campina Grande do Sul e Paranaguá, dentro da Área de Proteção Ambiental (APA) de Guaraqueçaba, cujos principais objetivos são a proteção paisagística e ecológica da região (FBPN, 1995). Na FIGURA 1 é possível observar a localização da APA de Guaraqueçaba e da Reserva Natural Salto Morato.

3.1.2 VEGETAÇÃO

RODERJAN & KUNIYOSHI (1988) descreveram os principais tipos vegetacionais da APA de Guaraqueçaba, ressaltando o pronunciado epifitismo existente na formação submontana, objeto deste estudo. Os autores mencionaram que os raros núcleos remanescentes de florestas primárias foram observados nessa formação, localizando-se principalmente no Rio do Cedro e na Serra do Morato.

As formações vegetacionais existentes na RNSM incluem-se nos domínios da Floresta Ombrófila Densa, nas variações montana, submontana e aluvial, segundo a classificação de VELOSO *et al.* (1991). Quanto ao desenvolvimento da floresta, existem na área associações que variam de floresta primária à formações típicas da sucessão secundária, como capoeirinha (fase inicial), capoeira (fase inicial arbórea) e capoeirão (fase intermediária). GUAPYASSÚ *et al.* (1994) classificaram a vegetação da RNSM em capoeira comum, capoeira com asteráceas, capoeirão e floresta primária.

FIGURA 1 - MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDOS SITUADA NA RNSM, ADAPTADO DE SPVS (1992).



Como em toda a região, a Reserva Natural Salto Morato também teve suas florestas removidas em função da bubalinocultura e de pequenas lavouras de subsistência. Em alguns locais, houve a exploração seletiva de madeiras e também a substituição da floresta por bananais. A retirada do palmitheiro (*Euterpe edulis* Mart. - Arecaceae) se deu de maneira intensa, ameaçando a espécie de extinção no local.

A seleção da área de estudos foi feita após várias incursões a diferentes locais da RNSM. Os critérios considerados para a escolha foram o estado de conservação da floresta (primária pouco alterada), intensidade de epifitismo, acessibilidade e existência de estudos fitossociológicos anteriores, enfocando o componente arbóreo.

A área de estudos localiza-se na fase seral denominada Floresta Primária, que apresenta 3 estratos arbóreos bem definidos e acentuado epifitismo, como pode ser observado na FIGURA 2. Após levantamento fitossociológico feito por GUAPYASSÚ *et al.* (1994), os autores concluíram que a riqueza florística da Floresta Primária é elevada, representada por 136 espécies arbóreas, bem como densidade total de 1520 ind/ha. O estrato dominante abriga indivíduos com até 30 metros de altura e de grandes diâmetros.

Destacam-se como sendo as espécies mais expressivas do dossel: *Sloanea guianensis* (Elaeocarpaceae), *Manilkara subsericea* (Sapotaceae), *Vochysia bifalcata* (Vochysiaceae), *Talauma ovata* (Magnoliaceae), *Virola oleifera* (Myristicaceae), *Alchornea triplinervia* (Euphorbiaceae), *Cedrela fissilis* (Meliaceae), *Pterocarpus violaceus* (Fabaceae), *Ficus gomeleira* (Moraceae), *Endlicheria paniculata* e *Cryptocarya aschersoniana* (Lauraceae), além de outras. No estrato intermediário sobressaem as espécies: *Euterpe edulis* (Arecaceae), *Bathysa meridionalis* (Rubiaceae), *Mollinedia schottiana* (Monimiaceae), *Rheedia gardneriana* (Clusiaceae), *Ocotea teleiandra* (Lauraceae), *Calythranthes grandifolia*, *Marlierea obscura*, *Marlierea tomentosa*, *Calycorectes australis* e outras representantes de Myrtaceae.

No terceiro estrato ocorrem principalmente representantes da família Rubiaceae, como *Rudgea jasminoides* e *Psychotria nuda*; e da família Nyctaginaceae, como *Guapira opposita* e *Neea schwackeana*, além de xaxins pertencentes à família Cyatheaceae. Ainda no terceiro estrato, destacam-se *Astrocaryum aculeatissimum*, *Attalea dubia* e *Geonoma elegans* (Arecaceae); e representando a família Marantaceae ocorrem espécies do gênero *Ctenanthe* e *Calathea* (GUAPYASSÚ *et al.*, 1994). Segundo RODERJAN & KUNIYOSHI (1988), o estrato herbáceo-arbustivo é caracterizado também pela presença da erva-cidreira (*Hedyosmum brasiliense* - Chlorantaceae).

As famílias com maior número de espécies são Myrtaceae (19), Fabaceae (8) e Lauraceae (7). A dominância é exercida pelas famílias Myrtaceae (8%), Elaeocarpaceae (6%), Lauraceae (5%) e Moraceae (5%). As famílias que se destacam em valor de importância são Myrtaceae (32%), Cyatheaceae (18%), Rubiaceae (14%) e Elaeocarpaceae (13%) (GUAPYASSÚ *et al.*, 1994).

3.1.3 CLIMA

O clima da região de Guaraqueçaba, segundo Koeppen, é Cfa – Temperado Úmido. Os índices pluviométricos ultrapassam os 2.000 mm anuais. O clima local pode ser dividido em dois períodos distintos: um menos chuvoso e frio, entre os meses de junho a agosto e um mais chuvoso e quente, entre os meses de dezembro a março. A temperatura média anual é de 21°C; a temperatura média do mês mais quente é de 25°C; a temperatura média do mês mais frio é de 17°C. As médias das temperaturas máxima e mínima são, respectivamente, 26°C e 17°C (FBPN, 1995).

No ANEXO 1 constam dados meteorológicos adicionais obtidos na Estação Meteorológica de Antonina, relativos ao ano de 1999.

3.1.4 SOLOS

A partir dos levantamentos realizados, foram identificados e mapeados as seguintes classes de solos na Reserva Natural Salto Morato: cambissolos, cambissolo gleico, aluviais, glei pouco húmico (FBPN, 1995). Mais especificamente na área selecionada para o estudo predominam os cambissolos, que constituem solos minerais não hidromórficos, que apresentam horizonte B câmbico ou incipiente.

Na área de estudos foi identificada a seqüência de horizontes A, (B) e C, em geral em contato litóide com o material de origem. Os solos identificados são profundos ou pouco profundos, mesmo sob relevo enérgico.

No horizonte (B), há significativa presença de fragmentos de rocha semi intemperizados, em geral a partir dos 50 – 80 cm de profundidade. Ocorrem, também, minerais primários pouco resistentes ao intemperismo ao longo dos perfis, com variações relacionadas com o tipo de rocha mãe. A cor dos solos também varia com o embasamento geológico, sendo que nos solos derivados de migmatitos predominam no horizonte (B) cores vermelho amareladas, de matiz 5 YR, com valor e croma em geral próximos de 5/6, eventualmente tendendo a bruno forte (matiz 7,5 YR).

Para as áreas derivadas de granitóides, o matiz é 10 YR, com valor e croma 5/6 (bruno escuro). A textura, independente do material de origem, é argilosa; contudo, nas áreas de migmatito ocorre o caráter micáceo e para ambos os substratos pode haver enriquecimentos em materiais grosseiros, desde a areia fina até matacões. Quanto à fertilidade, este horizonte apresenta caráter predominante álico, eventualmente distrófico, com acidez elevada.

O tipo de horizonte A dos cambissolos varia de moderado a fraco, com espessura em torno de 10 cm. Em algumas áreas com substrato de migmatito, foi identificado A hístico, com maior desenvolvimento em encostas de exposição sul. As cores predominantes neste horizonte são o bruno avermelhado escuro ao bruno escuro, com matiz 5 YR a 7,5 YR, com valor entre 2 e 4 e croma entre 1 e 4. O caráter de fertilidade é álico, com pontos distróficos e acidez elevada

4.1.5 HIDROGRAFIA

A região em questão situa-se nos domínios da Bacia Hidrográfica da Baía das Laranjeiras, com 1443 Km², cujos rios têm suas nascentes nas Serras do Taquari (Rio Guaraqueçaba), Cadeado e Negra (Rios Serra Negra e Açungui), Virgem Maria e Serrinha (Rio Tagaçaba), Espigão do Feiticeiro (Rio Taquari) e Morato (Rio Morato) (FBPN, 1995).

A maioria dos rios nasce na encosta da serra, próximo às cristas, na forma de riachos ou córregos. A drenagem da área é densa, principalmente nas zonas de recepção onde os pequenos cursos convergem para um coletor principal, definindo uma sub-bacia hidrográfica.

A perenidade dos córregos da serra, se deve ao fato da elevada pluviosidade da região, boa distribuição das chuvas anuais, condensação da umidade atmosférica que se infiltra no solo e densas neblinas que cobrem freqüentemente a região.

A Reserva Natural Salto Morato é banhada pelas bacias do Rio do Engenho, do Rio Morato, do Rio Bracinho e de outro rio sem nome, todas sub-bacias do Rio Guaraqueçaba. Por se tratarem de sub-bacias de pequenas extensões, seus corpos d'água formadores são caracterizados pela largura inferior a 5 m, pouca profundidade e hierarquias que não passam da terceira ordem.



3.2 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

3.2.1 ESCOLHA DOS FORÓFITOS AMOSTRADOS

Depois de escolhido o local do levantamento, de acordo com características fitofisionômicas desejadas, foram coletados dados topográficos (planialtimétricos) referentes a uma trilha já existente, que percorre a área de estudo. Para tanto, utilizou-se um teodolito e uma trena de 50 m.

Alocou-se em cada ponto de visada uma estaca de madeira, devidamente nomeada, demarcando cada vértice da trilha. A área de amostragem compreendeu uma faixa de 60 m ao longo do trecho escolhido da trilha (30 m ortogonalmente para cada lado), resultando numa área de 3,15 ha.

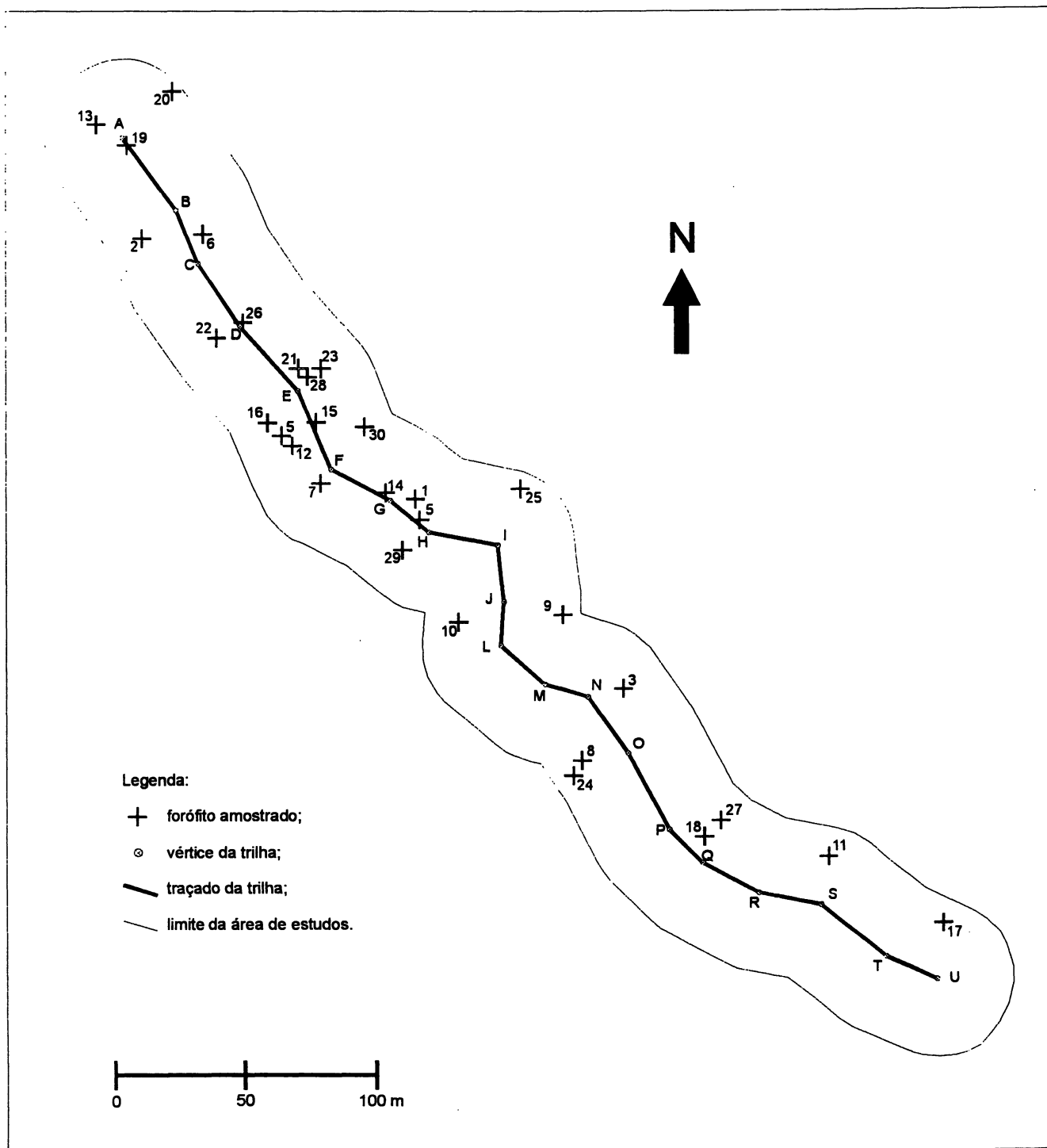
Com base nos dados topográficos, foram calculadas coordenadas cartesianas relativas dos vértices da trilha. Tais coordenadas eram em valores métricos e tiveram o ponto A como coordenadas 0,0 e 0,0; ou seja, como ponto inicial, tendo orientação voltada para o Norte magnético.

De posse de um croqui da área, foram sorteados pontos em função de coordenadas relativas, chamados de pontos amostrais. Para cada ponto amostral foram calculadas coordenadas polares (uma distância e um azimuth), baseadas nas coordenadas sabidas dos vértices da trilha. Em campo, os pontos amostrais eram encontrados, utilizando-se novamente o teodolito e a trena. A partir dos pontos amostrais eram definidos os forófitos, sendo que o forófito escolhido era o que estivesse mais próximo do ponto amostrai e que tivesse um PAP mínimo de 40 cm. Para cada ponto amostrai foi eleito um forófito, totalizando 30 forófitos, que foram devidamente marcados com plaquetas numeradas. A escolha do PAP ≥ 40 cm se deu em função de as maiores árvores conterem mais epífitas, e, portanto, serem mais representativas deste componente. Além disso, árvores muito finas não suportariam o peso de uma pessoa escalando, comprometendo a segurança e a qualidade do levantamento.

Na FIGURA 3 é mostrado o croqui da área de estudos, bem como a localização dos forófitos amostrados.

Não houve a preocupação em fazer a análise por espécies forofíticas, uma vez que as árvores foram escolhidas aleatoriamente, no intuito de proporcionar uma caracterização geral da comunidade amostrada, contemplando, muitas vezes, um único forófito de cada espécie. A análise por espécies forofíticas seria viável, se tivessem sido amostrados um número mínimo estabelecido de forófitos pertencentes à mesma espécie.

FIGURA 3 - CROQUI DA ÁREA DE ESTUDOS COM A LOCALIZAÇÃO DOS FORÓFITOS AMOSTRADOS NA RNSM.



4.2.2 ACESSO À COPA DAS ÁRVORES

Existem muitas técnicas de acesso ao dossel das florestas, desenvolvidas por pesquisadores que estudam, de alguma maneira, a vida na copa das árvores. MOFFETT & LOWMAN (1995) citam alguns destes métodos, tais como, torres permanentes, pontes suspensas ou plataformas, andaimes aéreos, balões, escalada no tronco com o auxílio de garras ou escadas, escalada com o uso da técnica de peconha e escalada do tronco com a técnica de corda simples. Neste trabalho optou-se pela escalada do forófito usando técnica de corda simples (PERRY, 1978). Para tanto, foram utilizados corda estática de 50 m, cadeirinha, mosquetões, fitas tubulares, cordeletes, estribo, ascensor, rapelador, bloqueio de peito e capacete.

Para instalar a corda na árvore, utilizou-se uma linha com um peso metálico em uma das pontas, o qual era arremessado manualmente ou com atiradeira por sobre o galho escolhido. Logo após o peso ter tocado o solo, retirava-se o mesmo da ponta do fio. Então, substituía-se o fio de náilon por uma linha mais grossa, que posteriormente era substituído pela corda de escalada. Uma das pontas da corda era amarrada em alguma árvore próxima, como primeiro ponto de segurança. Pela outra ponta, iniciava-se a subida, com o auxílio de um ascensor, uma cadeirinha de alpinismo e um estribo, que funciona como alças para os pés. Então, ao mover o ascensor preso à corda para cima, com movimentos auxiliares das pernas, era possível atingir a altura desejada. Uma vez estando no galho desejado, fazia-se um segundo ponto de segurança, desta vez em cima da árvore. Quando necessário, utilizava-se o método de deslocamento horizontal na copa, que possibilita amostrar praticamente a árvore toda (FIGURA 4 - D). Para a operação de descida, utilizou-se um rapelador.

Esta técnica foi adotada por apresentar muitas vantagens sobre as demais, a saber (WAECHTER, 1980):

- a) não danifica as epífitas nem os forófitos;
- b) permite observar os epífitos em condições naturais;
- c) permite marcar indivíduos para novas observações;
- d) permite a observação de espécies, quando as mesmas ainda são muito pequenas;
- e) possibilita uma avaliação mais exata da abundância das espécies.

Uma escada de alumínio de 7,5 m foi usada na amostragem dos forófitos mais baixos, que não necessitaram de escalada ou então para auxiliar o processo de laçada de árvores muito altas. Na FIGURA 4 (A - F) é possível observar detalhes da técnica de escalada empregada neste estudo.



3.2.3 ESTUDO FLORÍSTICO

Para o estudo da composição florística, foram coletados exemplares férteis das epífitas vasculares, através de escalada do forófito e raramente coletados diretamente a partir do solo, com auxílio de tesoura de poda alta (podão).

O material coletado fértil foi herborizado, conforme INSTITUTO DE BOTÂNICA (1984), e posteriormente depositado no Herbário do Departamento de Botânica da UFPR (UPCB). Duplicatas do material foram enviadas a outros herbários como o Herbário da Escola de Florestas de Curitiba (EFC) e Herbário do Museu Botânico Municipal (MBM), entre outros.

Em algumas ocasiões, coletou-se exemplares vivos estéreis, a fim de cultivá-los, para serem posteriormente determinados e registrados. Coletas em árvores não amostradas foram realizadas para enriquecer o estudo sobre o componente epifítico vascular da região.

As fichas de coleta foram preenchidas com todas as informações relevantes sobre as epífitas (espécie, família, altura de fixação, categorias ecológicas, estratégias adaptativas) e sobre os forófitos (espécie, posição sociológica, tipo de substrato, porte). No Marie Selby Botanical Gardens, em Sarasota, Flórida, cuja coleção é composta predominantemente por epífitas, apenas 10% das espécies depositadas contêm informações completas sobre a coleta (INGRAM & LOWMAN, 1995). Estes autores comentam também que muitas epífitas são coletadas em árvores ou galhos caídos, não sendo possível, desta maneira, obter tais informações.

O material coletado foi determinado mediante consultas à literatura, comparação com material de herbário e contatos com especialistas. A delimitação das famílias segue os sistemas de classificação propostos por CRONQUIST (1988) para as magnoliófitas, considerando Amaryllidaceae como uma família, proposta por DAHLGREN *et al.* (1985); e de TRYON & TRYON (1982) para as pteridófitas, com algumas adaptações segundo o esquema proposto por MORAN (1995) para a família Lomariopsidaceae e segundo BISHOP *et al.* (1995) para a família Grammitidaceae. A abreviatura dos nomes dos autores segue o proposto por BRUMMIT & POWEL (1992). Os principais trabalhos utilizados para a determinação das epífitas coletadas foram:

Aspleniaceae: SEHNEM (1968a), MICKEL & BEITEL (1988), TRYON & STOLZE (1993);

Blechnaceae: SEHNEM (1968b), TRYON & STOLZE (1993);

Bombacaceae: SANTOS (1967);

Bromeliaceae: SMITH & DOWNS (1974, 1977, 1979), REITZ (1983), TARDIVO (1995), TARDIVO & CERVI (1997);

Cactaceae: SCHEINVAR (1985), LOMBARDI (1991, 1995);

Cecropiaceae: BERG *et al.* (1990);
Clusiaceae: MARIZ (1974);
Davalliaceae: SEHNEM (1979), STOLZE (1981), MICKEL & BEITEL (1988), TRYON & STOLZE (1993);
Dryopteridaceae: MORAN (1987, 1995), ALSTON (1958), BRADE (1961), PROCTOR (1989), TRYON & STOLZE (1991);
Gesneriaceae: CHAUTEMS (1984), CHAUTEMS (1990);
Grammitidaceae: SEHNEM (1970), BISHOP *et al.* (1995);
Hymenophyllaceae: SEHNEM (1971), MICKEL & BEITEL (1988), LELLINGER (1991);
Lomariopsidaceae: ALSTON (1958), BRADE (1961), MICKEL (1991, 1995), MORAN (1995);
Lycopodiaceae: OLLGAARD & WINDISCH (1987);
Moraceae: CARAUTA (1989, 1996);
Ophioglossaceae: STOLZE (1976), TRYON & STOLZE (1989);
Orchidaceae: HOEHNE (1940, 1942, 1945, 1953), PABST & DUNGS (1975, 1977), DRESSLER (1981), MILLER & WARREN (1996);
Piperaceae: YUNCKER (1974), GUIMARÃES *et al.* (1984);
Polypodiaceae: SOTA (1960), EVANS (1969), SEHNEM (1970), LELLINGER (1988), HENSEN (1990), TRYON & STOLZE (1993), MORAN (1995);
Rubiaceae: SMITH & DOWNS (1966);
Schizaeaceae: SEHNEM (1974);
Selaginellaceae: LABIAK & PRADO (1998);
Vittariaceae: SEHNEM (1967).

Os seguintes pesquisadores auxiliaram na determinação das espécies epifíticas:

- Rosângela Capuano Tardivo - Bromeliaceae
- Miriam Kaehler - Bromeliaceae
- Claudia Giongo - Orchidaceae
- Gert Hatschbach - Orchidaceae
- Fábio de Barros - Orchidaceae
- Marília Borgo - Piperaceae
- Marise Pim Petean - Cactaceae
- Renato Goldenberg - Melastomataceae
- Cássia Mônica Sakuragui - Araceae
- Alain Chautems - *Nematanthus* spp. - Gesneriaceae

- Alexandre Salino - Pteridophyta
- Vinícius A. de Oliveira Dittrich - Pteridophyta
- Sandro Menezes Silva - Diversas famílias.

3.2.4 DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E LEVANTAMENTO QUANTITATIVO

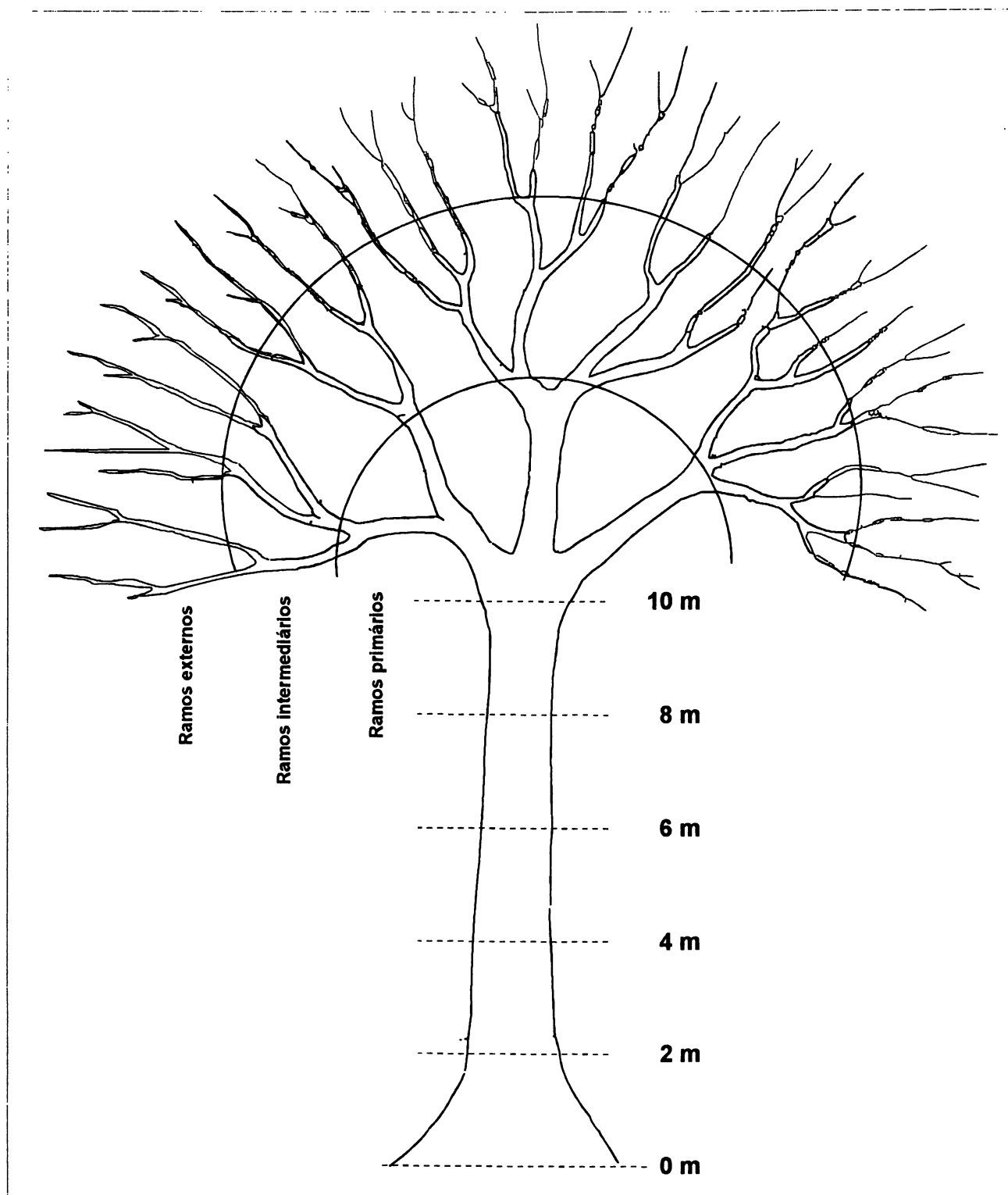
Cada forófito sorteado foi dividido em intervalos de altura de 2 metros na porção do fuste, conforme metodologia empregada por WAECHTER (1992), sendo a copa compartimentalizada em 3 intervalos, a saber, fuste, ramos primários, ramos secundários e ramos externos, segundo metodologia adaptada de STEEGE & CORNELISSEN (1989). Anotou-se a altura de início e fim de cada classe de ramos. Em cada intervalo ou estrato foram levantadas todas as espécies epifíticas presentes. O último estrato do fuste de cada forófito nem sempre compreendia obrigatoriamente 2 metros como os demais, sendo dependente do ponto de inversão morfológica e do início da copa.

O esquema da FIGURA 5 ilustra a divisão dos forófitos em estratos ou intervalos de altura, empregada no presente trabalho.

Foram anotadas na ficha de campo (ANEXO 2) informações sobre os forófitos (espécie, altura do fuste, altura total, perímetro à altura do peito (PAP), superfície do tronco, forma da copa, posição sociológica) e sobre os epífitos vasculares (espécie, posição no forófito, categorias ecológicas de epifitismo). As epífitas foram classificadas no presente trabalho, segundo o tempo de permanência das mesmas sobre os forófitos, em holoepífitas (verdadeiras, facultativas e acidentais) e hemiepífitas (primárias e secundárias), conforme BENZING (1990).

Calculou-se para cada espécie epifítica amostrada, o valor das seguintes variáveis: a frequência absoluta e relativa das espécies epifíticas nos forófitos; a frequência absoluta e relativa das espécies epifíticas nos estratos e o valor de importância epifítico, sendo cada forófito considerado como uma unidade amostral.

FIGURA 5 - DIVISÃO EMPREGADA NO ESTUDO DA ESTRATIFICAÇÃO VERTICAL DOS FORÓFITOS AMOSTRADOS NA RNSM.



A frequência nos forófitos foi obtida através da contagem do número de forófitos em que cada espécie ocorreu, fornecendo, desta maneira, uma estimativa da distribuição horizontal. A frequência nos estratos informa o potencial de distribuição vertical de cada espécie em se estabelecer nos diferentes intervalos de altura, que totalizaram 12 estratos (de 0 - 2 m até ramos externos). Foi obtida observando em quantos estratos cada espécie epifítica ocorreu.

Foram utilizadas as seguintes fórmulas, adaptadas de WAECHTER (1992):

$$FFi = (NFi / NF) \times 100$$

$$FFRi = (FFi / \Sigma FF) \times 100$$

$$FEi = (NEi / NE) \times 100$$

$$FERi = (FEi / \Sigma FE) \times 100$$

$$VIEi = FFRi + FERi$$

$$Pli\% = VIEi / 2$$

Onde:

FFi = frequência absoluta da espécie i sobre indivíduos forofíticos

NFi = número de indivíduos forofíticos nos quais a espécie i ocorreu

NF = número total de forófitos amostrados

FFRi = frequência relativa da espécie i sobre indivíduos forofíticos

FEi = frequência absoluta da espécie i nos estratos

NEi = número de estratos nos quais a espécie i ocorreu

NE = número total de estratos amostrados

FERi = frequência relativa da espécie i nos estratos

FEr = frequência relativa da espécie epifítica nos estratos

VIEi = valor de importância epifítico da espécie i

Pli% = percentual de importância da espécie i

Para o cálculo da diversidade, utilizou-se o índice de Shannon (H'), segundo a fórmula (ODUM, 1988):

$$H' = - \sum p_i \cdot \ln p_i$$

Onde:

H' = índice de diversidade de Shannon

p_i = probabilidade de importância de cada espécie (n_i/N)

n_i = frequência absoluta nos forófitos

N = frequência total

Para o cálculo da equidade, utilizou-se o índice de Pielou (E), expresso pela fórmula (ODUM, 1988):

$$E = H' / \ln S$$

Onde:

H' = índice de diversidade de Shannon

$\ln$ = logaritmo natural

S = número de espécies amostradas

Realizou-se a contagem dos indivíduos epifíticos presentes em cada estrato dos forófitos amostrados, com o intuito de fornecer uma estimativa de densidade do componente epifítico vascular na área estudada. Contudo, não considerou-se a qual espécie cada indivíduo pertencia, classificando-os apenas em jovens e adultos, devido à grande dificuldade na identificação dos indivíduos jovens.

Os indivíduos epifíticos localizados no fuste e porções acessíveis da copa foram contados, enquanto aqueles situados nos ramos mais distantes foram estimados, utilizando, quando necessário, um binóculo para melhor observação.

O método de contagem ou estimativa de indivíduos epifíticos foi anteriormente empregado por alguns autores, como STEEGE & CORNELISSEN (1989), BROWN (1990), HIETZ-SEIFERT *et al.* (1995), HIETZ & HIETZ-SEIFERT (1995), seja para estudos de quantificação de biomassa, estudos fitossociológicos, estimativas de abundância ou avaliação de biodiversidade.

A quantificação do número de indivíduos epifíticos apresenta alguns problemas, que são apontados por WAECHTER (1980):

- Existência de espécies reptantes, muito ramificadas, que cobrem pequenas ou grandes extensões dos ramos sem apresentar qualquer individualização;
- Tamanho reduzido de algumas espécies;
- Ocorrência de espécies nas extremidades dos ramos, distantes da observação direta, que possibilita uma avaliação quantitativa mais exata;
- Delimitação de indivíduos pode ser subjetiva, variando conforme o observador.

Para determinadas espécies, a definição do que é um indivíduo é muito simples, quando estas se apresentam como indivíduos isolados ou em agrupamentos com limites bem definidos (DISLICH, 1996). Para outras espécies, isto é mais difícil, como nas reptantes, que possuem longos e ramificados rizomas. Ainda assim, por meio de inspeção visual, foram determinados os limites de cada agrupamento, considerando-os como um único indivíduo, subestimando possíveis agregações.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 ESTUDO FLORÍSTICO

Foram coletadas e identificadas 173 espécies de epífitas vasculares, pertencentes a 73 gêneros e 27 famílias (TABELA 1). Dentre estas, 38 espécies (ou 22%) foram citadas exclusivamente no estudo florístico, não ocorrendo na amostragem dos forófitos. Isto significa que 135 espécies (ou 78%) que ocorreram na área de estudo foram contempladas no levantamento fitossociológico, ou seja, a amostragem foi suficientemente representativa do componente epifítico vascular da área de estudo.

A divisão Pteridophyta foi representada por 45 espécies e 21 gêneros pertencentes a 13 famílias, enquanto a divisão Magnoliophyta contribuiu com 128 espécies e 52 gêneros, pertencentes a 14 famílias. Os gêneros mais numerosos em espécies foram *Vriesea* (13), *Peperomia* (11) e *Maxillaria* (9), pertencentes às famílias Bromeliaceae, Piperaceae e Orchidaceae, respectivamente.

Na TABELA 1 são apresentadas as espécies epifíticas, com as respectivas adaptações vegetativas e categorias ecológicas baseadas em BENZING (1995).

TABELA 1 - ESPÉCIES EPIFÍTICAS REGISTRADAS NA RNSM COM SUAS RESPECTIVAS ADAPTAÇÕES VEGETATIVAS E CATEGORIAS ECOLÓGICAS.

PTERIDOPHYTA		
ASPLENIACEAE		
<i>Asplenium mucronatum</i> C. Presl	NO	HLV
<i>Asplenium pteropus</i> Kaulf.	NO	HLV
<i>Asplenium scandicinium</i> Kaulf.	NO	HLV
<i>Asplenium serra</i> Langsd. & Fischer	NO	HLF
<i>Asplenium serratum</i> L.	NO	HLV
BLECHNACEAE		
<i>Blechnum binervatum</i> ssp. <i>acutum</i> (Desv.) R. M. Tryon & Stolze	NO	HMS
DAVALLIACEAE		
<i>Nephrolepis rivularis</i> (Vahl.) Mett. ex Krug	NO	HLF
continua		

TABELA 1 - ESPÉCIES EPIFÍTICAS REGISTRADAS NA RNSM COM SUAS RESPECTIVAS ADAPTAÇÕES VEGETATIVAS E CATEGORIAS ECOLÓGICAS.

continuação

DRYOPTERIDACEAE		
<i>Bolbitis serratifolia</i> (Kaulf.) Schott	NO	HLA
<i>Rumohra adiantiformis</i> (Forst.) Ching	NO	HLF
GRAMMITIDACEAE		
<i>Cochlidium serrulatum</i> (Sw.) L. E. Bishop	RV	HLV
HYMENOPHYLLACEAE		
<i>Hymenophyllum</i> cf. <i>elegans</i> Spr.	PQ / FD	HLV
<i>Hymenophyllum</i> cf. <i>polyanthos</i> (Sw.) Sw.	PQ / FD	HLV
<i>Hymenophyllum pulchellum</i> Schltr. & Cham.	PQ / FD	HLV
<i>Trichomanes collariatum</i> Bosch	PQ / FD	HLV
<i>Trichomanes cristatum</i> Kaulf.	PQ / FD	HLV
<i>Trichomanes polypodioides</i> L.	PQ / FD	HLV
<i>Trichomanes pyxidiferum</i> L.	PQ / FD	HLV
<i>Trichomanes</i> cf. <i>reptans</i> Sw.	PQ / FD	HLV
LOMARIOPSIDACEAE		
<i>Elaphoglossum chrysolepis</i> (Fée) Alston	PQ	HLV
<i>Elaphoglossum crassinerve</i> (Kunze) T. Moore	NO	HLV
<i>Elaphoglossum lingua</i> (C. Presl) Brack.	NO	HLV
<i>Elaphoglossum ornatum</i> (Mett. ex Kuhn) H. Christ	PQ	HLV
<i>Elaphoglossum subarborescens</i> Rosenst.	NO	HLV
<i>Elaphoglossum</i> sp1	NO	HLV
LYCOPODIACEAE		
<i>Huperzia acerosa</i> (Sw.) Holub	RF	HLV
<i>Huperzia flexibilis</i> (Fée) B. Ollg.	RF	HLV
<i>Huperzia mandiocana</i> (Raddi) Trevis.	RF	HLV
OPHIGLOSSACEAE		
<i>Cheiroglossa palmata</i> (L.) C. Presl	PQ	HLV

continua

TABELA 1 - ESPÉCIES EPIFÍTICAS REGISTRADAS NA RNSM COM SUAS RESPECTIVAS ADAPTAÇÕES VEGETATIVAS E CATEGORIAS ECOLÓGICAS.

continuação		
POLYPODIACEAE		
<i>Campyloneurum acrocarpon</i> Fée	NO	HLF
<i>Campyloneurum minus</i> Fée	NO	HLF
<i>Microgramma percuta</i> (Hook. & Grev.) de la Sota	RS / PQ	HLV
<i>Microgramma tecta</i> (Kaulf.) Alston	RS / PQ	HLV
<i>Microgramma vacciniifolia</i> (Langsd. & Fischer) Copel.	RS / PQ	HLV
<i>Pecluma recurvata</i> (Kaulf.) M. G. Price	PQ	HLV
<i>Pleopeltis angusta</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	PQ	HLV
<i>Pleopeltis astrolepis</i> (Liebm.) E. Fom.	PQ	HLV
<i>Polypodium catharinae</i> Langsd. & Fischer	RS / PQ	HLV
<i>Polypodium fraxinifolium</i> Jacq.	RS / PQ	HLF
<i>Polypodium hirsutissimum</i> Raddi	RS / PQ	HLV
<i>Polypodium latipes</i> Langsd. & Fischer	RS / PQ	HLF
SCHIZAEACEAE		
<i>Anemia phyllitidis</i> (L.) Sw.	NO	HLA
SELAGINELLACEAE		
<i>Selaginella flexuosa</i> Spring	FD	HLF
VITTARIACEAE		
<i>Hecistopteris pumila</i> (Spreng.) J. Smith	PQ / RV	HLV
<i>Radiovittaria stipitata</i> (Kunze) Crane	PQ	HLV
<i>Vittaria lineata</i> (L.) Smith	PQ	HLV
MAGNOLIOPHYTA		
AMARYLLIDACEAE		
<i>Hippeastrum cf. aulicum</i> (Ker Gawl.) Herb.	SU	HLF
ARACEAE		
<i>Anthurium crassipes</i> Engl.	VR	HMS
<i>Anthurium pentaphyllum</i> (Aubl.) G. Don.	VR	HMS
<i>Anthurium scandens</i> (Aubl.) Engl.	VR / SU	HLV
<i>Anthurium solitarium</i> Schott	VR	HMS
<i>Monstera adansonii</i> Schott	VR	HMS
<i>Philodendron crassinervium</i> Lindl.	VR	HMS

continua

TABELA 1 - ESPÉCIES EPIFÍTICAS REGISTRADAS NA RNSM COM SUAS RESPECTIVAS ADAPTAÇÕES VEGETATIVAS E CATEGORIAS ECOLÓGICAS.

continuação		
<i>Philodendron cf. imbe</i> Schott	VR	HMP
<i>Philodendron loefgrenii</i> Engl.	VR	HMS
<i>Philodendron propinquum</i> Schott	VR	HMS
BEGONIACEAE		
<i>Begonia herbacea</i> Vell.	SU	HLV
<i>Begonia radicans</i> Vell.	SU	HMS
BOMBACACEAE		
<i>Spirotheca passifloroides</i> Cuatr.	NO	HMP
BROMELIACEAE		
<i>Aechmea caudata</i> Lindm.	TQ	HLV
<i>Aechmea cylindrata</i> Lindm.	TQ	HLV
<i>Aechmea gamosepala</i> Wittm.	TQ	HLV
<i>Aechmea nudicaulis</i> (L.) Griseb.	TQ	HLF
<i>Aechmea ornata</i> Baker	TQ	HLV
<i>Aechmea pectinata</i> Baker	TQ	HLV
<i>Aechmea</i> sp1	TQ	HLV
<i>Aechmea</i> sp2	TQ	HLV
<i>Bilbergia amoena</i> (Lodd.) Lindl.	TQ	HLV
<i>Edmundoa lindenii</i> (Regel) Mez	TQ	HLF
<i>Neoregelia laevis</i> (Mez) L. B. Sm.	TQ	HLF
<i>Nidularium amazonicum</i> Linden & Morris.	TQ	HLF
<i>Nidularium innocentii</i> Lem. var. <i>paxianum</i> (Mez) L. B. Sm.	TQ	HLF
<i>Nidularium procerum</i> Lindm.	TQ	HLF
<i>Racinaea spiculosa</i> (Griseb.) Spencer & Smith	TQ	HLV
<i>Tillandsia geminiflora</i> Brongn.	FA	HLV
<i>Tillandsia stricta</i> Sol.	FA	HLV
<i>Vriesea carinata</i> Wawra	TQ	HLV
<i>Vriesea drepanocarpa</i> (Baker) Mez	TQ	HLV
<i>Vriesea ensiformis</i> Beer	TQ	HLV
<i>Vriesea erythrodactylon</i> E. Morr. ex Mez	TQ	HLV
<i>Vriesea flammea</i> L. B. Sm.	TQ	HLV

continua

TABELA 1 - ESPÉCIES EPIFÍTICAS REGISTRADAS NA RNSM COM SUAS RESPECTIVAS ADAPTAÇÕES VEGETATIVAS E CATEGORIAS ECOLÓGICAS.

continuação		
<i>Vriesea friburgensis</i> Mez	TQ	HLV
<i>Vriesea gigantea</i> Gaudich.	TQ	HLV
<i>Vriesea incurvata</i> Gaudich.	TQ	HLV
<i>Vriesea inflata</i> Wawra	TQ	HLV
<i>Vriesea phillippocoburgii</i> Wawra	TQ	HLV
<i>Vriesea platynema</i> Gaudich.	TQ	HLV
<i>Vriesea rodigasiana</i> E. Morr.	TQ	HLF
<i>Vriesea vagans</i> L. B. Sm.	TQ	HLF
<i>Wittrockia superba</i> Lindm.	TQ	HLF
CACTACEAE		
<i>Rhipsalis baccifera</i> (Mill.) Stearn	SU	HLV
<i>Rhipsalis pachyptera</i> Pfeiff.	SU	HLV
<i>Rhipsalis rhombea</i> Pfeiff.	SU	HLV
<i>Rhipsalis teres</i> (Vell.) Steud.	SU	HLV
CECROPIACEAE		
<i>Coussapoa microcarpa</i> (Schott) Rizzini	NO	HMP
CLUSIACEAE		
<i>Clusia criuva</i> Camb.	NO	HMP
GESNERIACEAE		
<i>Codonanthe devosiana</i> Lem.	SU	HLV
<i>Codonanthe gracilis</i> (Mart.) Hanst.	SU	HLV
<i>Nematanthus jolyanus</i> (Handro) Chautems	SU	HLV
<i>Nematanthus tessmanii</i> X <i>fissus</i>	SU	HLF
<i>Sinningia douglasii</i> (Lindl.) Chautems	SU	HLV
MELASTOMATACEAE		
<i>Bertolonia acuminata</i> Gardner	NO	HLA
<i>Bertolonia mosenii</i> Cogn.	NO	HLA

continua

TABELA 1 - ESPÉCIES EPIFÍTICAS REGISTRADAS NA RNSM COM SUAS RESPECTIVAS ADAPTAÇÕES VEGETATIVAS E CATEGORIAS ECOLÓGICAS.

continuação		
<i>Clidemia blepharodes</i> DC.	NO	HLV
<i>Pleiochiton ebracteatum</i> Triana	SU	HLV
MORACEAE		
<i>Ficus luschnathiana</i> (Miq.) Miq.	NO	HMP
ORCHIDACEAE		
<i>Bifrenaria</i> sp1	SU / VR	HLV
<i>Campylocentrum aromaticum</i> Barb. Rodr.	SU / VR	HLV
<i>Cyclopogon</i> cf. <i>multiflorus</i> Schltr.	SU / VR	HLF
<i>Dichaea anchorifera</i> Cogn.	SU / VR	HLV
<i>Dichaea australis</i> Cogn.	SU / VR	HLV
<i>Dichaea pendula</i> (Aubl.) Cogn.	SU / VR	HLV
<i>Elleanthus brasiliensis</i> Rchb. f.	SU / VR	HLV
<i>Encyclia fragrans</i> (Sw.) Lemée	SU / VR	HLV
<i>Encyclia inversa</i> (Lindl.) Pabst	SU / VR	HLV
<i>Encyclia patens</i> Hook.	SU / VR	HLV
<i>Encyclia vespa</i> (Vell.) Dressier	SU / VR	HLV
<i>Epidendrum armeniacum</i> (Lindl.) Brieger ex Pabst	SU / VR	HLV
<i>Epidendrum densiflorum</i> Hook.	SU / VR	HLV
<i>Epidendrum iatilabre</i> Lindl.	SU / VR	HLV
<i>Epidendrum ramosum</i> Jacq.	SU / VR	HLV
<i>Epidendrum rigidum</i> Jacq.	SU / VR	HLV
<i>Epidendrum strobiliferum</i> Rchb. f	SU / VR	HLV
<i>Epidendrum</i> sp1	SU / VR	HLV
<i>Gomesa crispa</i> (Lindl.) Klotzsch ex Rchb. f.	SU / VR	HLV
<i>Gomesa paranaensis</i> Krzl.	SU / VR	HLV
<i>Lanium avicola</i> Lindl. ex Benth.	SU / VR	HLV
<i>Lankesterella ceracifolia</i> (Barb. Rodr.) Mansf.	SU / VR	HLV
<i>Lockartia lunifera</i> (Lindl.) Rchb. f.	SU / VR	HLV
<i>Maxillaria bradei</i> Schltr. ex Hoehne	SU / VR	HLV
continua		

TABELA 1 - ESPÉCIES EPIFÍTICAS REGISTRADAS NA RNSM COM SUAS RESPECTIVAS ADAPTAÇÕES VEGETATIVAS E CATEGORIAS ECOLÓGICAS.

continuação		
<i>Maxillaria brasiliensis</i> Brieger & R. D. Illg	SU / VR	HLV
<i>Maxillaria imbricata</i> Barb. Rodr.	SU / VR	HLV
<i>Maxillaria leucaimata</i> Barb. Rodr.	SU / VR	HLV
<i>Maxillaria marginata</i> Fenzl	SU / VR	HLV
<i>Maxillaria notyglossa</i> Rchb. f.	SU / VR	HLV
<i>Maxillaria parviflora</i> (Poepp. & Endl.) Garay	SU / VR	HLV
<i>Maxillaria</i> sp1	SU / VR	HLV
<i>Maxillaria</i> sp2	SU / VR	HLV
<i>Octomeria fibrifera</i> Schltr.	SU / VR	HLV
<i>Octomeria grandiflora</i> Lindl.	SU / VR	HLV
<i>Oncidium cornigerum</i> Lindl.	SU / VR	HLV
<i>Oncidium flexuosum</i> Sims.	SU / VR	HLV
<i>Oncidium longipes</i> Lindl.	SU / VR	HLV
<i>Phymatidium delicatum</i> Lindl.	SU / VR	HLV
<i>Pleurothallis auriculata</i> Lindl.	SU / VR	HLV
<i>Pleurothallis hypnicola</i> Lindl.	SU / VR	HLV
<i>Pleurothallis pubescens</i> Lindl.	SU / VR	HLV
<i>Pleurothallis punctata</i> Lindl.	SU / VR	HLV
<i>Pleurothallis seriata</i> Lindl.	SU / VR	HLV
<i>Pleurothallis trifida</i> Lindl.	SU / VR	HLV
<i>Pleurothallis</i> sp1	SU / VR	HLV
<i>Polystachya concreta</i> (Jacq.) Garay & H. R. Sweet	SU / VR	HLV
<i>Prescottia</i> cf. <i>densiflora</i> Lindl.	SU / VR	HLV
<i>Promenaea stapelioides</i> (Link. & Otto) Lindl.	SU / VR	HLV
<i>Reichenbachanthus reflexus</i> (Lindl.) Porto & Brade	SU / VR	HLV
<i>Rodriguesia bracteata</i> (Vell.) Hoehne	SU / VR	HLV
<i>Scaphyglottis modesta</i> (Rchb. f.) Schltr.	SU / VR	HLV
<i>Stelis dusenii</i> Garay	SU / VR	HLV
<i>Stelis</i> cf. <i>intermedia</i> (Poep.) Endl.	SU / VR	HLV
<i>Stelis papaquerensis</i> Rchb. f.	SU / VR	HLV
<i>Trigonidium latifolium</i> Lindl.	SU / VR	HLV
<i>Xylobium variegatum</i> (Ruiz & Pav.) Mansf.	SU / VR	HLV

continua

TABELA 1 - ESPÉCIES EPIFÍTICAS REGISTRADAS NA RNSM COM SUAS RESPECTIVAS ADAPTAÇÕES VEGETATIVAS E CATEGORIAS ECOLÓGICAS.

continuação		
PIPERACEAE		
<i>Peperomia alata</i> Ruiz & Pav.	SU	HLF
<i>Peperomia corcovadensis</i> Gardner	SU	HLV
<i>Peperomia emarginella</i> (Sw.) C. DC.	SU	HLV
<i>Peperomia glabella</i> (Sw.) A. Dietr.	SU	HLV
<i>Peperomia glaziouii</i> C. DC.	SU	HLV
<i>Peperomia pereskiaefolia</i> (Jacq.) Humb., Bonpl. & Kunth.	SU	HLV
<i>Peperomia pseudoestrellensis</i> C. DC.	SU	HLV
<i>Peperomia quadrifolia</i> (L.) Humb., Bonpl. & Kunth.	SU	HLV
<i>Peperomia rupestris</i> Humb., Bonpl. & Kunth.	SU	HLF
<i>Peperomia tenella</i> (Sw.) A. Dietr.	SU	HLV
<i>Peperomia urocarpa</i> Fischer & Meyer	SU	HLF
RUBIACEAE		
<i>Hillia illustris</i> (Vell.) K. Schum.	SU	HMP

LEGENDA:

AV: adaptações vegetativas, CE: categorias ecológicas, HLA: holoepífita accidental, HLV: holoepífita verdadeiro, HLF: holoepífita facultativo, HMP: hemiepífita primário, HMS: hemiepífita secundário, NO: não observado, PQ: poiquiloidria, RV: redução vegetativa, RF: redução foliar, FD: folhas delgadas, RS: rizomas suculentos, SU: suculência, VR: velame radicial, TQ: tanque, FA: formas atmosféricas.

As famílias com maior número de espécies foram Orchidaceae, Bromeliaceae e Polypodiaceae, com 56, 31 e 12 espécies, respectivamente, concordando com a tendência observada na maioria dos trabalhos sobre epifitismo realizados no Brasil (CERVI *et al.*, 1988; CERVI & DOMBROWSKI, 1985; WAECHTER, 1992; DITTRICH, 1997; FONTOURA *et al.*, 1997; KERSTEN, 1998).

Orchidaceae abrangeu 31% das espécies registradas na área de estudos; Bromeliaceae foi responsável por 17% das espécies, enquanto Polypodiaceae, com uma certa distância, compreendeu 6,7%. Juntas, as três famílias citadas acima, concentraram 55% da riqueza específica da área de estudos.

As famílias Aspleniaceae, Hymenophyllaceae, Lomariopsidaceae, Araceae, Gesneriaceae e Piperaceae podem ser consideradas como de riqueza intermediária, apresentando entre 5 e 11

espécies. As demais famílias (21) apresentaram menos de 5 espécies epifíticas, consideradas, portanto, de baixa riqueza.

Na FIGURA 6 é mostrada a distribuição das espécies nas famílias encontradas no levantamento. Como “outras famílias”, entenda-se aquelas que foram representadas no levantamento por uma espécie apenas, totalizando 12 famílias, quais sejam: Amaryllidaceae, Blechnaceae, Bombacaceae, Cecropiaceae, Clusiaceae, Davalliaceae, Grammitidaceae, Moraceae, Ophioglossaceae, Rubiaceae, Schizaeaceae e Selaginellaceae.

Alguns fatores contribuem para o elevado número de epífitas vasculares encontrado neste estudo. O fato de a área de estudos abrigar remanescentes florestais praticamente intocados é um deles, pois a riqueza florística epifítica está diretamente associada ao grau de preservação e ao estágio seral do ambiente onde elas ocorrem.

Fatores climáticos e topográficos também contribuem para a riqueza epifítica da área de estudos, como temperatura e precipitação relativamente elevadas, aliadas à elevada umidade relativa do ar, devido às chuvas orográficas oriundas da proximidade com a Serra do Mar.

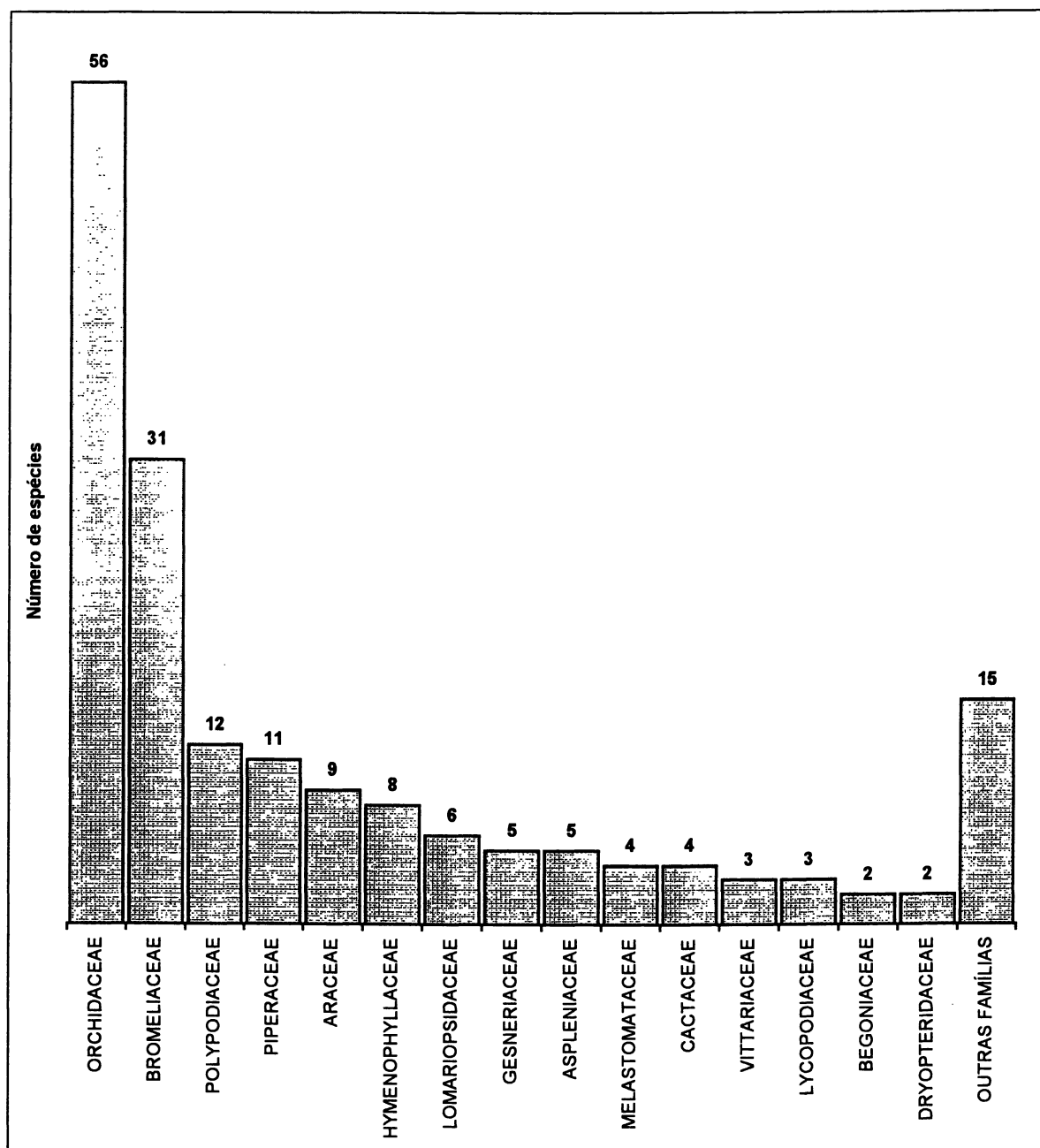
A localização do Estado do Paraná em área transicional entre as regiões climáticas tropical e subtropical da América do Sul, de caráter pluvial e em zona tipicamente ombrotérmica, favoreceu o desenvolvimento de florestas úmidas, onde o epifitismo vascular é uma característica marcante (LEITE, 1994).

Além disso, muitos gêneros são endêmicos do Brasil ou têm seu centro de dispersão na região Sul, como por exemplo *Nematanthus*, *Nidularium*, *Wittrockia*, *Phymatidium*, *Promenaea* e outros (WAECHTER, 1992).

Quanto às pteridófitas, muitas espécies encontradas na área de estudos são endêmicas do Brasil, tais como, *Asplenium mucronatum*, *Asplenium scandicinium*, *Elaphoglossum crassinerve*, *Elaphoglossum chrysolepis*, *Elaphoglossum subarborescens*, *Huperzia flexibilis* e *Selaginella flexuosa* (LABIAK & PRADO, 1998).

As precipitações elevadas registradas na área de estudos também são responsáveis pelo alto número de espécies encontradas. A disponibilidade hídrica provavelmente seja o fator que exerça maior influência na diversidade de epífitas de uma determinada área, aliada à outras variáveis, como a uniformidade da distribuição da precipitação ao longo do ano e a umidade relativa do ar (DISLICH, 1996).

FIGURA 6 - DISTRIBUIÇÃO DAS ESPÉCIES EPIFÍTICAS NAS FAMÍLIAS REGISTRADAS NA RNSM.



As informações obtidas neste trabalho foram comparadas com dados de outros trabalhos acerca de epífitas vasculares. Na TABELA 2 são apresentados, comparativamente, dados referentes à precipitação, riqueza específica, índice de diversidade e o local onde os estudos citados foram desenvolvidos.

TABELA 2 - COMPARAÇÕES REFERENTES AO COMPONENTE EPIFÍTICO VASCULAR, ABORDADO POR VÁRIOS AUTORES EM ESTUDOS NAS FLORESTAS TROPICAIS.

LOCALIDADES	AUTORES	PREC. (mm)	Nº DE SP.	Nº DE FAM.	H'
La Selva (Costa Rica)	GENTRY & DODSON (1987)	4000	368	20	-
Rio Palenque (Equador)	GENTRY & DODSON (1987)	2980	238	18	-
Barro Colorado (Panamá)	GENTRY & DODSON (1987)	2750	216	17	-
Monte Verde (Costa Rica)	INGRAM & NADKARNI (1993)	2250	65	18	-
Macaé de Cima - RJ (Brasil)	FONTOURA <i>et al.</i> (1997)	2128	293	18	-
Guaraqueçaba - PR (Brasil)	Este trabalho	2000	173	27	4,4323
Ilha do Mel - PR (Brasil)	KERSTEN (1998)	2000	75	17	3,27
Jauneche (Equador)	GENTRY & DODSON (1987)	1855	72	8	-
Pinhais - PR (Brasil)	PETEAN (1999)	1600	66	11	-
Curitiba - PR (Brasil)	DITTRICH (1996)	1500	72	17	-
Parque N. El Rey (Argentina)	BROWN (1990)	1500	47	6	-
Osório - RS (Brasil)	WAECHTER (1998)	1325	53	12	2,990
Torres - RS (Brasil)	WAECHTER (1992)	1300	93	14	4,049
Taim - RS (Brasil)	WAECHTER (1992)	1300	24	8	2,886
São Paulo - SP (Brasil)	DISLICH & MANTOVANI (1996)	1200	38	7	2,3161

LEGENDA:

PREC. (mm): precipitação média anual

Nº DE SP.: número de espécies epifíticas

Nº DE FAM.: número de famílias epifíticas

H': Índice de diversidade de Shannon

É interessante notar que, além do elevado número de espécies, o presente estudo apresentou também elevado número de famílias contendo espécies epifíticas (27), embora Schizaeaceae seja classificada como accidental. Vale ressaltar que no estudo realizado por GENTRY & DODSON (1987), citado na TABELA 2, as pteridófitas foram consideradas como uma única família, ou seja, o número de famílias contendo espécies epifíticas foi subestimado.

A riqueza de espécies epifíticas encontrada na RNSM é considerada elevada, quando comparada a de outros estudos sobre epifitismo em florestas tropicais. O índice de diversidade de Shannon, calculado empregando a frequência nos forófitos, resultou em $H' = 4,4323$ nats/indivíduo e a diversidade máxima $H' = 4,8598$ nats/indivíduo. Quando comparado com o de outras áreas que

também utilizaram este índice, a RNSM foi a mais diversa. O valor obtido para o índice de equidade de Pielou foi de $E = 0,9120$ nats/indivíduo.

As áreas que mostraram maiores valores de riqueza específica incluem extensões territoriais bem maiores que a deste estudo, realizado em 3,15 ha. A Reserva Ecológica de Macaé de Cima - RJ, por exemplo, conta com 35.000 ha (FONTOURA *et al.*, 1997).

É possível perceber que a riqueza específica é fortemente influenciada pela quantidade de precipitação, exceção seja feita ao estudo desenvolvido por INGRAM & NADKARNI (1993), em Monte Verde, Costa Rica. Embora seja favorecido pelas precipitações elevadas, o trabalho foi realizado em uma área com floresta nebulosa, relativamente pequena (2 ha), justificando a menor riqueza específica encontrada.

ESTRATÉGIAS ADAPTATIVAS

Muitas espécies epifíticas da área de estudos portavam mais de uma estratégia adaptativa para a sobrevivência na copa das árvores.

Segundo COUTINHO (1962), o mecanismo ácido-crassuláceo (CAM) é comum nas famílias Orchidaceae, Cactaceae, Piperaceae e Bromeliaceae. Embora a ocorrência deste mecanismo não tenha sido investigada neste levantamento, é bem possível que as espécies pertencentes a estas famílias possuam esta estratégia para realização da fotossíntese.

Provavelmente, a suculência é a estratégia mais difundida entre as epifitas, podendo se localizar nas folhas, caules ou raízes (WAECHTER, 1992). A maioria das espécies de Orchidaceae registradas na RNSM apresentou suculência de folhas, por exemplo, em espécies de *Epidendrum*, *Pleurothallis*, *Octomeria*, *Stelis*; e suculência de caules ou pseudobulbos, por exemplo nas espécies de *Oncidium*, *Maxillaria*, *Encyclia*, *Xylobium*, *Bifrenaria*, que possibilita o armazenamento de água. Este armazenamento é feito em tecidos aquíferos, traqueídeos de reserva ou mais raramente, em grandes espaços intercelulares (BENZING, 1983).

Além da suculência, em Orchidaceae foi constatado velame radical revestindo raízes, que é um tecido morto capaz de absorver água rapidamente e depois armazená-la. Em Araceae, também observou-se esta adaptação vegetativa revestindo as raízes das espécies observadas. Em *Anthurium scandens*, notou-se a presença de suculência nas folhas.

A suculência de caules e folhas também foi observada nas espécies de *Peperomia* (Piperaceae) e nas espécies de *Codonanthe* e *Nematanthus* (Gesneriaceae). As cactáceas do gênero *Rhipsalis* também foram encontradas com caules suculentos.

As bromélias-tanque (*Aechmea*, *Nidularium*, *Wittrockia*, *Edmundoa*, *Neoregelia*, *Vriesea*), com suas bainhas foliares imbricadas formando cisternas acumuladoras de água e de detritos orgânicos, formaram um contingente conspícuo na área de estudos. Segundo REITZ (1983), as cisternas das bromeliáceas escondem muitas novidades para a ciência, principalmente relacionadas com a microflora e microfauna que vivem na água acumulada dentro da roseta. Com freqüência na área de estudos, observou-se outras epífitas coabitando no interior das bromélias-tanque, que funcionam como viveiros suspensos, fato igualmente observado por REITZ (1983).

Dentre as Bromeliaceae, as espécies do gênero *Tillandsia* classificam-se como formas atmosféricas, devido à maneira peculiar com que as mesmas conseguem sobreviver em substratos praticamente inexistentes. Estas espécies, que não possuem raízes, retiram da umidade atmosférica água e nutrientes que necessitam, através de tricomas especializados que recobrem toda superfície foliar (REITZ, 1983). São de uma resistência espantosa contra os períodos de estiagem. Foram representadas no levantamento pelas espécies *Tillandsia stricta* e *Tillandsia geminiflora*.

As pteridófitas epifíticas apresentaram várias adaptações vegetativas. Poiquiloïdria, que é a capacidade das espécies de perder grande quantidade de água nos períodos secos, inchando imediatamente após uma chuva, pôde ser visualizada na maioria das espécies. Redução foliar, outra estratégia empregada para economia de água, foi observada nas espécies de *Huperzia*, enquanto redução vegetativa constatou-se em *Cochlidium serrulatum* e *Hecistopteris pumila*.

Rizomas suculentos acumuladores de água foram observados em Polypodiaceae, na maioria das espécies. As espécies de Hymenophyllaceae e *Selaginella flexuosa*, apresentaram folhas delgadas, que reduzem a transpiração.

CATEGORIAS ECOLÓGICAS HOLOEPÍFITAS VERDADEIRAS

As holoeplífitas verdadeiras possuem os mecanismos adaptativos mais diversificados, possibilitando, deste modo, uma ocorrência mais generalizada e uma sobrevivência mais efetiva nos diferentes microhabitats proporcionados pelos forófitos (WAECHTER, 1992).

Esta categoria foi a mais freqüente entre as formas de vida das epífitas amostradas, totalizando 76% ou 131 espécies, pertencentes a 16 famílias.

Dentre as magnoliófitas, pertencem à categoria de holoeplífitas verdadeiras todas as espécies de Orchidaceae e Cactaceae, além de várias espécies de Bromeliaceae, Gesneriaceae e Piperaceae amostradas neste estudo.

Orchidaceae contribuiu com 56 espécies holopíficas verdadeiras, ocorrendo principalmente nos estratos mais altos ao longo do fuste e também nos ramos externos da copa. Trata-se da família melhor adaptada para vida no dossel das florestas, tanto que a maioria de suas espécies é holopífita verdadeira. A única exceção constatada na área de estudos foi *Cyclopogon* cf. *multiflorus*, holopífita facultativa, pois possui hábito preferencialmente terrícola, ocorrendo, neste caso, sobre a serapilheira, com pouco contato com a fração mineral do solo.

Pleurothallis, com 1500 espécies, segundo KRESS (1986), é o gênero com maior número de espécies epifíticas, todas holopíficas verdadeiras. Este gênero também esteve representado no presente levantamento, com 7 espécies, permanecendo uma delas indeterminada.

A família Bromeliaceae esteve representada por 22 espécies holopíficas verdadeiras, principalmente pertencentes ao gênero *Vriesea*. De um modo geral, a subfamília Tillandsioideae é composta por espécies epifíticas ou rupícolas. *Vriesea rodigasiana*, epífita verdadeira, quando observada em locais expostos, apresentou folhas com pigmentação vermelha, fato que não foi constatado nas espécies de sombra.

As bromeliáceas *Edmundoa lindenii*, *Vriesea vagans*, *Wittrockia superba* e *Aechmea nudicaulis* foram observadas na área de estudos como epifitas verdadeiras, embora alguns autores considerem as mesmas como epifitas facultativas, pois se desenvolvem também como rupícolas ou terrícolas (REITZ, 1983; LEME, 1997). A espécie *Wittrockia superba* dificilmente é localizada com flor na natureza, pois forma enormes touceiras, cuja inflorescência posiciona-se no nível do tanque central da planta, passando facilmente despercebida, apesar do colorido intenso das brácteas (LEME, 1997).

De acordo com LEME (1998), três adaptações básicas possibilitaram a independência das bromélias em relação ao meio terrestre e contribuíram para o pronunciado epifitismo observado na família: natureza xerofítica, proporcionando grande tolerância à seca; folhas dispostas em roseta com bainhas alargadas, facilitando a formação de tanques armazenadores de água e de detritos orgânicos, e presença de tricomas foliares, com a forma de escamas peitadas, que absorvem água e nutrientes. Acredita-se que o desenvolvimento da combinação específica dessas adaptações foram determinantes para a ocupação dos mais variados habitats.

Da família Melastomataceae, *Clidemia blepharodes* e *Pleiochiton ebracteatum* também ocorreram como holopíficos verdadeiros. *Clidemia blepharodes* caracterizou-se pelo seu hábito pendente e por ser uma das poucas epifitas "lenhosas" amostradas. *Pleiochiton ebracteatum* caracterizou-se pela suculência presente nas folhas.

A maioria das espécies de *Peperomia* (Piperaceae) foi registrada como holoepífita verdadeira. A suculência das folhas é característica nesta família, bem como a epizoocoria. A espécie *Peperomia corcovadensis* foi encontrada nas formas *latifolia* e *longifolia*.

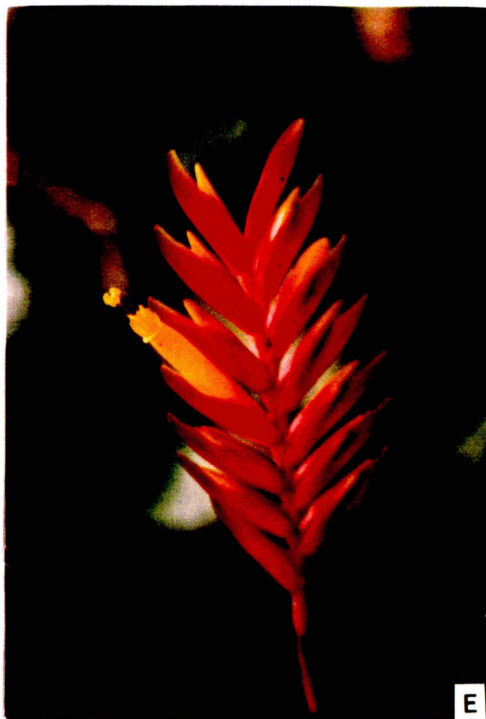
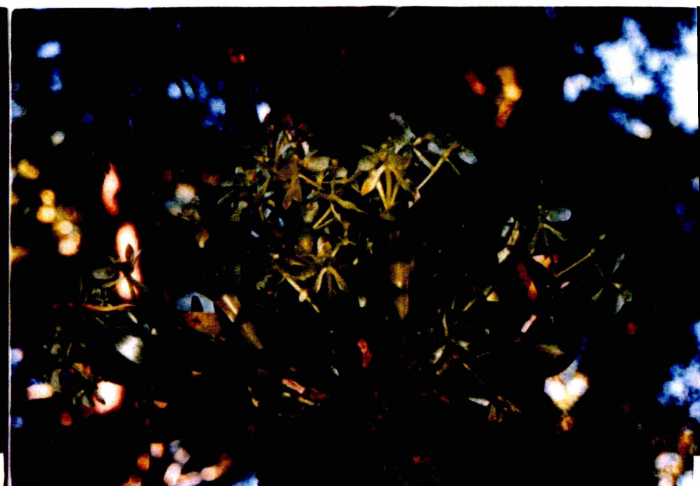
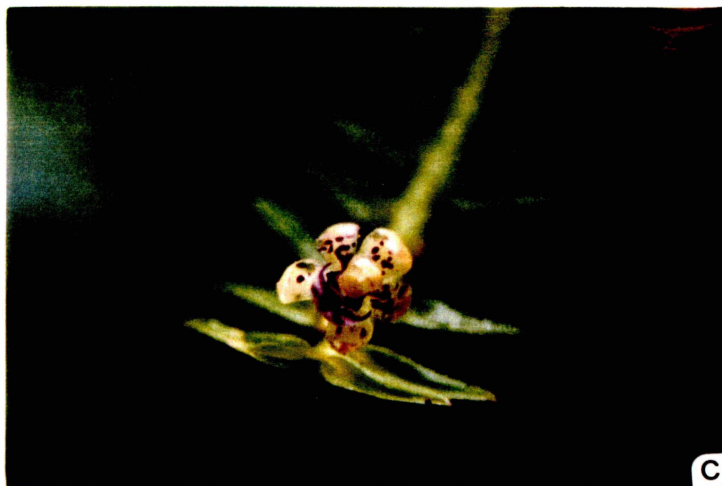
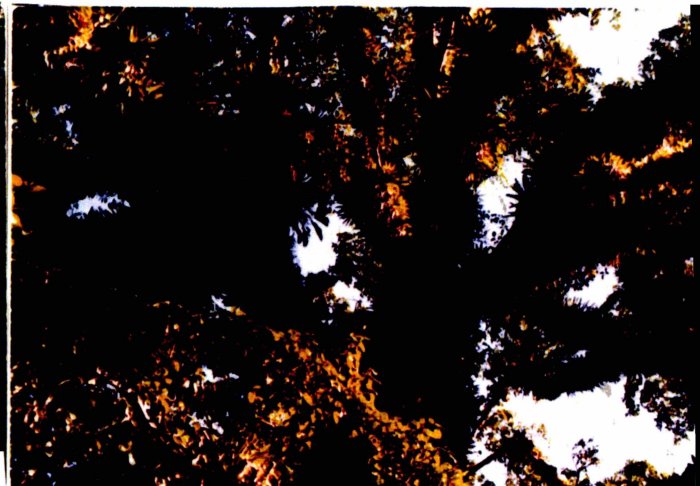
Na FIGURA 7 é possível observar algumas holoepífitas verdadeiras pertencentes às famílias Orchidaceae e Bromeliaceae, além de aspectos gerais da área de estudos.

No contingente pteridofítico, muitas famílias se caracterizam pelo hábito exclusivamente epifítico, como Vittariaceae, Hymenophyllaceae e Grammitidaceae. A família Vittariaceae foi contemplada neste trabalho com 3 espécies: *Hecistopteris pumila*, *Radiovittaria stipitata* e *Vittaria lineata*. *Hecistopteris pumila* é considerada como uma espécie rara nas florestas tropicais, provavelmente pela dificuldade de encontrar seus indivíduos de tamanho diminuto na natureza (EVANGELISTA, 1996).

Dentre as Lycopodiaceae, família também caracterizada pela presença de muitas espécies tipicamente epifíticas, *Huperzia acerosa* e *Huperzia mandiocana* contribuíram, cada uma, com uma única ocorrência na amostragem; enquanto *Huperzia flexibilis* contribuiu com 7 ocorrências, sendo verificada principalmente na copa, nos ramos mais externos e delgados.

As famílias Grammitidaceae e Ophioglossaceae foram representadas por uma única espécie holoepifítica verdadeira cada uma, *Cochlidium serrulatum* e *Cheiroglossa palmata*, respectivamente. Ambas foram observadas nas porções mais elevadas dos forófitos.

Com relação à família Hymenophyllaceae, todas as 8 espécies registradas foram classificadas como holoepífitas verdadeiras, sendo que 3 espécies pertencem ao gênero *Hymenophyllum* e 5 espécies pertencem ao gênero *Trichomanes*. *Trichomanes cristatum*, registrada neste estudo como epífita preferencial, foi observada como epífita facultativa por LABIAK & PRADO (1998).



Em Aspleniaceae, todas as espécies se comportaram como epífitas verdadeiras, exceto *Asplenium serra*, epífita facultativa encontrada freqüentemente como planta terrícola ou preferindo os estratos inferiores da floresta. *Asplenium mucronatum* foi registrado num único forófito. A espécie foi observada freqüentemente nos troncos dos xaxins (Cyatheaceae), fato constatado também por EVANGELISTA (1996).

Asplenium pteropus igualmente foi observado num único forófito. Em contraste, *Asplenium serratum* foi uma das espécies com maior valor de importância epifítica, sendo classificado em décimo segundo lugar, devido a sua alta freqüência nos forófitos (registrado em 18 forófitos) e em 75% dos estratos. A espécie apresenta hábito cespitoso e um grande número de raízes, que acumulam detritos orgânicos.

Foram constatadas ainda no presente estudo, 6 espécies pertencentes ao gênero *Elaphoglossum* (Lomariopsidaceae), de hábito holoepipítico verdadeiro, sendo que uma delas permaneceu indeterminada. A espécie *Elaphoglossum chrysolepis*, amostrada neste estudo, provavelmente representa o primeiro registro para o Estado do Paraná. Segundo LABIAK & PRADO (1998), a espécie foi citada anteriormente apenas para os estados de Santa Catarina, Minas Gerais e Rio de Janeiro. Destacou-se na amostragem pela elevada freqüência absoluta, pois ocorreu em 91,7% dos estratos amostrados e em 12 forófitos.

Algumas espécies da família Polypodiaceae (8) também apresentaram hábito holoepipítico verdadeiro. *Microgramma vacciniifolia* foi encontrada principalmente nas porções superiores do dossel, crescendo reptante nos troncos e ramos ou ainda livre e pendente. O mesmo se verificou com *Microgramma tecta*, que destacou-se na distribuição vertical, ocorrendo em 91,7% dos estratos amostrados.

HOLOEPIFITAS FACULTATIVAS

Esta forma de vida totalizou 13% das epífitas encontradas no levantamento, representada por 23 espécies e 10 famílias, sendo classificada como a segunda categoria ecológica mais freqüente na área de estudos.

Em Bromeliaceae, mais especificamente na subfamília Bromelioideae, muitas espécies possuem o hábito holoepipítico facultativo, ou seja, podem viver tanto como epífitas, rupícolas ou terrícolas.

As espécies *Nidularium innocentii* e *Nidularium procerum*, citadas também como plantas terrícolas e rupícolas em outros trabalhos, foram observadas na área de estudo exclusivamente

como epífitas. *Nidularium innocentii* foi a espécie com maior valor de importância (VIE) encontrada no levantamento, devido à elevada frequência nos forófitos e nos estratos. Esteve presente em 96,7% dos forófitos e em 100% dos estratos. *Nidularium innocentii* var. *paxianum* é a mais frequente e abundante dentre as variedades encontradas no Paraná, ocorrendo desde o litoral até 1200 m de altitude (TARDIVO, 1995).

Nidularium procerum obteve a décima posição em VIE, sobressaindo das demais pela elevada frequência em que ocorreu, tanto nos forófitos como nos estratos. Observou-se que *Nidularium procerum* assume aspectos diferentes em resposta ao ambiente, especialmente quanto à coloração das brácteas involucrais, que se tornam mais vinosas quando em lugares mais abertos. Este polimorfismo da espécie também foi observado por TARDIVO (1995). Detalhes de *N. procerum* (forma de sol e forma de sombra) podem ser observados na FIGURA 8 (C - D).

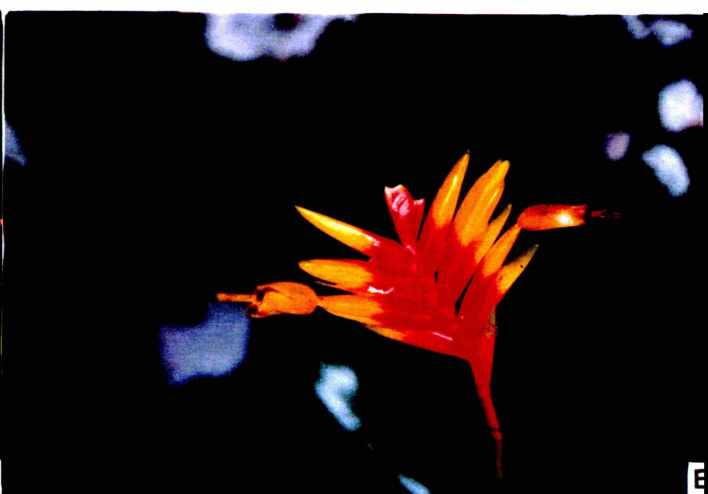
As espécies pertencentes à família Piperaceae, *Peperomia alata*, *Peperomia rupestris* e *Peperomia urocarpa* foram observadas também como espécies rupícolas, além do hábito epifítico comprovado pela presença das mesmas em vários forófitos amostrados.

Dentre as pteridófitas, as espécies *Nephrolepis rivularis*, *Rumohra adiantiformis*, *Campyloneurum minus* e *Campyloneurum acrocarpon*, foram registradas no levantamento como epífitas facultativas, pois foram observadas também como rupícolas e/ou terrícolas. Com as espécies *Polypodium fraxiniifolium* e *Polypodium latipes* verificou-se a mesma situação.

A única espécie registrada pertencente à Selaginellaceae, *Selaginella flexuosa*, foi encontrada com frequência como planta terrestre e rupícola. Como epífita, foi observada crescendo sobre a base dos forófitos, onde existe um maior acúmulo de matéria orgânica. A espécie foi classificada por LABIAK & PRADO (1998) como epífita accidental.



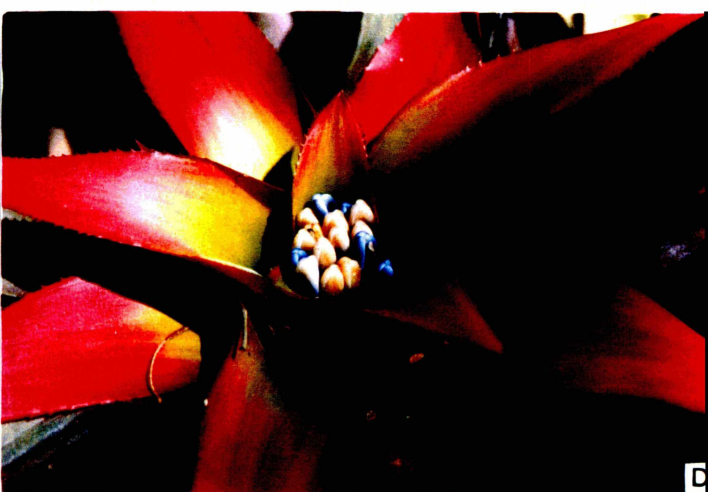
A



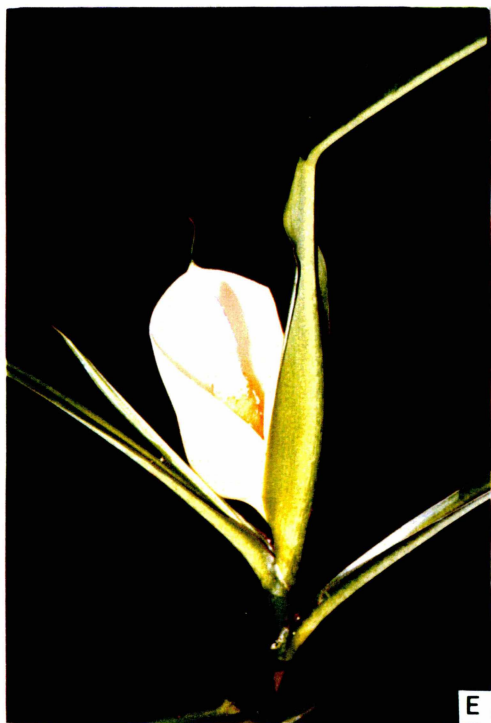
B



C



D



E



F



G

HOLOEPÍFITAS ACIDENTAIS

Epífitas acidentais ocorrem predominantemente nos estratos inferiores, mais sombreados e úmidos, ao lado de espécies hemiepifíticas ou pteridofíticas, indicando uma dependência de um ambiente mais protegido e constante (WAECHTER, 1992).

Esta forma de vida foi a menos representada, com apenas 4 espécies pertencentes a 3 famílias, representando 2,3% das epífitas amostradas. Na categoria de holoepífitas acidentais, destacaram-se as espécies *Bertolonia acuminata* e *Bertolonia moseni* (Melastomataceae), que estiveram presentes em 46,7% e 6,7% dos forófitos, respectivamente, ocupando unicamente o primeiro estrato (0 - 2 m) das árvores, ocorrendo em 8,3% dos estratos.

Observou-se a presença de *Bulbostylis* sp. (Cyperaceae) e *Guapira opposita* (Nyctaginaceae), crescendo excepcionalmente como epífitas. Estas espécies pertencem à famílias onde o epifitismo vascular não ocorre naturalmente, portanto não foram incluídas no levantamento. Além disso, é provável que as mesmas não consigam completar seu ciclo de vida na condição epifítica. A dispersão das diminutas sementes de *Bulbostylis* sp. pelo vento, provavelmente seja responsável pelo estabelecimento da espécie no único forófito (*Mollinedia schottiana*) onde a mesma foi registrada, aos 5 metros de altura. A presença de briófitas e microfissuras na casca deste forófito também pode ter facilitado a fixação do diásporo. A espécie não foi determinada pois estava estéril.

O fato de *Guapira opposita* ter sido verificada em dois forófitos, possivelmente se deve à abundância da espécie no sub-bosque da área de estudos, além da dispersão de seus pequenos frutos por pássaros. A espécie ocorreu em *Chrysophyllum splendens*, aos 15 metros de altura e em *Endlicheria paniculata* aos 18 metros de altura.

Dentre as pteridófitas, *Bolbitis serratifolia* (Dryopteridaceae) ocorreu como epífita acidental, ocupando o primeiro estrato (0 - 2 m), ocorrendo em 8,3% dos estratos amostrados. *Anemia phyllitidis* (Schizaeaceae), representa outra espécie pteridofítica registrada como epífita acidental, porém não apareceu na amostragem quantitativa.

HEMIEPÍFITAS

O hábito epifítico requer uma série de adaptações fisiológicas, anatômicas e morfológicas para o rigor das condições ambientais do dossel. Hemiepífitas têm, em alguma parte do seu ciclo de vida, uma conexão com o solo. Tanto por raízes como por caules, essa conexão supre as deficiências de água e nutrientes. Hemiepífitas compreendem um grupo de grande variedade em formas de crescimento, em impactos aos forófitos (no caso das figueiras estrangulantes podem ser

letais aos forófitos) e em graus de dependência dos forófitos. As hemiepífitas são os mais terrestres membros da comunidade epifítica. Existe um possível atalho evolucionário do hábito terrestre para o epifítico, tendo o hábito hemiepifítico como intermediário (WILLIAMS-LINERA & LAWTON, 1995).

HEMIEPÍFITAS SECUNDÁRIAS

São aquelas espécies que germinam no solo e vão subindo pelo suporte; posteriormente, o caule apodrece e as plantas perdem sua conexão com o solo, adquirindo a condição epifítica.

Foram amostradas 9 espécies de hemiepífitas secundárias pertencentes a 3 famílias, representando 5,2% das categorias analisadas. *Philodendron propinquum* (Araceae) foi a quarta colocada na classificação geral em VIE, devido à elevada frequência nos estratos e forófitos. A espécie ocorreu em 93,3% dos forófitos (28) e em 66,7% dos estratos. Sua presença se ateve exclusivamente ao fuste, não sendo nunca observada na copa.

Monstera adansonii classificou-se em segundo lugar em VIE, ocorrendo em 86,7% dos forófitos (26) e em 75% dos estratos amostrados. Sua presença foi verificada preferencialmente no fuste e em raras ocasiões na copa.

Begonia radicans (Begoniaceae) igualmente foi observada em 24 forófitos e em 66,7% dos estratos. Embora seja uma hemiepífita secundária clássica, apareceu como hemiepífita primária, ou seja, iniciando seu crescimento no forófito, em 3 ocasiões diferentes. *Blechnum binervatum* (Blechnaceae) foi detectado em apenas 2 forófitos e exclusivamente no primeiro estrato (0 - 2 m).

Verificou-se com elevada frequência nos primeiros estratos dos forófitos as espécies *Olfersia cervina*, *Polybotrya cylindrica* (Dryopteridaceae), *Lomagramma guianensis* (Lomariopsidaceae) e *Marcgravia polyantha* (Marcgraviaceae), porém, sempre foram observadas mantendo conexão com o solo. Por este motivo, foram enquadradas na categoria de lianas rizo-escandentes, fato igualmente observado em WAECHTER (1992).

Olfersia cervina foi citada por DITTRICH (1999) como espécie terrícola preferencial.

HEMIEPÍFITAS PRIMÁRIAS

São espécies que se comportam inicialmente como epífitas, germinando sobre o forófito e posteriormente lançam raízes ao solo. As hemiepífitas primárias somaram 6 espécies, pertencentes a 6 famílias, representando 3,5% das formas de vida amostradas no presente estudo.

Observou-se freqüentemente na área de estudo *Philodendron cf. imbe*, com suas longas raízes tocando o solo, imprimindo uma fisionomia particular à floresta, formando uma “cortina de raízes” bastante conspícua na paisagem. A espécie foi uma das primeiras classificadas em valor de importância epifítico, ocupando a sexta posição, devido a sua elevada freqüência nos forófitos (20) e nos estratos (83,3%).

Destacaram-se ainda *Clusia criuva* e *Coussapoa microcarpa*, espécies que possuem longas raízes geotrópicas, que podem se desenvolver muito e acabar estrangulando o forófito. As espécies ocorreram, respectivamente, em 6 e 4 forófitos. *Spirotheca passifloroides*, conhecida como mata-pau de espinho, também apresenta raízes constritoras, capazes de estrangular o forófito. A espécie foi verificada em 5 forófitos.

Hillia illustris, cuja presença foi verificada em 12 forófitos, obteve o segundo lugar em valor de importância entre as hemiepífitas primárias, sendo observada na amostragem a partir dos 8 m de altura. A espécie *Ficus luschnathiana*, uma típica figueira mata-pau, não foi constatada na amostragem, sendo citada apenas no levantamento florístico.

As hemiepífitas primárias registradas na amostragem estão listadas na TABELA 3, bem como os parâmetros comparativos mais relevantes. O intervalo de ocorrência (IO) diz respeito à altura mínima e máxima de registro da espécie, dentro das classes de estratos estabelecidas na metodologia. É interessante observar a ausência das hemiepífitas primárias nos primeiros estratos dos forófitos, corroborando com a informação de que as mesmas iniciam seu crescimento nas árvores suporte e depois lançam raízes até o solo. A altura mínima de registro das hemiepífitas primárias foi 4 m e a máxima 23 m.

TABELA 3 - RELAÇÃO DAS HEMIEPÍFITAS PRIMÁRIAS AMOSTRADAS NA RNSM E OS PARÂMETROS COMPARATIVOS ANALISADOS.

ESPÉCIE EPIFÍTICA	FAMÍLIA	IO (m)	NOF	FAF (%)	FRF (%)	FAE (%)	FRE (%)	VIE
<i>Philodendron cf. imbe</i>	Araceae	4,0 - 22,0	20	66,7	2,3	83,3	1,6	3,9
<i>Hillia ilustris</i>	Rubiaceae	8,0 - 23,0	12	40,0	1,4	66,7	1,3	2,7
<i>Clusia criuva</i>	Clusiaceae	8,0 - 21,0	6	20,0	0,7	33,3	0,6	1,3
<i>Spirotheca passifloroides</i>	Bombacaceae	6,0 - 18,0	5	16,7	0,6	25,0	0,5	1,1
<i>Coussapoa microcarpa</i>	Cecropiaceae	5,5 - 22,0	4	13,3	0,5	33,3	0,6	1,1

LEGENDA:

IO (m): intervalo de ocorrência
 NOF: número de ocorrência nos forófitos
 FAF: frequência absoluta nos forófitos
 FRF: frequência relativa nos forófitos
 FAE: frequência absoluta nos estratos
 FRE: frequência relativa nos estratos
 VIE: valor de importância epifítico

Dentre as espécies epifíticas coletadas durante o período de realização deste estudo, 37 foram registradas pela primeira vez no Herbário do Departamento de Botânica da UFPR - UPCB. Todas as espécies coletadas, bem como o respectivo número de registro no UPCB, estão relacionadas no ANEXO 3.

Algumas epifitas coletadas se destacaram pela sua condição de raras na natureza ou de novidades taxonômicas para o estado.

A espécie *Elaphoglossum chrysolepis* (Lomariopsidaceae), amostrada no presente estudo, foi registrada pela primeira vez para o Estado do Paraná. Anteriormente só haviam registros para os estados de Santa Catarina, Rio de Janeiro e Minas Gerais. A espécie se destacou no levantamento, devido a sua elevada frequência nos estratos.

Nematanthus jolyanus, conforme consulta com o especialista da família Gesneriaceae, Dr. Alain Chautems, só ocorria até o Estado de São Paulo, ou seja, este foi o primeiro registro da espécie no Paraná. A espécie foi encontrada numa única ocasião na amostragem, preferindo os estratos mais sombreados e protegidos.

Outra Gesneriaceae, *Nematanthus tessmanii* X *Nematanthus fissus*, foi constatada na área de estudos, embora não tenha sido contemplada na amostragem dos forófitos. Trata-se de

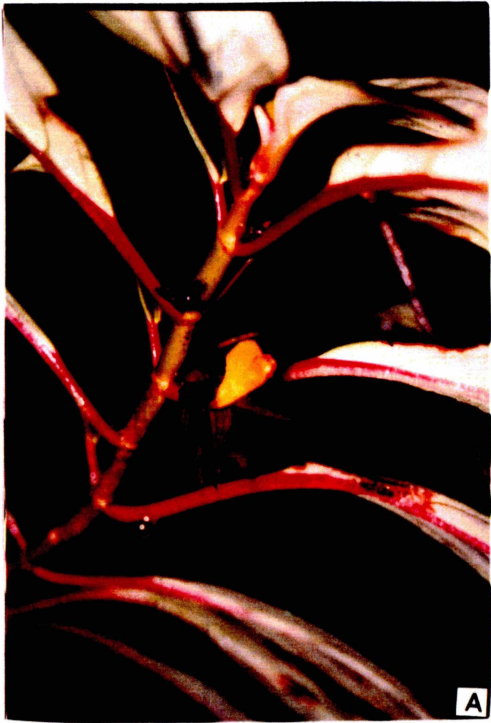
um híbrido natural, ainda em fase inicial de estudos, entre as espécies *Nematanthus tessmanii* e *Nematanthus fissus*, igualmente confirmado pelo Dr. Alain Chautems. Nenhuma das duas espécies foram coletadas no levantamento, embora existam registros das mesmas para a região de Guaraqueçaba.

Segundo Dr. Alain Chautems (comunicação pessoal), este é o primeiro caso constatado de hibridação natural entre as espécies *N. tessmanii* X *N. fissus*. Os outros casos de híbridos naturais dentro do gênero *Nematanthus* foram observados entre as espécies *N. villosus* X *N. fritschii* (arredores de Mogi das Cruzes - SP); *N. fissus* X *N. fritschii* (Ilha Bela - SP); *N. monanthos* X *N. fluminensis* (arredores de Parati - RJ).

Begonia herbacea (Begoniaceae) também é tida como uma espécie rara e, segundo o botânico Gert Hatschbach (comunicação pessoal), há mais de quarenta anos não era coletada no Paraná. Esta espécie é citada na Lista Vermelha de Plantas Ameaçadas de Extinção no Estado do Paraná (PARANÁ, 1995), na categoria de "planta em perigo". Esta categoria se refere às espécies que em breve estarão extintas, a menos que sejam tomadas medidas urgentes de proteção. A espécie foi observada sempre ocupando os estratos inferiores, mais úmidos e sombreados, contudo não foi registrada na amostragem, apenas no levantamento florístico.

Ainda, fazem parte da Lista Vermelha outras duas espécies encontradas na área de estudo, sendo elas: *Racinaea spiculosa* (Bromeliaceae), na categoria de "planta vulnerável" e *Dichaea anchorifera* (Orchidaceae), na categoria de "planta rara". A primeira não ocorreu na amostragem, enquanto a segunda foi constatada 9 vezes, preferindo os ramos mais altos e expostos.

A FIGURA 9 traz detalhes de algumas espécies de destaque da RNSM.



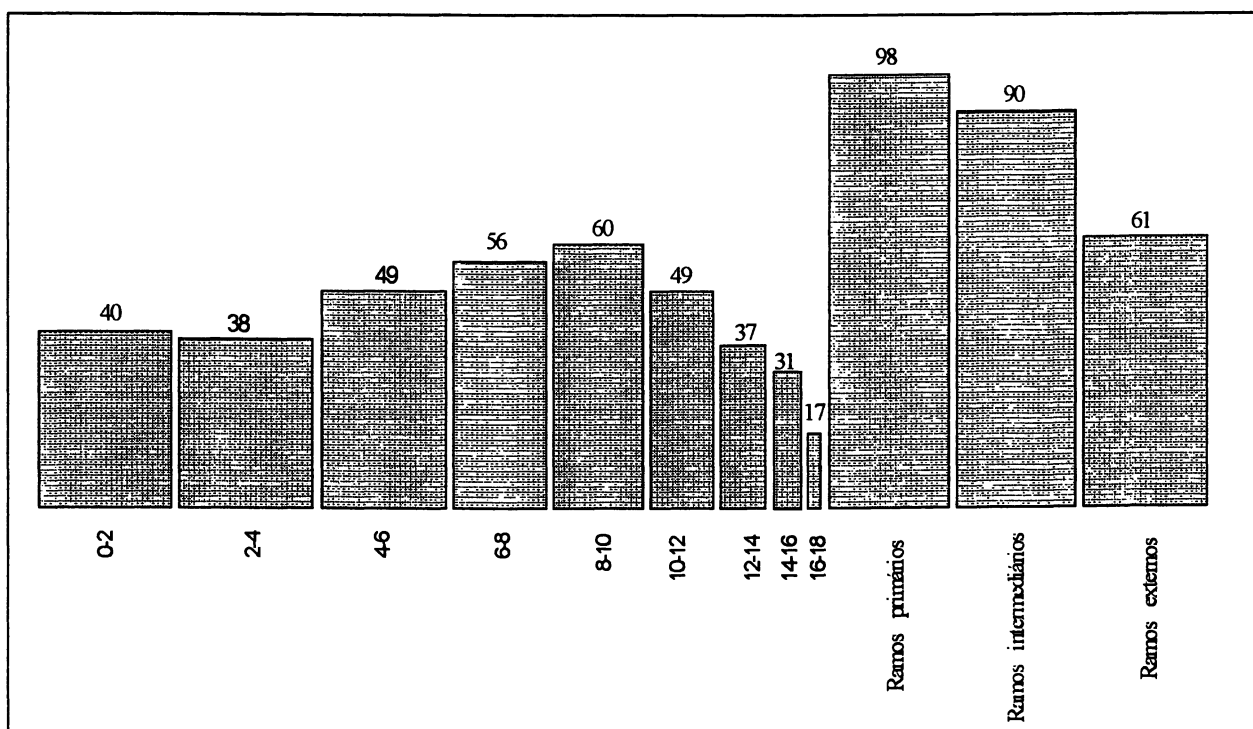
4.2 DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E ESTUDO QUANTITATIVO

O método empregado para avaliar a estratificação vertical epifítica, utilizando intervalos de dois metros, foi satisfatório. A divisão adotada permitiu observar claramente a distribuição vertical das espécies, bem como perceber diferenças microclimáticas entre os estratos.

Da mesma forma, a técnica de escalada nos forófitos utilizada no presente estudo, denominada corda simples, foi considerada apropriada por proporcionar maior mobilidade no forófito aos pesquisadores, facilidade de coleta e amostragem dos indivíduos epifíticos, não danificar forófitos nem espécies epifíticas. Através do emprego desta técnica, também foi possível deslocar-se horizontalmente na copa dos forófitos, permitindo, assim, que praticamente todas as espécies fossem coletadas e amostradas, até mesmo aquelas localizadas nos galhos mais distantes.

Após uma análise conjunta de todos os estratos amostrados, constatou-se que o maior número de espécies epifíticas ocorreu nos ramos primários (98 espécies), seguido dos ramos intermediários (90 espécies) e dos ramos externos (61 espécies). Na FIGURA 10 é possível observar a distribuição das espécies nos estratos.

FIGURA 10 - RIQUEZA DE ESPÉCIES NOS ESTRATOS AMOSTRADOS NA RNSM.



A elevada riqueza de espécies verificada sobre os ramos primários, intermediários e externos, deve-se, em parte, à grande quantidade de holopífitas verdadeiras constatadas na amostragem, que parecem preferir as porções superiores dos forófitos. O fato da copa de alguns forófitos ser dotada de ramos horizontais, que são altamente colonizáveis, também contribui com o elevado número de espécies observado sobre ramos primários, intermediários e externos.

Os ramos horizontais são mais propícios para o estabelecimento e desenvolvimento das epífitas, porque apresentam condições mais favoráveis pela posição que ocupam, com melhores condições para o acúmulo de matéria orgânica e disponibilidade de luz.

A largura das colunas na FIGURA 10 indica o número de forófitos em que cada estrato ocorreu. É possível observar neste gráfico, que no intervalo compreendido entre os estratos 10 - 12 m e 16 - 18 m, houve um decréscimo considerável na riqueza de espécies por estrato. Isto se deve ao fato de que, a altura média do fuste dos forófitos amostrados foi 9,74 m, portanto, o número médio de estratos verificado no fuste foi 5. Ou seja, dependendo da altura do fuste do forófito, o mesmo não possuía estes estratos; enquanto que os primeiros estratos (0 - 2 m e 2 - 4 m) logicamente estiveram presentes em todas árvores amostradas. O mesmo se verificou com a copa, formada pelos ramos primários, intermediários e externos.

O estrato 16 - 18 m, que apresentou menor riqueza específica (17 espécies), foi constatado em apenas 3 forófitos, os quais contaram com altura do fuste até 17 m; conseqüentemente, este estrato esteve menos representado. Amostrou-se um total de 243 estratos, considerando o fuste e a copa com as subdivisões já mencionadas.

Os forófitos analisados pertencem a 19 espécies e 16 famílias. Os mesmos são relacionados na TABELA 4, bem como os parâmetros comparativos mais relevantes.

TABELA 4 - RELAÇÃO DOS FORÓFITOS AMOSTRADOS NA RNSM, FAMÍLIA A QUAL PERTENCEM E PRINCIPAIS PARÂMETROS COMPARATIVOS

Nº	ESPÉCIE DO FORÓFITO	FAMÍLIA	PAP	H T	HF	P S	NEE
1	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll. Arg.	Euphorbiaceae	294,1	23,0	11,9	1	66
2	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Meliaceae	152,0	25,0	15,7	1	55
3	<i>Pouteria</i> cf. <i>durlandii</i> (Standley) Baehnii	Sapotaceae	131,0	22,0	11,5	1	51
4	<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) Macbr.	Lauraceae	181,0	27,0	17,0	1	50
5	<i>Tetrastylidium grandifolium</i> (Baill.) Steum.	Olcaceae	108,0	22,0	17,0	1	50
6	<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth.	Elaeocarpaceae	97,0	20,0	9,3	1	46
7	<i>Calycorectes australis</i> Legrand.	Myrtaceae	94,0	18,0	8,0	2	40
8	<i>Bathysa meridionalis</i> Smith & Downs	Rubiaceae	77,0	19,5	12,3	3	39
9	<i>Chrysophyllum splendens</i> Spreng.	Sapotaceae	89,0	17,0	11,4	1	36
10	<i>Bathysa meridionalis</i> Smith & Downs	Rubiaceae	69,0	13,0	6,7	2	30
11	<i>Mollinedia schottiana</i> (Spreng.) Pers.	Monimiaceae	50,1	9,0	6,6	2	27
12	<i>Malouetia arborea</i> (Vell.) Miers	Apocynaceae	88,0	20,0	14,8	2	26
13	<i>Mollinedia schottiana</i> (Spreng.) Pers.	Monimiaceae	52,0	11,0	5,0	3	25
14	<i>Marierea tomentosa</i> Camb.	Myrtaceae	91,0	11,5	4,5	3	23
15	<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) Macbr.	Lauraceae	55,2	17,0	15,5	2	21
16	<i>Inga edulis</i> Mart.	Mimosaceae	78,0	21,0	15,5	1	20
17	<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	Lecythidaceae	68,0	18,5	8,0	2	20
18	<i>Hirtella hebeclada</i> Moric.	Chrysobalanaceae	41,0	13,0	9,5	2	18
19	<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth.	Elaeocarpaceae	44,0	12,5	8,2	2	18
20	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Meliaceae	51,0	18,0	12,0	1	17
21	<i>Allophylus petiolulatus</i> Radlk.	Sapindaceae	52,0	8,0	4,5	2	16
22	<i>Bathysa meridionalis</i> Smith & Downs	Rubiaceae	50,0	10,0	5,5	2	15
23	<i>Dalbergia brasiliensis</i> Vog.	Fabaceae	46,0	12,5	9,5	2	14
24	<i>Marierea obscura</i> Berg	Myrtaceae	71,0	8,0	3,8	3	12
25	<i>Tetrastylidium grandifolium</i> (Baill.) Steum.	Olcaceae	59,0	17,0	17,0	2	11
26	<i>Bathysa meridionalis</i> Smith & Downs	Rubiaceae	55,0	10,5	4,6	2	11
27	<i>Bathysa meridionalis</i> Smith & Downs	Rubiaceae	50,0	9,0	6,6	2	10
28	<i>Marierea tomentosa</i> Camb.	Myrtaceae	44,0	11,5	5,6	3	9
29	<i>Tibouchina pulchra</i> (Cham.) Cogn.	Melastomataceae	67,5	17,0	13,3	2	7
30	<i>Marierea obscura</i> Berg	Myrtaceae	60,0	10,5	5,0	2	6

LEGENDA:

PAP (cm): perímetro à altura do peito

HT (m): altura total

HF (m): altura do fuste

NEE: número de espécies epifíticas

PS: posição sociológica (1: árvores que ocupam o estrato superior da comunidade; 2: árvores que ocupam o estrato intermediário da comunidade; 3: árvores que ocupam o estrato inferior da comunidade)

A altura média dos forófitos estudados foi de 15,73 m (DP = 5,29), as alturas máxima e mínima foram, respectivamente, 27,0 m e 8,0 m. O PAP máximo obtido foi 294,1 cm e o mínimo foi 41,0 cm. O PAP médio dos forófitos amostrados foi de 90,0 cm.

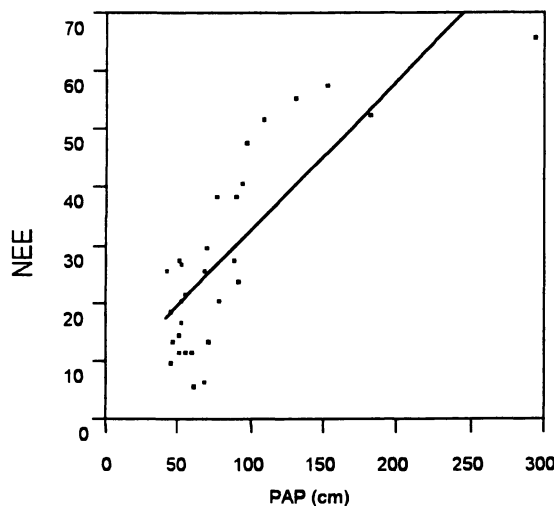
O número médio de espécies epifíticas por forófito foi 26 (DP = 4,3) e o número mínimo verificado foi de 6 espécies diferentes. O número máximo de espécies epifíticas sobre um único forófito foi 66.

O número máximo de espécies epifíticas diferentes sobre um mesmo forófito apresentado neste trabalho (66 espécies), é considerado elevado, pois supera o número máximo de espécies epifíticas sobre um mesmo forófito citado por outros autores. WAECHTER (1992) obteve como número máximo 35 espécies epifíticas, na planície costeira do Rio Grande do Sul e KERSTEN (1998) encontrou 21 espécies de epifitas vasculares diferentes sobre um único forófito, na Ilha do Mel, região central do litoral paranaense. Na África ocidental, JOHANSSON (1974) constatou 26 espécies sobre um único forófito e BROWN (1990), encontrou 14 espécies sobre uma única árvore, na Argentina.

A correlação positiva entre o tamanho do forófito e a quantidade de epifitas que o mesmo suporta foi observada por DISLICH (1996). Segundo o autor, uma árvore maior expõe uma superfície maior de casca à colonização por propágulos de epifitas, aumentando as chances de que estas se estabeleçam. Além disso, árvores maiores provavelmente tenham mais idade, ou seja, mais tempo de exposição à chuva de diásporos de epifitas.

Neste trabalho, foi possível observar que existe uma relação diretamente proporcional entre o porte do forófito e o número de espécies epifíticas que ele suporta. Analisou-se a existência de dependência do número de espécies epifíticas em função da altura e do PAP dos forófitos amostrados. As duas situações são ilustradas nas FIGURAS 11 e 12. O valor de "t" se refere ao teste estatístico denominado "teste de t" ou "t de Student", utilizado para testar se existe diferença entre duas médias. O valor de "F" é relativo ao teste estatístico empregado para testar se existe diferença entre dois coeficientes de variação. A fórmula descreve a função da curva ajustada.

FIGURA 11 - NÚMERO DE ESPÉCIES EPÍFITICAS EM FUNÇÃO DO PERÍMETRO À ALTURA DO PEITO DOS FORÓFITOS AMOSTRADOS NA RNSM.



$$NEE = 6,95421 + 0,25736PAP$$

$$R^2 = 0,640728$$

$$t = 7,07$$

$$F = 49,9354$$

$$P < 0,0001$$

LEGENDA:

NEE: número de espécies epífiticas

PAP (cm): perímetro à altura do peito

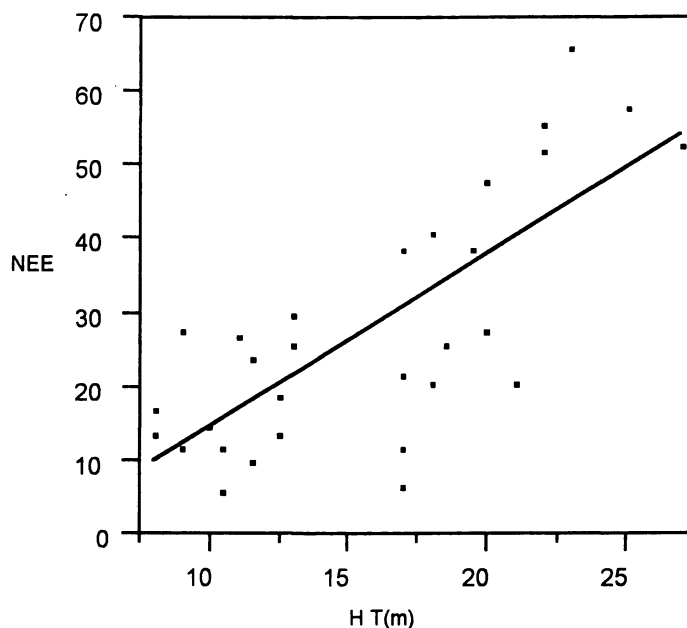
R^2 : coeficiente de determinação

P: probabilidade

Através do emprego das equações de regressão, nas duas situações investigadas, o R^2 obtido foi relativamente alto, indicando que o número de espécies depende do perímetro e da altura dos forófitos. Um dos motivos é o fato de existir maior área disponível para colonização nos forófitos maiores. Outro aspecto relevante, é que quanto maior o porte dos forófitos, maior será a variação microclimática existente desde a base até o topo dos forófitos, possibilitando o surgimento de espécies adaptadas para variadas condições ambientais.

O forófito com maior número de espécies epífiticas registradas foi *Alchornea triplinervia* (Euphorbiaceae) com 66 espécies epífiticas, seguido de *Cedrela fissilis* (Meliaceae) e *Pouteria* cf. *durlandii* (Sapotaceae), com 58 e 55 espécies, respectivamente. Estes forófitos se caracterizaram pelas elevadas alturas (acima de 22,0 m) e grandes perímetros (acima de 130,0 cm). Todos ocuparam a posição sociológica 1, referente às árvores dominantes do dossel. *Endlicheria paniculata* (Lauraceae), com 27,0 m, foi o mais alto forófito amostrado.

FIGURA 12 - RELAÇÃO DO NÚMERO DE ESPÉCIES EPÍFITICAS EM FUNÇÃO DA ALTURA DOS FORÓFITOS AMOSTRADOS NA RNSM.



$$NEE = -8,7695 + 2,3434HT$$

$$R^2 = 0,56994$$

$$F = 37,1072$$

$$t = 6,09$$

$$P < 0,0001$$

LEGENDA:

NEE: número de espécies epífiticas

HT (m): altura total

R^2 : coeficiente de determinação

P: probabilidade

Cedrela fissilis, representada na amostragem por dois forófitos, destacou-se no levantamento por portar elevado número de espécies epífiticas (58) e médio número de espécies (21). Provavelmente, a casca fissurada seja um substrato ótimo para a fixação das epífitas, aliada ao fato da espécie ser caducifólia, proporcionando uma maior disponibilidade de luz em determinados períodos.

A arquitetura típica de *Sloanea guianensis* (Elaeocarpaceae), com seus longos galhos dispostos horizontalmente na copa, além da sapopema formada na parte basal do fuste, tornam esta espécie muito apta para receber os diásporos das epífitas, conquistando uma posição de destaque entre os forófitos amostrados. Amostrou-se dois forófitos pertencentes a esta espécie, um deles apresentou 47 espécies de epífitas vasculares, enquanto que o outro teve 19 espécies.

As espécies forófitas *Marlierea obscura* e *Marlierea tomentosa*, pertencentes à família Myrtaceae, apresentaram casca lisa, sendo esta uma característica que dificulta a fixação das epífitas. Ambos os forófitos ocuparam a posição sociológica 3, relativa às árvores dominadas da comunidade estudada. Analisou-se dois forófitos pertencentes à espécie *M. tomentosa*, que apresentaram 24 e 6 espécies epifíticas. O mesmo se verificou com a espécie *M. obscura*, amostrada duas vezes, com 13 e 10 espécies.

Características particulares da casca, luminosidade, idade, arquitetura e porte do forófito, são fatores elementares no estabelecimento das espécies epifíticas. É interessante observar como a espécie *Calycorectes australis* (Myrtaceae) comportou maior número de espécies epifíticas (41) que as do gênero *Marlierea*. A espécie, além do porte mais elevado, apresentou um considerável acúmulo de briófitas na superfície do tronco, formando um substrato excelente para a fixação das espécies epifíticas.

Amostrou-se um único forófito pertencente à espécie *Malouetia arborea* (Apocynaceae). Esta espécie é citada na Lista Vermelha de Plantas Ameaçadas de Extinção no Paraná (PARANÁ, 1995) na categoria de planta vulnerável. Este forófito contou com 28 espécies epifíticas, destacando-se pela disposição horizontal dos galhos.

Foram amostrados cinco forófitos de *Bathysa meridionalis* (Rubiaceae). Em todos eles observou-se que a casca era levemente rugosa, com pouco acúmulo de briófitas e normalmente ocupando a posição sociológica 2, referente ao estrato intermediário da comunidade. Um dos forófitos destacou-se dos demais por apresentar maior número de espécies. Possivelmente, isto se deve ao fato dele ser maior do que os outros (19,5 m), estando há mais tempo exposto ao estabelecimento de epífitas.

A distribuição horizontal de espécies epifíticas de determinada comunidade florestal está ligada à capacidade de as mesmas colonizarem diferentes indivíduos ou espécies forófitas (WAECHTER, 1992).

O padrão de distribuição horizontal é representado pelas freqüências absolutas e relativas de cada espécie sobre os forófitos. *Nidularium innocentii*, *Philodendron propinquum*, *Vriesea carinata* e *Monstera adansonii* foram as espécies mais freqüentes nos forófitos. *Nidularium innocentii* ocorreu em 29 forófitos amostrados (96,7%).

Philodendron propinquum foi registrado em 93,3% dos forófitos (28), enquanto *Vriesea carinata* ocorreu em 90% dos forófitos amostrados (27). Outra espécie que se destacou em freqüência absoluta foi *Monstera adansonii*, que ocorreu em 86,7% das árvores amostradas (26).

No presente trabalho, não foram investigadas relações de especificidade entre epífita x forófito, que está diretamente atrelada ao padrão de distribuição horizontal. Isto se deve ao fato de que os forófitos foram eleitos por meio de sorteio, não havendo, desta maneira, o cuidado em selecionar árvores da mesma espécie, com a mesma idade, mesmas características de casca e substrato, bem como sujeitas às mesmas condições ambientais; critérios essenciais para desenvolver um estudo mais sério sobre especificidade.

Contudo, foi possível notar que certas peculiaridades dos forófitos facilitam o estabelecimento das epífitas, como a textura da casca, presença de briófitas, inclinação dos galhos (galhos horizontais são mais colonizáveis), porte, entre outras características relevantes que fazem de uma árvore um bom “porta-epífitos”, não significando, obrigatoriamente, especificidade.

A distribuição vertical das epífitas vasculares está ligada às relações hídricas e de luminosidade do ambiente. É possível verificar um gradiente microclimático da base para o topo dos forófitos, onde a umidade diminui, o substrato se torna mais errático e a luminosidade aumenta (DISLICH, 1996).

A distribuição vertical pode ser estimada observando as frequências relativas e absolutas das espécies epifíticas em cada estrato dos forófitos. Muitas espécies foram observadas ocupando mais de um estrato, demonstrando sua maior capacidade de adaptação às diferentes condições ambientais existentes entre eles.

As espécies *Clidemia blepharodes* e *Philodendron crassinervium* estiveram presentes em 100% dos estratos da comunidade analisada, indicando o quão ampla é a distribuição vertical das mesmas, capazes de colonizar desde as partes basais dos forófitos, mais úmidas e sombreadas, até as porções superiores da copa, mais expostas à luz, ação de ventos e baixa umidade.

O fato das espécies citadas acima ocorrerem em todos os estratos não implica na presença das mesmas em todos os forófitos. A espécie *Philodendron crassinervium*, por exemplo, que esteve presente em todos os intervalos amostrados, ocorreu em 50% dos forófitos (15).

Ocupando a segunda posição em frequência absoluta nos estratos, aparecem as espécies *Nidularium innocentii*, *Vriesea carinata*, *Elaphoglossum chrysolepis* e *Elaphoglossum crassinerve*; todas ocorrendo igualmente em 91,7% dos estratos. Possivelmente, os diásporos plumosos facilmente dispersos pelo vento em *Vriesea carinata*, sejam responsáveis tanto pela sua distribuição horizontal como vertical. A dispersão esporocórica caracteriza as outras três espécies pteridofíticas citadas acima.

Um quadro comparativo (TABELA 5) é apresentado para elucidar o comportamento diferenciado das trinta primeiras espécies, classificadas por frequência relativa nos forófitos, frequência relativa nos estratos, e finalmente, em valor de importância epifítico.

TABELA 5 - PRINCIPAIS ESPÉCIES EPIFÍTICAS DA RNSM, CLASSIFICADAS SEGUNDO A FREQUÊNCIA RELATIVA NOS FORÓFITOS, FREQUÊNCIA RELATIVA NOS ESTRATOS E VALOR DE IMPORTÂNCIA EPIFÍTICO.

FRF	FRE	VIE
<i>Nidularium innocentii</i>	<i>Clidemia blepharodes</i>	<i>Nidularium innocentii</i>
<i>Philodendron propinquum</i>	<i>Philodendron crassinervium</i>	<i>Monstera adansonii</i>
<i>Vriesea carinata</i>	<i>Elaphoglossum chrysolepis</i>	<i>Vriesea carinata</i>
<i>Monstera adansonii</i>	<i>Elaphoglossum crassinerve</i>	<i>Philodendron propinquum</i>
<i>Begonia radicans</i>	<i>Nidularium innocentii</i>	<i>Clidemia blepharodes</i>
<i>Clidemia blepharodes</i>	<i>Vriesea carinata</i>	<i>Philodendron imbe</i>
<i>Philodendron imbe</i>	<i>Aechmea ornata</i>	<i>Begonia radicans</i>
<i>Nidularium procerum</i>	<i>Anthurium crassipes</i>	<i>Elaphoglossum crassinerve</i>
<i>Asplenium serratum</i>	<i>Codonanthe gracilis</i>	<i>Philodendron crassinervium</i>
<i>Microgramma vacciniifolia</i>	<i>Microgramma tecta</i>	<i>Nidularium procerum</i>
<i>Codonanthe gracilis</i>	<i>Nidularium procerum</i>	<i>Codonanthe gracilis</i>
<i>Elaphoglossum crassinerve</i>	<i>Peperomia glazioui</i>	<i>Asplenium serratum</i>
<i>Philodendron crassinervium</i>	<i>Philodendron imbe</i>	<i>Microgramma vacciniifolia</i>
<i>Bertolonia acuminata</i>	<i>Pleiochiton ebracteatum</i>	<i>Microgramma tecta</i>
<i>Peperomia pseudoestrellensis</i>	<i>Asplenium serratum</i>	<i>Trichomanes pyxidiferum</i>
<i>Polybothrya cyllindrica</i>	<i>Dichaea pendula</i>	<i>Aechmea ornata</i>
<i>Trichomanes pyxidiferum</i>	<i>Microgramma vacciniifolia</i>	<i>Radiovittaria stipitata</i>
<i>Aechmea ornata</i>	<i>Monstera adansonii</i>	<i>Peperomia pseudoestrellensis</i>
<i>Microgramma tecta</i>	<i>Peperomia pseudoestrellensis</i>	<i>Philodendron loefgrenii</i>
<i>Radiovittaria stipitata</i>	<i>Philodendron loefgrenii</i>	<i>Elaphoglossum chrysolepis</i>
<i>Elaphoglossum chrysolepis</i>	<i>Trichomanes pyxidiferum</i>	<i>Polybothrya cyllindrica</i>
<i>Hillia illustris</i>	<i>Vittaria lineata</i>	<i>Dichaea pendula</i>
<i>Marcgravia polyantha</i>	<i>Aechmea gamosepala</i>	<i>Pleiochiton ebracteatum</i>
<i>Philodendron loefgrenii</i>	<i>Begonia radicans</i>	<i>Peperomia glazioui</i>
<i>Pleiochiton ebracteatum</i>	<i>Hillia illustris</i>	<i>Hillia illustris</i>
<i>Vriesea ensiformis</i>	<i>Microgramma percussa</i>	<i>Rhipsalis teres</i>
<i>Vriesea vagans</i>	<i>Peperomia cf. quadrifolia</i>	<i>Elaphoglossum omatum</i>
<i>Dichaea pendula</i>	<i>Peperomia tenella</i>	<i>Vriesea ensiformis</i>
<i>Elaphoglossum omatum</i>	<i>Philodendron propinquum</i>	<i>Elaphoglossum lingua</i>
<i>Polypodium catharinae</i>	<i>Radiovittaria stipitata</i>	<i>Rhipsalis pachyptera</i>

LEGENDA:

FRF: frequência relativa nos forófitos

FRE: frequência relativa nos estratos

VIE: valor de importância epifítico

Analisou-se os parâmetros mais relevantes para as espécies epifíticas classificadas por ordem decrescente de valor de importância epifítico (VIE), a saber, o número de forófitos nos quais a espécie ocorreu, a frequência absoluta e relativa da espécie epifítica nos forófitos, a frequência absoluta e relativa da espécie epifítica nos estratos e o valor de importância epifítico (TABELA 6).

TABELA 6 - PRINCIPAIS ESPÉCIES EPIFÍTICAS AMOSTRADAS NA RNSM E OS RESPECTIVOS PARÂMETROS ANALISADOS.

ESPÉCIE EPIFÍTICA	NOF	FAF	FRF	FAE	FRE	VI	PI%
Total	30	2893,3	100,0	5216,7	100,0	300,0	100,0
<i>Nidularium innocentii</i>	29	96,7	3,3	91,7	1,8	11,1	3,7
<i>Monstera adansonii</i>	26	86,7	3,0	75,0	1,4	9,2	3,1
<i>Vriesea carinata</i>	27	90,0	3,1	91,7	1,8	9,0	3,0
<i>Philodendron propinquum</i>	28	93,3	3,2	66,7	1,3	8,9	3,0
<i>Clidemia blepharodes</i>	21	70,0	2,4	100,0	1,9	8,1	2,7
<i>Philodendron imbe</i>	20	66,7	2,3	83,3	1,6	7,5	2,5
<i>Begonia radicans</i>	24	80,0	2,8	66,7	1,3	7,0	2,3
<i>Elaphoglossum crassinerve</i>	15	50,0	1,7	91,7	1,8	6,4	2,1
<i>Philodendron crassinervium</i>	15	50,0	1,7	100,0	1,9	6,2	2,1
<i>Nidularium procerum</i>	19	63,3	2,2	83,3	1,6	6,0	2,0
<i>Codonanthe gracilis</i>	17	56,7	2,0	83,3	1,6	5,6	1,9
<i>Asplenium serratum</i>	18	60,0	2,1	75,0	1,4	5,5	1,8
<i>Microgramma vacciniifolia</i>	18	60,0	2,1	75,0	1,4	5,4	1,8
<i>Microgramma tecta</i>	13	43,3	1,5	83,3	1,6	5,0	1,7
<i>Trichomanes pyxidiferum</i>	14	46,7	1,6	75,0	1,4	4,6	1,5
<i>Aechmea ornata</i>	13	43,3	1,5	83,3	1,6	4,6	1,5
<i>Radiovittaria stipitata</i>	13	43,3	1,5	66,7	1,3	4,4	1,5
<i>Peperomia pseudoestrellensis</i>	14	46,7	1,6	75,0	1,4	4,4	1,5
<i>Philodendron loefgrenii</i>	12	40,0	1,4	75,0	1,4	4,4	1,5
<i>Elaphoglossum chrysolepis</i>	12	40,0	1,4	91,7	1,8	4,3	1,4
<i>Polybothrya cylindrica</i>	14	46,7	1,6	41,7	0,8	4,3	1,4
<i>Dichaea pendula</i>	11	36,7	1,3	75,0	1,4	4,2	1,4
<i>Pleiochiton ebracteatum</i>	12	40,0	1,4	83,3	1,6	4,1	1,4
<i>Peperomia glazioui</i>	9	30,0	1,0	83,3	1,6	3,9	1,3
<i>Hillia illustris</i>	12	40,0	1,4	66,7	1,3	3,9	1,3
<i>Rhipsalis teres</i>	11	36,7	1,3	58,3	1,1	3,7	1,2
<i>Elaphoglossum ornatum</i>	11	36,7	1,3	58,3	1,1	3,6	1,2
<i>Vriesea ensiformis</i>	12	40,0	1,4	66,7	1,3	3,5	1,2
<i>Elaphoglossum lingua</i>	9	30,0	1,0	58,3	1,1	3,5	1,2
<i>Rhipsalis pachyptera</i>	10	33,3	1,2	58,3	1,1	3,4	1,1

LEGENDA:

NOF: número de ocorrência nos forófitos

FAF: frequência absoluta nos forófitos

FRF: frequência relativa nos forófitos

FAE: frequência absoluta nos estratos

FRE: frequência relativa nos estratos

VIE: valor de importância epifítico

PI%: percentual de importância

Quanto à fidelidade de ocorrência nos estratos, certas espécies demonstraram nítida preferência por determinados intervalos de altura, enquanto outras, mais generalistas, estiveram presentes em todos intervalos. Algumas espécies, que restringiram sua ocorrência a um único estrato ou intervalo, foram classificadas como exclusivas. Notou-se a predominância de epífitas acidentais, facultativas e hemiepífitas secundárias no estrato mais inferior (0 - 2 m), pois tratam-se de espécies que têm uma afinidade muito maior com o solo em oposição ao hábito epifítico;

Asplenium mucronatum, *Bertolonia acuminata*, *Bertolonia mosenii*, *Blechnum binervatum* ssp. *acutum*, *Bolbitis serratifolia* e *Selaginella flexuosa* ocorreram unicamente neste primeiro intervalo. Este padrão de preferência também foi observado por WAECHTER (1992) e KERSTEN (1998).

Outro padrão observado foram as espécies que, embora não sejam exclusivas de um único estrato, têm frequência mais elevada em determinados intervalos. Demonstraram nítida preferência pelos estratos inferiores as espécies *Begonia radicans*, *Campyloneurum minus*, *Monstera adansonii* e *Thrichomanes collariatum*. Novamente, é possível perceber a elevada frequência de hemiepífitas secundárias nos estratos mais próximos ao solo.

Observou-se que certas espécies foram preferenciais de estratos superiores da copa, onde há maior disponibilidade de luz e maior exposição à ação de ventos e dessecação. A família Orchidaceae destacou-se nesta categoria, por constituir uma das famílias cujas espécies dispõem de várias estratégias adaptativas e reprodutivas para o hábito epifítico, tais como, suculência de caules e folhas, velame radical e anemocoria (GENTRY & DODSON, 1987).

Destacaram-se, também, as hemiepífitas primárias, que iniciam seu crescimento no forófito e depois mantêm contato com o solo; e ainda as bromélias-tanque, que devido a sua morfologia peculiar, são capazes de captar e acumular água diretamente da chuva. Ocorreram, ainda, representantes da família Polypodiaceae e Lycopodiaceae, tipicamente epifíticos.

Algumas espécies ocorreram em todos os estratos dos forófitos, não apresentando nenhuma preferência notável por qualquer intervalo, sendo classificadas como indiferentes ou generalistas. Destacaram-se as espécies dotadas de estratégias adaptativas e mecanismos de dispersão especializados, capazes de colonizar desde as porções mais inferiores até os ramos mais expostos dos forófitos. Conseqüentemente, foram as espécies que obtiveram maior frequência absoluta e relativa nos estratos, como *Clidemia blepharodes*, *Nidularium innocentii* e *Philodendron crassinervium*.

Na FIGURA 13 estão destacadas algumas das espécies com maior valor de importância epifítico.

Várias espécies amostradas ocorreram com frequência muito baixa, impossibilitando qualquer tentativa de enquadrá-las em alguma categoria ou constituírem uma classe à parte. A porcentagem de espécies raras na comunidade, consideradas como sendo aquelas que ocorreram uma única vez na amostragem, foi de 18% (32 espécies).

Realizou-se a contagem por estratos dos indivíduos jovens e adultos presentes em cada forófito amostrado. O maior número de indivíduos epifíticos foi constatado nos locais do forófito onde há maior acúmulo de matéria orgânica e especialmente nos galhos mais horizontais. Foi possível perceber que em 80% dos forófitos o número de indivíduos jovens superou o número de indivíduos adultos (TABELA 7).

O número máximo de indivíduos sobre um único forófito obtido neste trabalho foi de 3611 e o número mínimo foi de 14 indivíduos. Registrou-se um número médio de 593 indivíduos por forófito.

Os máximos valores encontrados neste trabalho superam àqueles citados por BROWN (1990), de 1125 indivíduos epifíticos sobre uma árvore, no Parque Nacional "El Rey", na Argentina, e de 1800 indivíduos, constatados por JOHANSSON (1974), na África. DISLICH (1996) encontrou um número máximo de 36 indivíduos sobre um único forófito, na Reserva CUASO, em São Paulo - SP.

Devido ao fato de ser um dado difícil de ser obtido, o número de indivíduos raramente consta nos trabalhos sobre epifitismo. A dificuldade em identificar as espécies dos indivíduos jovens, bem como o estabelecimento de limites individuais são apontados como os principais problemas na quantificação de indivíduos.

A área estudada reúne características ideais para o desenvolvimento do epifitismo, tais como, grau de conservação da vegetação, clima, precipitação e localização geográfica, fato que pode ser comprovado tanto pelo elevado número de espécies e famílias encontrado, quanto pelo altíssimo número de indivíduos epifíticos.

Na TABELA 7 são apresentados os valores totais de indivíduos epifíticos jovens e adultos relativos a cada forófito analisado.

TABELA 7 - RELAÇÃO DO NÚMERO DE INDIVÍDUOS EPIFÍTICOS JOVENS E ADULTOS QUANTIFICADOS EM CADA FORÓFITO AMOSTRADO NA RNSM.

ESPÉCIE DO FORÓFITO	Nº TOTAL DE INDIVÍDUOS JOVENS	Nº TOTAL DE INDIVÍDUOS ADULTOS	TOTAL
<i>Alchornea triplinervia</i>	2882	729	3611
<i>Pouteria cf. durlandii</i>	1286	949	2235
<i>Chrysophyllum splendens</i>	1526	393	1919
<i>Endlicheria paniculata</i>	468	812	1280
<i>Calycorectes australis</i>	456	266	1124
<i>Sloanea guianensis</i>	467	237	722
<i>Malouetia arborea</i>	523	111	704
<i>Mollinedia schottiana</i>	282	235	634
<i>Cariniana estrellensis</i>	347	137	522
<i>Inga eduiis</i>	432	49	517
<i>Hirtella hebeclada</i>	335	104	484
<i>Mollinedia schottiana</i>	188	92	481
<i>Endlicheria paniculata</i>	183	83	439
<i>Bathysa meridionalis</i>	75	135	388
<i>Allophyllus petiolulatus</i>	112	93	371
<i>Cedrela fissilis</i>	131	41	329
<i>Marierea tomentosa</i>	131	15	280
<i>Tetrastylidium grandifolium</i>	103	37	266
<i>Bathysa meridionalis</i>	82	30	219
<i>Bathysa meridionalis</i>	82	27	210
<i>Bathysa meridionalis</i>	35	39	205
<i>Marierea obscura</i>	28	22	172
<i>Tibouchina pulchra</i>	33	9	146
<i>Marierea obscura</i>	1	13	140
<i>Marierea tomentosa</i>	228	160	112
<i>Cedrela fissilis</i>	608	516	109
<i>Sloanea guianensis</i>	170	49	74
<i>Bathysa meridionalis</i>	197	174	50
<i>Tetrastylidium grandifolium</i>	250	272	42
<i>Dalbergia brasiliensis</i>	166	163	14

Observou-se que *Alchornea triplinervia* compreendeu o maior número de indivíduos e também de espécies epifíticas. Contudo, este padrão não foi observado para todos os forófitos

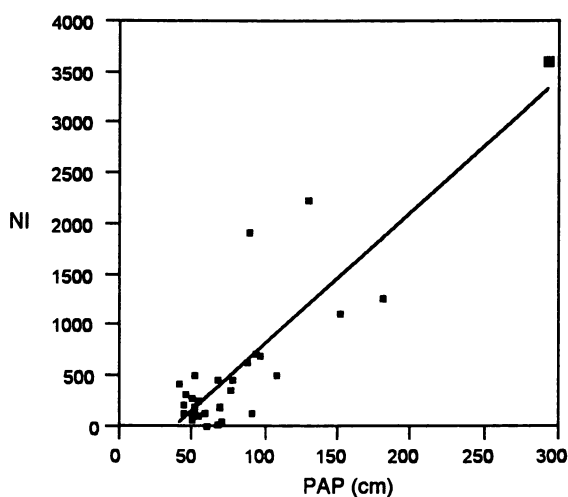
amostrados, ou seja, o fato de uma árvore suportar um elevado número de espécies não significa que a mesma deva abranger, obrigatoriamente, o maior número de indivíduos.

Porém, verificou-se que existe correlação entre o número de indivíduos e o número de espécies epifíticas ($r^2 = 0,6165$ e $t = 6,7096$).

O elevado número de indivíduos depende, entre outros fatores, de quais espécies se estabeleceram sobre o forófito e da eficiência das estratégias adaptativas e mecanismos de dispersão que elas apresentam.

Analizou-se a existência de dependência do número de indivíduos em função da altura e do PAP dos forófitos amostrados. As duas situações são ilustradas nas FIGURAS 14 e 15. O valor de "t" se refere ao teste estatístico denominado "teste de t" ou "t de Student", utilizado para testar se existe diferença entre duas médias. O valor de "F" é relativo ao teste estatístico empregado para testar se existe diferença entre dois coeficientes de variação. A fórmula descreve a função da curva ajustada.

FIGURA 14 - RELAÇÃO ENTRE O NÚMERO DE INDIVÍDUOS EM FUNÇÃO DO PERÍMETRO À ALTURA DO PEITO DOS FORÓFITOS AMOSTRADOS NA RNSM.



$$NI = -482,06 + 12,99 \text{ PAP}$$

$$F = 83,5226$$

$$t = 9,14$$

$$R^2 = 0,74893$$

$$P < 0,0001$$

LEGENDA:

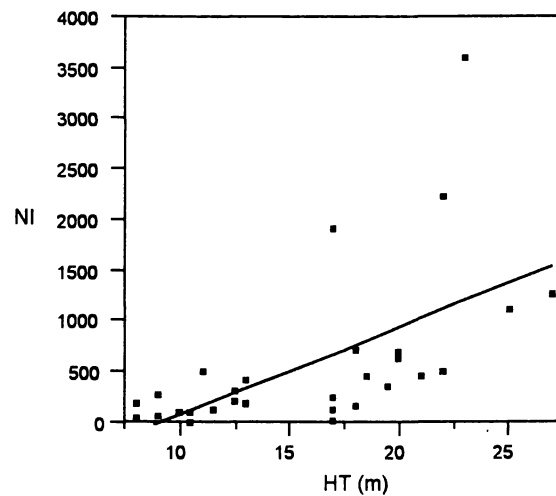
NI: número de indivíduos epifíticos

PAP: perímetro à altura do peito

R^2 : coeficiente de determinação

P: probabilidade

FIGURA 15 - RELAÇÃO ENTRE O NÚMERO DE INDIVÍDUOS EM FUNÇÃO DA ALTURA DOS FORÓFITOS AMOSTRADOS NA RNSM.



$$NI = -755,54 + 85,2184 H$$

$F = 14,8015$
 $t = 3,85$
 $R^2 = 0,345818$
 $P < 0,0001$

LEGENDA:

NI: número de indivíduos epifíticos
HT: altura total
R²: coeficiente de determinação
P: probabilidade

Através da análise das equações de regressão, observou-se que o número de indivíduos epifíticos depende mais do perímetro que da altura dos forófitos. O coeficiente de determinação obtido em função da altura dos forófitos resultou num valor muito baixo ($r^2 = 0,34$). Possivelmente, fatores como o perímetro, características particulares dos forófitos e das espécies epifíticas, exerçam maior influência no número de indivíduos quando comparados com a altura.

5 CONCLUSÕES

Foram registradas 173 espécies de epífitas vasculares pertencentes a 73 gêneros e 27 famílias, das quais 129 foram amostradas no estudo quantitativo. As famílias com maior número de espécies, foram Orchidaceae, Bromeliaceae e Polypodiaceae, com 56, 31 e 12 espécies, respectivamente, concordando com a tendência observada na maioria dos trabalhos sobre epifitismo. O índice de diversidade obtido foi $H' = 4,4323 \text{ nats/ind.}$, evidenciando a grande riqueza epifítica da área amostrada. A equidade resultou em $0,9120 \text{ nats/ind.}$

A divisão Pteridophyta abrangeu 45 espécies, 21 gêneros e 13 famílias, enquanto a divisão Magnoliophyta compreendeu 128 espécies e 52 gêneros pertencentes a 14 famílias.

Os gêneros mais numerosos foram *Vriesea* (13), *Peperomia* (11) e *Maxillaria* (9), pertencentes às famílias Bromeliaceae, Piperaceae e Orchidaceae. As espécies com maior valor de importância epifítica foram *Nidularium innocentii* var. *paxianum*, *Monstera adansonii*, *Vriesea carinata*, *Philodendron propinquum* e *Clidemia blepharodes*.

O presente trabalho contribuiu com 37 novos registros de espécies na coleção de epífitas vasculares do Herbário do Departamento de Botânica da Universidade Federal do Paraná - UPCB. Registrou-se a ocorrência de *Nematanthus jolyanus* (Gesneriaceae) na área estudada, sendo o primeiro registro para o Paraná. Outra nova citação para o estado é *Nematanthus tessmanii* X *Nematanthus fissus*, um híbrido natural ainda em fase inicial de estudos. *Elaphoglossum chrysolepis* (Lomariopsidaceae) também constituiu o primeiro registro para o Paraná.

O número máximo de espécies diferentes de epífitas vasculares encontrado sobre um mesmo forófito foi 66, superando o número máximo de epífitas encontrado em outros trabalhos no Brasil. O número médio de espécies epifíticas por forófito foi 26. O número máximo de indivíduos encontrado sobre um único forófito foi 3611, superando o número máximo de indivíduos registrados até o momento na literatura. O número médio de indivíduos epifíticos foi 593 por forófito.

Com relação às categorias ecológicas, 76% das espécies pertencem à categoria de holoepífitos verdadeiros, 13% são holoepífitos facultativos, 5,2% são hemiepífitas secundárias, 3,5% são hemiepífitas primárias e 2,3% são holoepífitas acidentais. Foram observadas as seguintes estratégias adaptativas nas epífitas da comunidade estudada: suculência em folhas, caules e raízes; poiquiloidria; velame; folhas delgadas; folhas reduzidas; redução vegetativa; formas atmosféricas e sistemas acumuladoras de água e nutrientes.

A riqueza de espécies por estrato esteve concentrada na copa, sendo que os ramos primários foram os mais ricos, com 98 espécies, seguido dos ramos intermediários, com 90 espécies e dos ramos externos, com 61 espécies; indicando que as epífitas da área amostrada preferem os estratos superiores, mais especificamente, a copa.

Concluiu-se que o número de espécies epifíticas é dependente do perímetro e da altura dos forófitos, pois quanto maior o porte dos forófitos, maior a área disponível para o estabelecimento dos propágulos de epífitas. Além disso, quanto maior a altura dos forófitos, aumenta o gradiente microclimático, possibilitando a ocorrência de espécies adaptadas às condições ambientais mais diversificadas. Observou-se, ainda, que a riqueza epifítica depende de outros fatores inerentes ao forófito, como a idade, posição sociológica, características da casca; e às epífitas, como estratégias adaptativas e reprodutivas.

Embora já existam alguns estudos envolvendo o componente epifítico vascular no Brasil, este trabalho assumiu um caráter pioneiro, pelo fato de ter sido desenvolvido em área com Floresta Ombrófila Densa, bioma que concentra a maior riqueza epifítica e ainda carece de muitos estudos sobre o tema.

O método empregado para o estudo da estratificação, considerando cada estrato com dois metros, foi satisfatório, alcançando os resultados esperados, pois a amostragem compreendeu 78% das espécies epifíticas encontradas na RNSM. Os intervalos estabelecidos foram ideais para perceber diferenças na distribuição vertical das espécies. A técnica de escalada adotada no presente estudo, denominada corda simples, foi adequada, pois proporcionou uma série de vantagens como, mobilidade aos pesquisadores, acesso a todas as partes do forófito, não causa danos aos forófitos e às epífitas.

Seria interessante que o componente epifítico vascular recebesse maior atenção nos levantamentos florísticos e fitossociológicos, tendo em vista o papel ecológico que desempenham e sua imensa contribuição na biodiversidade das florestas.

ANEXO 1 - DADOS METEOROLÓGICOS RELATIVOS AO ANO DE 1999, OBTIDOS NA ESTAÇÃO METEOROLÓGICA DE ANTONINA.

Nome da Estação Meteorológica: Antonina.

Código SIMEPAR (Sistema de Meteorologia do Paraná): 25134848

Ano	Mes	TMaxA	TMinA	TMax	TMin	TMed	UMax	UMin	UMed	Prec
1999	1	40.5	**	30.3	16.6	24.1	97.9	30.0	87.9	369.0
1999	2	38.0	**	31.4	17.1	24.5	97.8	**	86.3	340.7
1999	3	37.4	17.6	31.4	20.6	24.6	97.3	49.2	86.2	310.7
1999	4	33.2	**	27.4	16.6	21.0	97.0	29.7	86.3	141.1
1999	5	30.5	6.0	25.1	13.4	18.0	97.5	32.4	84.9	57.2
1999	6	28.6	7.0	22.3	12.8	16.5	97.3	40.2	88.1	98.4
1999	7	29.2	7.9	21.9	13.4	16.7	97.0	45.2	89.2	168.3
1999	8	34.2	2.0	24.2	11.9	16.8	97.5	26.7	85.1	29.0
1999	9	38.7	9.1	26.4	14.0	18.8	97.6	17.7	83.7	136.8
1999	10	31.0	11.5	23.9	15.3	18.7	97.5	34.2	87.9	162.1
1999	11	34.4	12.0	26.9	15.5	20.3	97.5	30.7	83.0	190.0
1999	12	37.2	15.3	29.5	19.1	23.2	97.8	25.0	84.9	217.1

LEGENDA:

TMaxA: temperatura máxima absoluta (°C)
TMinA: temperatura mínima absoluta (°C)
TMax: média das temperaturas máximas (°C)
TMin: média das temperaturas mínimas (°C)
TMed: média das temperaturas médias (°C)
UMax: umidade relativa do ar máxima (%)
UMin: umidade relativa do ar mínima (%)
UMed: umidade relativa do ar média (%)
Prec: precipitação acumulada (mm)
(-): o dado não foi obtido

ANEXO 2 - FICHA DE CAMPO UTILIZADA NO LEVANTAMENTO DAS ESPÉCIES EPIFÍTICAS.

O COMPONENTE EPIFÍTICO VASCULAR NA RESERVA NATURAL SALTO MORATO – GUARAQUEÇABA – PR

Data:

Forófito cód.:

Alt. máx.:

Forma da copa:

Pos. Soc.:

Caract. de substrato:

[illegible]

ANEXO 3 - LISTA DAS ESPÉCIES EPÍFITICAS COLETADAS NA RNSM, DEPOSITADAS NO HERBÁRIO DO DEPARTAMENTO DE BOTÂNICA DA UFPR - UPCB.

FAMÍLIA	ESPÉCIE	COLETOR	REG.
APOCYNACEAE	<i>Malouetia arborea</i> (Vell.) Miers	A.L.S. Gatti & G. Gatti 340	40549
ARACEAE	<i>Anthurium crassipes</i> Engler **	A.L.S. Gatti & G. Gatti 321	40379
ARACEAE	<i>Anthurium crassipes</i> Engler	G. Gatti & A.L.S. Gatti 354	38921
ARACEAE	<i>Anthurium crassipes</i> Engler	G. Gatti & A.L.S. Gatti 519	40377
ARACEAE	<i>Anthurium crassipes</i> Engler	G. Gatti & A.L.S. Gatti 620	40378
ARACEAE	<i>Anthurium crassipes</i> Engler	G. Gatti & A.L.S. Gatti 470	38919
ARACEAE	<i>Anthurium scandens</i> (Aubl.) Engl.	A.L.S. Gatti & G. Gatti 96	38924
ARACEAE	<i>Anthurium solitarium</i> Schott **	A.L.S. Gatti et al. 354	40381
ARACEAE	<i>Anthurium</i> sp	A.L.S. Gatti & G. Gatti 85	38923
ARACEAE	<i>Philodendron</i> sp	A.L.S. Gatti & G. Gatti 261	38928
ARACEAE	<i>Monstera adansonii</i> Schott	A.L.S. Gatti & G. Gatti 260	38920
ARACEAE	<i>Monstera</i> sp **	G. Gatti & A.L.S. Gatti 318	38925
ARACEAE	<i>Monstera</i> sp	G. Gatti & A.L.S. Gatti 468	38922
ARACEAE	<i>Philodendron crassinervium</i> Lindl.	A.L.S. Gatti & G. Gatti 353	40376
ARACEAE	<i>Philodendron loefgrenii</i> Engler	G. Gatti & A.L.S. Gatti 561	40380
ARACEAE	<i>Philodendron propinquum</i> Schott	G. Gatti & A.L.S. Gatti 576	40559
ARACEAE	<i>Philodendron</i> sp	A.L.S. Gatti & G. Gatti 259	38927
ARACEAE	<i>Philodendron</i> sp	G. Gatti & A.L.S. Gatti 469	38926
ASPLENIACEAE	<i>Asplenium mucronatum</i> C. Presl	A.L.S. Gatti & G. Gatti 90	37950
ASPLENIACEAE	<i>Asplenium pteropus</i> Kaulf.	G. Gatti & A.L.S. Gatti 465	38855
ASPLENIACEAE	<i>Asplenium scandicium</i> Kaulf.	A.L.S. Gatti & G. Gatti 290	39014
ASPLENIACEAE	<i>Asplenium scandicium</i> Kaulf.	A.L.S. Gatti & G. Gatti 69	37949
ASPLENIACEAE	<i>Asplenium serratum</i> L.	G. Gatti & A.L.S. Gatti 279	37946
ASPLENIACEAE	<i>Asplenium serratum</i> L.	G. Gatti & A.L.S. Gatti 422	37941
BEGONIACEAE	<i>Begonia herbacea</i> Vell. **	A.L.S. Gatti & G. Gatti 277	38970
BEGONIACEAE	<i>Begonia herbacea</i> Vell.	G. Gatti & A.L.S. Gatti 246	36255
BEGONIACEAE	<i>Begonia radicans</i> Vell.	A.L.S. Gatti & G. Gatti 285	38971
BEGONIACEAE	<i>Begonia radicans</i> Vell.	G. Gatti & A.L.S. Gatti 290	38969
BLECHNACEAE	<i>Blechnum binervatum</i> ssp. <i>acutum</i> (Desv.) R.M. Tryon & Stoltze	G. Gatti & A.L.S. Gatti 568	40556
BOMBACACEAE	<i>Spirotheca passifloroides</i> Cuatrec.	G. Gatti & A.L.S. Gatti 614	40534
BROMELIACEAE	<i>Aechmea caudata</i> Lindm.	G. Gatti & V.A.O. Dittrich 294	38947
BROMELIACEAE	<i>Aechmea caudata</i> Lindm.	G. Gatti & V.A.O. Dittrich 294	40582
BROMELIACEAE	<i>Aechmea cylindrata</i> Lindm.	A.L.S. Gatti & G. Gatti 347	40535
BROMELIACEAE	<i>Aechmea gamosepala</i> Wittm.	G. Gatti & A.L.S. Gatti 295	38033
BROMELIACEAE	<i>Aechmea gamosepala</i> Wittm.	G. Gatti & A.L.S. Gatti 613	40536
BROMELIACEAE	<i>Aechmea nudicaulis</i> (L.) Griseb. **	A.L.S. Gatti et al. 279	40567
BROMELIACEAE	<i>Aechmea ornata</i> Baker	A.L.S. Gatti & G. Gatti 104	38036
BROMELIACEAE	<i>Aechmea ornata</i> Baker	G. Gatti & A.L.S. Gatti 247	40563
BROMELIACEAE	<i>Aechmea pectinata</i> Baker	A.L.S. Gatti & G. Gatti 315	40550
BROMELIACEAE	<i>Billbergia amoena</i> (Loddiges) Lindley **	A.L.S. Gatti & C. Coimbra 280	40585
BROMELIACEAE	<i>Edmundoa lindenii</i> (Regel) Mez **	G. Gatti, J.A. Caiut et al. 505	40562
BROMELIACEAE	<i>Neoregelia laevis</i> (Mez) L.B. Smith **	A.L.S. Gatti & G. Gatti 357	40591
BROMELIACEAE	<i>Nidularium amazonicum</i> Linden & E. Morren **	G. Gatti & A.L.S. Gatti 625	40822

continua

ANEXO 3 - LISTA DAS ESPÉCIES EPIFÍTICAS COLETADAS NA RNSM, DEPOSITADAS NO HERBÁRIO DO
DEPARTAMENTO DE BOTÂNICA DA UFPR - UPCB.

continuação

FAMÍLIA	ESPÉCIE	COLETOR	REG.
BROMELIACEAE	<i>Nidularium innocentii</i> Lem. **	A.L.S. Gatti & G. Gatti 108	38966
BROMELIACEAE	<i>Nidularium innocentii</i> Lem. var. <i>paxianum</i> (Mez) Smith	G. Gatti & A.L.S. Gatti 250	38965
BROMELIACEAE	<i>Nidularium procerum</i> Lindm.	A.L.S. Gatti & G. Gatti 264	40566
BROMELIACEAE	<i>Racinaea spiculosa</i> (Griseb.) Spencer & Smith	G. Gatti & A.L.S. Gatti 537	40576
BROMELIACEAE	<i>Racinaea spiculosa</i> (Griseb.) Spencer & Smith	G. Gatti 503	40568
BROMELIACEAE	<i>Tillandsia geminiflora</i> Brongn.	G. Gatti & A.L.S. Gatti 261	40564
BROMELIACEAE	<i>Tillandsia stricta</i> Sol.	A.L.S. Gatti & G. Gatti 121	40565
BROMELIACEAE	<i>Tillandsia stricta</i> Sol.	A.L.S. Gatti & G. Gatti 127	38037
BROMELIACEAE	<i>Vriesea carinata</i> Wawra	A.L.S. Gatti & G. Gatti 102	38032
BROMELIACEAE	<i>Vriesea carinata</i> Wawra	A.L.S. Gatti & G. Gatti 103	38034
BROMELIACEAE	<i>Vriesea drepanocarpa</i> (Baker) Mez	G. Gatti, J.A. Caiut et al. 502	40586
BROMELIACEAE	<i>Vriesea ensiformis</i> Beer	A.L.S. Gatti & G. Gatti 281	38949
BROMELIACEAE	<i>Vriesea ensiformis</i> Beer	G. Gatti & A.L.S. Gatti 356	40827
BROMELIACEAE	<i>Vriesea erythrodactylon</i> E. Morr. ex Mez	A.L.S. Gatti & G. Gatti 101	38946
BROMELIACEAE	<i>Vriesea erythrodactylon</i> E. Morr. ex Mez	G. Gatti et al. 506	40814
BROMELIACEAE	<i>Vriesea flammea</i> L.B. Sm.	G. Gatti & A.L.S. Gatti 304	40569
BROMELIACEAE	<i>Vriesea flammea</i> L.B. Sm.	G. Gatti & A.L.S. Gatti 541	40570
BROMELIACEAE	<i>Vriesea friburgensis</i> Mez	G. Gatti & A.L.S. Gatti 504	40583
BROMELIACEAE	<i>Vriesea gigantea</i> Gaudich.	G. Gatti & A.L.S. Gatti 316	40587
BROMELIACEAE	<i>Vriesea inflata</i> Wawra	A.L.S. Gatti & G. Gatti 105	38948
BROMELIACEAE	<i>Vriesea inflata</i> Wawra	G. Gatti et al. 221	40826
BROMELIACEAE	<i>Vriesea phillippocoburgii</i> Wawra	A.L.S. Gatti & G. Gatti 358	40589
BROMELIACEAE	<i>Vriesea platynema</i> Gaudich.	A.L.S. Gatti & G. Gatti 342	40545
BROMELIACEAE	<i>Vriesea platynema</i> Gaudich.	G. Gatti & A.L.S. Gatti 301	40584
BROMELIACEAE	<i>Vriesea vagans</i> L.B. Sm.	G. Gatti & A.L.S. Gatti 570	40571
BROMELIACEAE	<i>Wittrockia superba</i> Lindm. **	G. Gatti & A.L.S. Gatti 509	40561
CACTACEAE	<i>Rhipsalis baccifera</i> (Miller) Stearn	A.L.S. Gatti & G. Gatti 132	39054
CACTACEAE	<i>Rhipsalis pachyptera</i> Pfeiffer **	G. Gatti & A.L.S. Gatti 315	38031
CACTACEAE	<i>Rhipsalis teres</i> (Vell.) Steud.	A.L.S. Gatti & G. Gatti 282	38950
CACTACEAE	<i>Rhipsalis teres</i> (Vell.) Steud.	A.L.S. Gatti & G. Gatti 356	40823
CECROPIACEAE	<i>Coussapoa microcarpa</i> (Schott) Rizzini	G. Gatti & A.L.S. Gatti 310	39050
DAVALLIACEAE	<i>Nephrolepis</i> sp	A.L.S. Gatti & C.M. Coimbra 252	38852
DRYOPTERIDACEAE	<i>Bolbitis serratifolia</i> (Kaulf.) Schott **	A.L.S. Gatti & C.S. Coimbra 250	38864
LOMARIOPSIDACEAE	<i>Elaphoglossum crassinerve</i> (Kunze) T. Moore	G. Gatti & A.L.S. Gatti 610	40542
LOMARIOPSIDACEAE	<i>Elaphoglossum crassinerve</i> (Kunze) T. Moore	G. Gatti & A.L.S. Gatti 624	40590
LOMARIOPSIDACEAE	<i>Elaphoglossum lingua</i> (C. Presl) Brack.	A.L.S. Gatti & G. Gatti 312	40557
LOMARIOPSIDACEAE	<i>Elaphoglossum lingua</i> (C. Presl) Brack.	G. Gatti & A.L.S. Gatti 611	40540
LOMARIOPSIDACEAE	<i>Elaphoglossum ornatum</i> (Mett. ex Kuhn) H. Christ	A.L.S. Gatti & G. Gatti 255	38862
LOMARIOPSIDACEAE	<i>Elaphoglossum ornatum</i> (Mett. ex Kuhn) H. Christ	A.L.S. Gatti & G. Gatti 318	40558
LOMARIOPSIDACEAE	<i>Elaphoglossum ornatum</i> (Mett. ex Kuhn) H. Christ	A.L.S. Gatti & G. Gatti 344	40541
LOMARIOPSIDACEAE	<i>Elaphoglossum</i> sp	A.L.S. Gatti & G. Gatti 320	40820
LOMARIOPSIDACEAE	<i>Elaphoglossum</i> sp	A.L.S. Gatti & G. Gatti 89	38044
LOMARIOPSIDACEAE	<i>Elaphoglossum</i> sp	G. Gatti & A.L.S. Gatti 578	40821

continua

ANEXO 3 - LISTA DAS ESPÉCIES EPIFÍTICAS COLETADAS NA RNSM, DEPOSITADAS NO HERBÁRIO DO
DEPARTAMENTO DE BOTÂNICA DA UFPR - UPCB.

continuação

FAMÍLIA	ESPÉCIE	COLETOR	REG.
LOMARIOPSIDACEAE	<i>Elaphoglossum subarborescens</i> Rosenst.	A.L.S. Gatti & G. Gatti 313	40552
DRYOPTERIDACEAE	<i>Olfersia cervina</i> (L.) Kunze	A.L.S. Gatti & G. Gatti 251	38845
DRYOPTERIDACEAE	<i>Polybotrya cylindrica</i> Kaulf.	S.M. Silva & A. Gatti s.n.	37902
DRYOPTERIDACEAE	<i>Rumohra adiantiformis</i> (Forst.) Ching	A.L.S. Gatti & G. Gatti 343	40543
EUPHORBIACEAE	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Muell. Arg.	G. Gatti & A.L.S. Gatti 607	40548
GESNERIACEAE	<i>Codonanthe devosiana</i> Lem.	A.L.S. Gatti & G. Gatti 328	40560
GESNERIACEAE	<i>Codonanthe gracilis</i> (Mart.) Hanst.	A.L.S. Gatti & G. Gatti 140	37927
GESNERIACEAE	<i>Codonanthe gracilis</i> (Mart.) Hanst.	A.L.S. Gatti & G. Gatti 75	34865
GESNERIACEAE	<i>Nematanthus jolyanus</i> (Handro) Chautems **	A.L.S. Gatti & G. Gatti 78	36254
GESNERIACEAE	<i>Nematanthus jolyanus</i> (Handro) Chautems	G. Gatti & A.L.S. Gatti 355	39053
GESNERIACEAE	<i>Nematanthus tessmannii x fissus</i> **	G. Gatti & A.L.S. Gatti 621	40715
GRAMMITIDACEAE	<i>Cochlidium serrulatum</i> (Sw.) L.E. Bishop	A.L.S. Gatti & G. Gatti 311	40581
HYMENOPHYLLACEAE	<i>Hymenophyllum pulchellum</i> Schitr. & Cham.	A.L.S. Gatti & G. Gatti 348	40533
HYMENOPHYLLACEAE	<i>Trichomanes collariatum</i> Bosch	G. Gatti & A.L.S. Gatti 284	37948
HYMENOPHYLLACEAE	<i>Trichomanes collariatum</i> Bosch	G. Gatti & A.L.S. Gatti 460	38844
HYMENOPHYLLACEAE	<i>Trichomanes cristatum</i> Kaulf.	G. Gatti & A.L.S. Gatti 609	40544
HYMENOPHYLLACEAE	<i>Trichomanes pyxidiferum</i> L.	A.L.S. Gatti & G. Gatti 219	37943
LYCOPODIACEAE	<i>Huperzia flexibilis</i> (Fée) B. Ollg.	A.L.S. Gatti & G. Gatti 221	37965
LYCOPODIACEAE	<i>Huperzia mandiocana</i> (Raddi) Trevis.	G. Gatti & A.L.S. Gatti 421	37964
MELASTOMATAACEAE	<i>Bertolonia acuminata</i> Gardner	A.L.S. Gatti & G. Gatti 162	37976
MELASTOMATAACEAE	<i>Bertolonia acuminata</i> Gardner	A.L.S. Gatti & G. Gatti 224	37937
MELASTOMATAACEAE	<i>Clidemia blepharodes</i> DC.	A.L.S. Gatti et al. 249	38856
MELASTOMATAACEAE	<i>Clidemia blepharodes</i> DC.	G. Gatti & A.L.S. Gatti 563	40554
MELASTOMATAACEAE	<i>Clidemia blepharodes</i> DC.	G. Gatti & A.L.S. Gatti s.n.	38865
MELASTOMATAACEAE	<i>Pleiochiton ebracteatum</i> Triana	A.L.S. Gatti & G. Gatti 359	40825
OPHIOGLOSSACEAE	<i>Cheiroglossa palmata</i> (L.) C. Presl **	G. Gatti & A.L.S. Gatti 623	40592
OPHIOGLOSSACEAE	<i>Cheiroglossa palmata</i> (L.) C. Presl.	G. Gatti & A.L.S. Gatti 418	37942
ORCHIDACEAE	<i>Campylocentrum aromaticum</i> Barb. Rodr.	G. Gatti & A.L.S. Gatti 357	40503
ORCHIDACEAE	<i>Cyclopogon multiflorus</i> Schitr. **	G. Gatti & A.L.S. Gatti 577	40500
ORCHIDACEAE	<i>Dichaea anchorifera</i> Cogn.	A.L.S. Gatti et al. 257	38860
ORCHIDACEAE	<i>Dichaea anchorifera</i> Cogn.	G. Gatti & A.L.S. Gatti 565	40532
ORCHIDACEAE	<i>Dichaea australis</i> Cogn. **	G. Gatti & A.L.S. Gatti 461	40115
ORCHIDACEAE	<i>Dichaea pendula</i> (Aubl) Cogn.	A.L.S. Gatti & G. Gatti 314	40507
ORCHIDACEAE	<i>Encyclia fragrans</i> (Sw.) Lemée	G. Gatti & A.L.S. Gatti 452	40815
ORCHIDACEAE	<i>Encyclia inversa</i> (Lindl.) Pabst	A.L.S. Gatti & G. Gatti 137	40109
ORCHIDACEAE	<i>Encyclia inversa</i> (Lindl.) Pabst	G. Gatti & A.L.S. Gatti 511	40108
ORCHIDACEAE	<i>Encyclia patens</i> Hook. **	G. Gatti & A.L.S. Gatti 522	40514
ORCHIDACEAE	<i>Epidendrum armeniacum</i> Lindl.	A.L.S. Gatti & G. Gatti 238	40512
ORCHIDACEAE	<i>Epidendrum densiflorum</i> Hook. **	A.L.S. Gatti & G. Gatti 291	40498
ORCHIDACEAE	<i>Epidendrum latilabrum</i> Lindl.	A.L.S. Gatti & G. Gatti 230	38842
ORCHIDACEAE	<i>Epidendrum ramosum</i> Jacq.	G. Gatti & A.L.S. Gatti 617	40495
ORCHIDACEAE	<i>Epidendrum strobiliferum</i> Rchb. f.	G. Gatti & A.L.S. Gatti 306	39052
ORCHIDACEAE	<i>Epidendrum strobiliferum</i> Rchb. f.	G. Gatti & A.L.S. Gatti 453	38863
ORCHIDACEAE	<i>Gomesa crispa</i> (Lindl.) Klotzsch ex Reichb. f.	A.L.S. Gatti & L.I. Gatti 288	40816

continua

ANEXO 3 - LISTA DAS ESPÉCIES EPIFÍTICAS COLETADAS NA RNSM, DEPOSITADAS NO HERBÁRIO DO
DEPARTAMENTO DE BOTÂNICA DA UFPR - UPCB.

continuação

FAMÍLIA	ESPÉCIE	COLETOR	REG.
ORCHIDACEAE	<i>Gomesa paranaensis</i> Krzl. **	G. Gatti & A.L.S. Gatti 451	40499
ORCHIDACEAE	<i>Lanium avicola</i> Lindl. ex Benth.	G. Gatti & A.L.S. Gatti 351	40531
ORCHIDACEAE	<i>Maxillaria bradei</i> Schlecht. ex Hoehne	G. Gatti & A.L.S. Gatti 249	40530
ORCHIDACEAE	<i>Maxillaria brasiliensis</i> F.G. Brieger & R.D. Ilg	G. Gatti & A.L.S. Gatti 569	40527
ORCHIDACEAE	<i>Maxillaria leucaimata</i> Barb. Rodr. **	A.L.S. Gatti & G. Gatti 364	40490
ORCHIDACEAE	<i>Maxillaria leucaimata</i> Barb. Rodr.	G. Gatti & A.L.S. Gatti 626	40497
ORCHIDACEAE	<i>Maxillaria marginata</i> Fenzl	G. Gatti & A.L.S. Gatti 618	40529
ORCHIDACEAE	<i>Maxillaria parviflora</i> (Poepp. & Endl.) Garay	A.L.S. Gatti & G. Gatti 363	40494
ORCHIDACEAE	<i>Octomeria crassifolia</i> Lindl.	G. Gatti et al. 443	40107
ORCHIDACEAE	<i>Octomeria fibrifera</i> Schlecht. **	A.L.S. Gatti & G. Gatti 326	40511
ORCHIDACEAE	<i>Octomeria grandiflora</i> Lindl. **	A.L.S. Gatti & G. Gatti 228	40521
ORCHIDACEAE	<i>Octomeria grandiflora</i> Lindl.	A.L.S. Gatti & G. Gatti 349	40516
ORCHIDACEAE	<i>Oncidium cornigerum</i> Lindl. **	A.L.S. Gatti & G. Gatti 352	40526
ORCHIDACEAE	<i>Oncidium flexuosum</i> Sims	A.L.S. Gatti & G. Gatti 73	40524
ORCHIDACEAE	<i>Oncidium longipes</i> Lindl.	G. Gatti & A.L.S. Gatti 616	40525
ORCHIDACEAE	<i>Phymatidium delicatum</i> Lindl.	A.L.S. Gatti & G. Gatti 317	40506
ORCHIDACEAE	<i>Phymatidium delicatum</i> Lindl.	A.L.S. Gatti et al. 258	38859
ORCHIDACEAE	<i>Phymatidium delicatum</i> Lindl.	A.L.S. Gatti et al. 258	40505
ORCHIDACEAE	<i>Phymatidium delicatum</i> Lindl.	G. Gatti & A.L.S. Gatti 303	40504
ORCHIDACEAE	<i>Pleurothallis auriculata</i> Lindl. **	G. Gatti & A.L.S. Gatti 615	40513
ORCHIDACEAE	<i>Pleurothallis exaltata</i> Rodr.	G. Gatti & A.L.S. Gatti 633	40493
ORCHIDACEAE	<i>Pleurothallis hypnicola</i> Lindl.	G. Gatti & A.L.S. Gatti 627	40501
ORCHIDACEAE	<i>Pleurothallis pubescens</i> Lindl. **	A.L.S. Gatti & G. Gatti 361	40502
ORCHIDACEAE	<i>Pleurothallis punctata</i> Lindl. **	G. Gatti & A.L.S. Gatti 560	40519
ORCHIDACEAE	<i>Pleurothallis seriata</i> Lindl. **	A.L.S. Gatti & G. Gatti 331	40518
ORCHIDACEAE	<i>Pleurothallis trifida</i> Lindl.	G. Gatti & A.L.S. Gatti 566	40520
ORCHIDACEAE	<i>Reichembachantus reflexus</i> (Lindl.). Porto & Brade	A.L.S. Gatti & G. Gatti 351	40528
ORCHIDACEAE	<i>Rodriguesia bracteata</i> (Vell.) Hoehne **	A.L.S. Gatti & G. Gatti 227	40106
ORCHIDACEAE	<i>Rodriguesia bracteata</i> (Vell.) Hoehne	G. Gatti & A.L.S. Gatti 285	40112
ORCHIDACEAE	<i>Rodriguesia bracteata</i> (Vell.) Hoehne	G. Gatti & A.L.S. Gatti 584	40496
ORCHIDACEAE	<i>Stelis dusenii</i> Garay	G. Gatti & A.L.S. Gatti 288	40522
ORCHIDACEAE	<i>Stelis mucronata</i> Porsch	G. Gatti & A.L.S. Gatti 517	40510
ORCHIDACEAE	<i>Stelis porschiana</i> Schltr.	G. Gatti & A.L.S. Gatti 619	40517
ORCHIDACEAE	<i>Stelis</i> cf. <i>intermedia</i> (Poep.) Endl.	A.L.S. Gatti & G. Gatti 350	40515
ORCHIDACEAE	<i>Stelis</i> cf. <i>intermedia</i> (Poep.) Endl.	G. Gatti & A.L.S. Gatti 632	40491
ORCHIDACEAE	<i>Stelis papaquerensis</i> Rchb. f	G. Gatti & V.A.O. Dittrich 264	40523
ORCHIDACEAE	<i>Trigonidium latifolium</i> Lindl.	A.L.S. Gatti & G. Gatti 256	40110
ORCHIDACEAE	<i>Xylobium variegatum</i> (Ruiz & Pav.) Mansf.	A.L.S. Gatti & G. Gatti 289	40509
PIPERACEAE	<i>Peperomia alata</i> Ruiz & Pav.	A.L.S. Gatti 329	40553
PIPERACEAE	<i>Peperomia alata</i> Ruiz & Pav.	G. Gatti & A.L.S. Gatti 612	40538
PIPERACEAE	<i>Peperomia corcovadensis</i> Gardner	G. Gatti & A.L.S. Gatti 464	38839
PIPERACEAE	<i>Peperomia corcovadensis</i> Gardner	G. Gatti & A.L.S. Gatti 588	40551
PIPERACEAE	<i>Peperomia emarginella</i> (Sw.) C. DC. **	A.L.S. Gatti & G. Gatti 113	40824
PIPERACEAE	<i>Peperomia glabella</i> (Sw.) A. Dietr.	A.L.S. Gatti & G. Gatti 248	38840

continua

ANEXO 3 - LISTA DAS ESPÉCIES EPIFÍTICAS COLETADAS NA RNSM, DEPOSITADAS NO HERBÁRIO DO
DEPARTAMENTO DE BOTÂNICA DA UFPR - UPCB.

continuação

FAMÍLIA	ESPÉCIE	COLETOR	REG.
PIPERACEAE	<i>Peperomia glaziovii</i> C. DC. **	G. Gatti & A.L.S. Gatti 589	40555
PIPERACEAE	<i>Peperomia pereskiaefolia</i> (Jacq.) Humb., Bonpl. & Kunth	G. Gatti et al. 467	40813
PIPERACEAE	<i>Peperomia pseudoestrellensis</i> C. DC **	A.L.S. Gatti & G. Gatti 336	40819
PIPERACEAE	<i>Peperomia pseudoestrellensis</i> C. DC	G. Gatti & A.L.S. Gatti 518	39012
PIPERACEAE	<i>Peperomia pseudoestrellensis</i> C. DC	G. Gatti & A.L.S. Gatti 587	40818
PIPERACEAE	<i>Peperomia rupestris</i> Humb., Bonpl. & Kunth**	A.L.S. Gatti et al. 303	40577
PIPERACEAE	<i>Peperomia rupestris</i> Humb., Bonpl. & Kunth	G. Gatti & A.L.S. Gatti 463	38857
PIPERACEAE	<i>Peperomia urocarpa</i> Fisch. & Meyer	A.L.S. Gatti & G. Gatti 247	38848
PIPERACEAE	<i>Peperomia urocarpa</i> Fisch. & Meyer	G. Gatti & A.L.S. Gatti 462	38843
POLYPODIACEAE	<i>Campyloneurum acrocarpon</i> Fée	G. Gatti & A.L.S. Gatti 278	37939
POLYPODIACEAE	<i>Campyloneurum minus</i> Fée	A.L.S. Gatti & G. Gatti 86	37954
POLYPODIACEAE	<i>Microgramma percussa</i> (Cav.) de la Sota	A.L.S. Gatti & G. Gatti 91	37952
POLYPODIACEAE	<i>Microgramma percussa</i> (Cav.) de la Sota	G. Gatti & A.L.S. Gatti 420	37938
POLYPODIACEAE	<i>Microgramma tecta</i> (Kaulf.) Alston	A.L.S. Gatti & G. Gatti 345	40539
POLYPODIACEAE	<i>Microgramma vacciniifolia</i> (Langsd. & Fischer) Copel.	A.L.S. Gatti & C. Coimbra 253	38854
POLYPODIACEAE	<i>Pleopeltis angusta</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	G. Gatti & A.L.S. Gatti 283	37955
POLYPODIACEAE	<i>Pleopeltis angusta</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	G. Gatti & A.L.S. Gatti 419	37944
POLYPODIACEAE	<i>Polypodium catharinae</i> Langsd. & Fischer	A.L.S. Gatti & G. Gatti 88	37951
POLYPODIACEAE	<i>Polypodium fraxinifolium</i> Jacq.	A.L.S. Gatti & G. Gatti 220	37936
POLYPODIACEAE	<i>Polypodium hirsutissimum</i> Raddi	G. Gatti & A.L.S. Gatti 282	37945
RUBIACEAE	<i>Bathysa meridionalis</i> L.B. Smith & Downs	A.L.S. Gatti & G. Gatti 118	37929
RUBIACEAE	<i>Hillia illustris</i> K. Schum.	A.L.S. Gatti & G. Gatti 346	40537
SAPINDACEAE	<i>Allophylus petiolulatus</i> Radlk.	G. Gatti & A.L.S. Gatti 410	38998
SCHIZAEACEAE	<i>Anemia phyllitidis</i> (L.) Sw.	A.L.S. Gatti 136	37940
VITTARIACEAE	<i>Hecistopteris pumila</i> (Spr.) J. Sm.	A.L.S. Gatti & G. Gatti 335	40594
VITTARIACEAE	<i>Radlovittaria stipitata</i> (Kunze) Crane **	G. Gatti & A.L.S. Gatti 466	38853
VITTARIACEAE	<i>Vittaria lineata</i> (L.) J. Smith	A.L.S. Gatti & G. Gatti 222	37963

LEGENDA

REG. : Número de registro no UPCB.

NOTA: As espécies assinaladas (**) correspondem ao primeiro registro no UPCB.

ANEXO 4 – LISTA DAS ESPÉCIES EPIFÍTICAS ENCONTRADAS NA RNSM. CLASSIFICADAS POR ORDEM DE VALOR DE IMPORTÂNCIA EPIFÍTICO.

ESPÉCIE	NOF	FAF	FRF	FAE	FRE	VIE
Total	30	2773,3	100,0	5083,3	100,0	200,0
<i>Nidularium innocentii</i>	29	96,7	3,5	91,7	1,8	5,3
<i>Vriesea carinata</i>	27	90,0	3,2	91,7	1,8	5,0
<i>Philodendron propinquum</i>	28	93,3	3,4	66,7	1,3	4,7
<i>Monstera adansonii</i>	26	86,7	3,1	75,0	1,5	4,6
<i>Clidemia blepharodes</i>	21	70,0	2,5	100,0	2,0	4,5
<i>Begonia radicans</i>	24	80,0	2,9	66,7	1,3	4,2
<i>Philodendron imbe</i>	20	66,7	2,4	83,3	1,6	4,0
<i>Nidularium procerum</i>	19	63,3	2,3	83,3	1,6	3,9
<i>Philodendron crassinervium</i>	15	50,0	1,8	100,0	2,0	3,8
<i>Codonanthe gracilis</i>	17	56,7	2,0	83,3	1,6	3,7
<i>Asplenium serratum</i>	18	60,0	2,2	75,0	1,5	3,6
<i>Elaphoglossum crassinerve</i>	15	50,0	1,8	91,7	1,8	3,6
<i>Microgramma vacciniifolia</i>	18	60,0	2,2	75,0	1,5	3,6
<i>Aechmea ornata</i>	13	43,3	1,6	83,3	1,6	3,2
<i>Elaphoglossum chrysolepis</i>	12	40,0	1,4	91,7	1,8	3,2
<i>Microgramma tecta</i>	13	43,3	1,6	83,3	1,6	3,2
<i>Peperomia pseudoestrellensis</i>	14	46,7	1,7	75,0	1,5	3,2
<i>Trichomanes pyxidiferum</i>	14	46,7	1,7	75,0	1,5	3,2
<i>Pleiochiton ebracteatum</i>	12	40,0	1,4	83,3	1,6	3,1
<i>Philodendron loefgrenii</i>	12	40,0	1,4	75,0	1,5	2,9
<i>Radiovittaria stipitata</i>	13	43,3	1,6	66,7	1,3	2,9
<i>Dichaea pendula</i>	11	36,7	1,3	75,0	1,5	2,8
<i>Hillia illustris</i>	12	40,0	1,4	66,7	1,3	2,8
<i>Vriesea ensiformis</i>	12	40,0	1,4	66,7	1,3	2,8
<i>Peperomia glazioui</i>	9	30,0	1,1	83,3	1,6	2,7
<i>Anthurium crassipes</i>	8	26,7	1,0	83,3	1,6	2,6
<i>Vittaria lineata</i>	9	30,0	1,1	75,0	1,5	2,6
<i>Elaphoglossum ornatum</i>	11	36,7	1,3	58,3	1,1	2,5
<i>Rhipsalis teres</i>	11	36,7	1,3	58,3	1,1	2,5
<i>Vriesea vagans</i>	12	40,0	1,4	50,0	1,0	2,4
<i>Aechmea gamosepala</i>	8	26,7	1,0	66,7	1,3	2,3
<i>Rhipsalis pachyptera</i>	10	33,3	1,2	58,3	1,1	2,3
<i>Dichaea anchorifera</i>	9	30,0	1,1	58,3	1,1	2,2
<i>Elaphoglossum lingua</i>	9	30,0	1,1	58,3	1,1	2,2
<i>Microgramma percussa</i>	7	23,3	0,8	66,7	1,3	2,2
<i>Polypodium fraxinifolium</i>	9	30,0	1,1	58,3	1,1	2,2
<i>Polypodium catharinae</i>	11	36,7	1,3	41,7	0,8	2,1
<i>Anthurium scandens</i>	7	23,3	0,8	58,3	1,1	2,0
<i>Epidendrum ramosum</i>	10	33,3	1,2	41,7	0,8	2,0
<i>Peperomia pereskiaefolia</i>	7	23,3	0,8	58,3	1,1	2,0
<i>Aechmea pectinata</i>	8	26,7	1,0	50,0	1,0	1,9

continua

ANEXO 4 – LISTA DAS ESPÉCIES EPIFÍTICAS ENCONTRADAS NA RNSM, CLASSIFICADAS POR ORDEM DE VALOR DE IMPORTÂNCIA EPIFÍTICO.

continuação

ESPÉCIE	NOF	FAF	FRF	FAE	FRE	VIE
<i>Anthurium solitarium</i>	8	26,7	1,0	50,0	1,0	1,9
<i>Dichaea australis</i>	9	30,0	1,1	41,7	0,8	1,9
<i>Hecistopteris pumila</i>	6	20,0	0,7	58,3	1,1	1,9
<i>Peperomia quadrifolia</i>	5	16,7	0,6	66,7	1,3	1,9
<i>Rhipsalis rhombea</i>	5	16,7	0,6	66,7	1,3	1,9
<i>Bertolonia acuminata</i>	14	46,7	1,7	8,3	0,2	1,8
<i>Peperomia corcovadensis</i>	7	23,3	0,8	50,0	1,0	1,8
<i>Peperomia tenella</i>	4	13,3	0,5	66,7	1,3	1,8
<i>Edmondoia lindenii</i>	6	20,0	0,7	50,0	1,0	1,7
<i>Huperzia flexibilis</i>	7	23,3	0,8	41,7	0,8	1,7
<i>Trichomanes collariatum</i>	9	30,0	1,1	25,0	0,5	1,6
<i>Aechmea nudicaulis</i>	7	23,3	0,8	33,3	0,7	1,5
<i>Campyloneuron minus</i>	10	33,3	1,2	16,7	0,3	1,5
<i>Clusia criuva</i>	6	20,0	0,7	33,3	0,7	1,4
<i>Codonanthe devosiana</i>	5	16,7	0,6	41,7	0,8	1,4
<i>Pleopeltis angusta</i>	6	20,0	0,7	33,3	0,7	1,4
<i>Asplenium scandicinum</i>	4	13,3	0,5	41,7	0,8	1,3
<i>Epidendrum strobiliferum</i>	4	13,3	0,5	41,7	0,8	1,3
<i>Peperomia glabella</i>	4	13,3	0,5	41,7	0,8	1,3
<i>Cochlidium serrulatum</i>	3	10,0	0,4	41,7	0,8	1,2
<i>Peperomia urocarpa</i>	3	10,0	0,4	41,7	0,8	1,2
<i>Aechmea cylindrata</i>	2	6,7	0,2	41,7	0,8	1,1
<i>Coussapoa microcarpa</i>	4	13,3	0,5	33,3	0,7	1,1
<i>Eleanthus brasiliensis</i>	2	6,7	0,2	41,7	0,8	1,1
<i>Epidendrum armeniacum</i>	4	13,3	0,5	33,3	0,7	1,1
<i>Peperomia alata</i>	4	13,3	0,5	33,3	0,7	1,1
<i>Pleurothallis auriculata</i>	4	13,3	0,5	33,3	0,7	1,1
<i>Spirotheca passifloroides</i>	5	16,7	0,6	25,0	0,5	1,1
<i>Trigonidium latifolium</i>	4	13,3	0,5	33,3	0,7	1,1
<i>Vriesea philippocobourgii</i>	5	16,7	0,6	25,0	0,5	1,1
<i>Elaphoglossum subarborescens</i>	3	10,0	0,4	33,3	0,7	1,0
<i>Maxillaria brasiliense</i>	3	10,0	0,4	33,3	0,7	1,0
<i>Campyloneuron acrocarpon</i>	2	6,7	0,2	33,3	0,7	0,9
<i>Cheiroglossa palmata</i>	3	10,0	0,4	25,0	0,5	0,9
<i>Maxillaria bradei</i>	3	10,0	0,4	25,0	0,5	0,9
<i>Maxillaria sp2</i>	3	10,0	0,4	25,0	0,5	0,9
<i>Scaphyglottis modesta</i>	3	10,0	0,4	25,0	0,5	0,9
<i>Trichomanes cristatum</i>	2	6,7	0,2	33,3	0,7	0,9
<i>Vriesea incurvata</i>	2	6,7	0,2	33,3	0,7	0,9
<i>Vriesea platynema</i>	3	10,0	0,4	25,0	0,5	0,9
<i>Hymenophyllum pulchellum</i>	1	3,3	0,1	33,3	0,7	0,8
<i>Polypodium hirsutissimum</i>	4	13,3	0,5	16,7	0,3	0,8
<i>Neoregelia laevis</i>	3	10,0	0,4	16,7	0,3	0,7

continua

ANEXO 4 – LISTA DAS ESPÉCIES EPIFÍTICAS ENCONTRADAS NA RNSM, CLASSIFICADAS POR ORDEM DE VALOR DE IMPORTÂNCIA EPIFÍTICO.

continuação

ESPÉCIE	NOF	FAF	FRF	FAE	FRE	VIE
<i>Pleurothallis trifida</i>	2	6,7	0,2	25,0	0,5	0,7
<i>Trichomanes</i> cf. <i>reptans</i>	2	6,7	0,2	25,0	0,5	0,7
<i>Vriesea friburgensis</i>	2	6,7	0,2	25,0	0,5	0,7
<i>Xylobium variegatum</i>	2	6,7	0,2	25,0	0,5	0,7
<i>Aechmea</i> sp1	2	6,7	0,2	16,7	0,3	0,6
<i>Elaphoglossum</i> sp1	2	6,7	0,2	16,7	0,3	0,6
<i>Nematanthus jolyanus</i>	1	3,3	0,1	25,0	0,5	0,6
<i>Octomeria grandiflora</i>	2	6,7	0,2	16,7	0,3	0,6
<i>Rhipsalis baccifera</i>	2	6,7	0,2	16,7	0,3	0,6
<i>Stelis mucronata</i>	2	6,7	0,2	16,7	0,3	0,6
<i>Trichomanes polypodioides</i>	2	6,7	0,2	16,7	0,3	0,6
<i>Vriesea gigantea</i>	2	6,7	0,2	16,7	0,3	0,6
<i>Sellaginella flexuosa</i>	3	10,0	0,4	8,3	0,2	0,5
<i>Bertolonia mosenii</i>	2	6,7	0,2	8,3	0,2	0,4
<i>Blechnum binervatum</i>	2	6,7	0,2	8,3	0,2	0,4
<i>Hymenophyllum</i> cf. <i>hirsutum</i>	1	3,3	0,1	16,7	0,3	0,4
<i>Maxillaria leucomata</i>	2	6,7	0,2	8,3	0,2	0,4
<i>Maxillaria parviflora</i>	1	3,3	0,1	16,7	0,3	0,4
<i>Maxillaria</i> sp1	1	3,3	0,1	16,7	0,3	0,4
<i>Nephrolepis rivularis</i>	1	3,3	0,1	16,7	0,3	0,4
<i>Pleurothallis hypnicola</i>	1	3,3	0,1	16,7	0,3	0,4
<i>Pleurothallis seriata</i>	1	3,3	0,1	16,7	0,3	0,4
<i>Rumohra adiantiformis</i>	1	3,3	0,1	16,7	0,3	0,4
<i>Wittrockia superba</i>	1	3,3	0,1	16,7	0,3	0,4
<i>Asplenium mucronatum</i>	1	3,3	0,1	8,3	0,2	0,3
<i>Asplenium pteropus</i>	1	3,3	0,1	8,3	0,2	0,3
<i>Asplenium serra</i>	1	3,3	0,1	8,3	0,2	0,3
<i>Bolbitis serratifolia</i>	1	3,3	0,1	8,3	0,2	0,3
<i>Encyclia inversa</i>	1	3,3	0,1	8,3	0,2	0,3
<i>Encyclia vespa</i>	1	3,3	0,1	8,3	0,2	0,3
<i>Gomesa paranaensis</i>	1	3,3	0,1	8,3	0,2	0,3
<i>Huperzia acerosa</i>	1	3,3	0,1	8,3	0,2	0,3
<i>Huperzia mandiocana</i>	1	3,3	0,1	8,3	0,2	0,3
<i>Hymenophyllum</i> cf. <i>elegans</i>	1	3,3	0,1	8,3	0,2	0,3
<i>Lankesterella ceracifolia</i>	1	3,3	0,1	8,3	0,2	0,3
<i>Oncidium flexuosum</i>	1	3,3	0,1	8,3	0,2	0,3
<i>Pleurothallis pubescens</i>	1	3,3	0,1	8,3	0,2	0,3
<i>Pleurothallis punctata</i>	1	3,3	0,1	8,3	0,2	0,3
<i>Polypodium latipes</i>	1	3,3	0,1	8,3	0,2	0,3
<i>Polystachya concreta</i>	1	3,3	0,1	8,3	0,2	0,3
<i>Reichenbachanthus reflexus</i>	1	3,3	0,1	8,3	0,2	0,3
<i>Stelis dusenii</i>	1	3,3	0,1	8,3	0,2	0,3

continua

ANEXO 4 – LISTA DAS ESPÉCIES EPIFÍTICAS ENCONTRADAS NA RNSM, CLASSIFICADAS POR ORDEM DE VALOR DE IMPORTÂNCIA EPIFÍTICO.

continuação

ESPÉCIE	NOF	FAF	FRF	FAE	FRE	VIE
<i>Stelis papaquerensis</i>	1	3,3	0,1	8,3	0,2	0,3
<i>Stelis cf. intermedia</i>	1	3,3	0,1	8,3	0,2	0,3
<i>Vriesea rodigasiana</i>	1	3,3	0,1	8,3	0,2	0,3

LEGENDA

NOF: número de ocorrência nos forófitos

FAF: frequência absoluta nos forófitos

FRF: frequência relativa nos forófitos

FAE: frequência absoluta nos estratos

FRE: frequência relativa nos estratos

VIE: valor de importância epifítico

ANEXO 5 – TABELA AUXILIAR UTILIZADA NO CÁLCULO DO ÍNDICE DE DIVERSIDADE DE SHANNON (H') PARA AS ESPÉCIES AMOSTRADAS NA RNSM.

ESPÉCIE	FAF	FAE	VIE	pi forófito	pi * ln(pi) forófito	pi estrato	pi*ln(pi) estrato	pi VIE	pi * ln(pi) VI
Total	2773,3	5083,3	200,0						
<i>Aechmea cylindrata</i>	6,7	41,7	1,1	0,002404	-0,0145	0,008197	-0,03938	0,00530	-0,02777
<i>Aechmea gamosepala</i>	26,7	66,7	2,3	0,009615	-0,04466	0,013115	-0,05684	0,01137	-0,05088
<i>Aechmea nudicaulis</i>	23,3	33,3	1,5	0,008413	-0,0402	0,006557	-0,03297	0,00749	-0,03664
<i>Aechmea ornata</i>	43,3	83,3	3,2	0,015625	-0,06498	0,016393	-0,06739	0,01601	-0,06619
<i>Aechmea pectinata</i>	26,7	50,0	1,9	0,009615	-0,04466	0,009836	-0,04546	0,00973	-0,04506
<i>Anthurium crassipes</i>	26,7	83,3	2,6	0,009615	-0,04466	0,016393	-0,06739	0,01300	-0,05647
<i>Anthurium scandens</i>	23,3	58,3	2,0	0,008413	-0,0402	0,011475	-0,05127	0,00994	-0,04585
<i>Anthurium solitarium</i>	26,7	50,0	1,9	0,009615	-0,04466	0,009836	-0,04546	0,00973	-0,04506
<i>Asplenium mucronatum</i>	3,3	8,3	0,3	0,001202	-0,00808	0,001639	-0,01051	0,00142	-0,00931
<i>Asplenium pteropus</i>	3,3	8,3	0,3	0,001202	-0,00808	0,001639	-0,01051	0,00142	-0,00931
<i>Asplenium scandicinium</i>	13,3	41,7	1,3	0,004808	-0,02566	0,008197	-0,03938	0,00650	-0,03274
<i>Asplenium serra</i>	3,3	8,3	0,3	0,001202	-0,00808	0,001639	-0,01051	0,00142	-0,00931
<i>Asplenium serratum</i>	60,0	75,0	3,6	0,021635	-0,08294	0,014754	-0,06221	0,01819	-0,07290
<i>Begonia radicans</i>	80,0	66,7	4,2	0,028846	-0,10228	0,013115	-0,05684	0,02098	-0,08107
<i>Bertolonia acuminata</i>	46,7	8,3	1,8	0,016827	-0,06873	0,001639	-0,01051	0,00923	-0,04326
<i>Bertolonia mosenii</i>	6,7	8,3	0,4	0,002404	-0,0145	0,001639	-0,01051	0,00202	-0,01254
<i>Blechnum binervatum</i>	6,7	8,3	0,4	0,002404	-0,0145	0,001639	-0,01051	0,00202	-0,01254
<i>Bolbitis serratifolia</i>	3,3	8,3	0,3	0,001202	-0,00808	0,001639	-0,01051	0,00142	-0,00931
<i>Aechmea sp1</i>	6,7	16,7	0,6	0,002404	-0,0145	0,003279	-0,01876	0,00284	-0,01666
<i>Campyloneuron acrocarpon</i>	6,7	33,3	0,9	0,002404	-0,0145	0,006557	-0,03297	0,00448	-0,02423
<i>Campyloneuron minus</i>	33,3	16,7	1,5	0,012019	-0,05314	0,003279	-0,01876	0,00765	-0,03727
<i>Cheiroglossa palmata</i>	10,0	25,0	0,9	0,003606	-0,02028	0,004918	-0,02614	0,00426	-0,02326
<i>Clidemia blepharodes</i>	70,0	100,0	4,5	0,02524	-0,09287	0,019672	-0,07728	0,02246	-0,08525
<i>Clusia criuva</i>	20,0	33,3	1,4	0,007212	-0,03557	0,006557	-0,03297	0,00688	-0,03427
<i>Cochlidium serrulatum</i>	10,0	41,7	1,2	0,003606	-0,02028	0,008197	-0,03938	0,00590	-0,03029
<i>Codonanthe devosiana</i>	16,7	41,7	1,4	0,00601	-0,03074	0,008197	-0,03938	0,00710	-0,03514
<i>Codonanthe gracilis</i>	56,7	83,3	3,7	0,020433	-0,0795	0,016393	-0,06739	0,01841	-0,07355
<i>Coussapoa microcarpa</i>	13,3	33,3	1,1	0,004808	-0,02566	0,006557	-0,03297	0,00568	-0,02938
<i>Dichaea anchorifera</i>	30,0	58,3	2,2	0,010817	-0,04897	0,011475	-0,05127	0,01115	-0,05012
<i>Dichaea australis</i>	30,0	41,7	1,9	0,010817	-0,04897	0,008197	-0,03938	0,00951	-0,04426
<i>Dichaea pendula</i>	36,7	75,0	2,8	0,013221	-0,05719	0,014754	-0,06221	0,01399	-0,05972
<i>Edmondia lindenii</i>	20,0	50,0	1,7	0,007212	-0,03557	0,009836	-0,04546	0,00852	-0,04062
<i>Elaphoglossum sp1</i>	6,7	16,7	0,6	0,002404	-0,0145	0,003279	-0,01876	0,00284	-0,01666
<i>Elaphoglossum chrysolepis</i>	40,0	91,7	3,2	0,014423	-0,06114	0,018033	-0,07241	0,01623	-0,06688
<i>Elaphoglossum crassinerve</i>	50,0	91,7	3,6	0,018029	-0,0724	0,018033	-0,07241	0,01803	-0,07241
<i>Elaphoglossum lingua</i>	30,0	58,3	2,2	0,010817	-0,04897	0,011475	-0,05127	0,01115	-0,05012
<i>Elaphoglossum ornatum</i>	36,7	58,3	2,5	0,013221	-0,05719	0,011475	-0,05127	0,01235	-0,05426
<i>Elaphoglossum subarborescens</i>	10,0	33,3	1,0	0,003606	-0,02028	0,006557	-0,03297	0,00508	-0,02684
<i>Eleanthus brasiliensis</i>	6,7	41,7	1,1	0,002404	-0,0145	0,008197	-0,03938	0,00530	-0,02777
<i>Encyclia inversa</i>	3,3	8,3	0,3	0,001202	-0,00808	0,001639	-0,01051	0,00142	-0,00931
<i>Encyclia vespa</i>	3,3	8,3	0,3	0,001202	-0,00808	0,001639	-0,01051	0,00142	-0,00931
<i>Epidendrum armeniacum</i>	13,3	33,3	1,1	0,004808	-0,02566	0,006557	-0,03297	0,00568	-0,02938
<i>Epidendrum ramosum</i>	33,3	41,7	2,0	0,012019	-0,05314	0,008197	-0,03938	0,01011	-0,04644
<i>Epidendrum strobiliferum</i>	13,3	41,7	1,3	0,004808	-0,02566	0,008197	-0,03938	0,00650	-0,03274
<i>Gomesa paranaensis</i>	3,3	8,3	0,3	0,001202	-0,00808	0,001639	-0,01051	0,00142	-0,00931
<i>Hecistopteris pumila</i>	20,0	58,3	1,9	0,007212	-0,03557	0,011475	-0,05127	0,00934	-0,04366
<i>Hillia illustris</i>	40,0	66,7	2,8	0,014423	-0,06114	0,013115	-0,05684	0,01377	-0,05900

continua

ANEXO 5 – TABELA AUXILIAR UTILIZADA NO CÁLCULO DO ÍNDICE DE DIVERSIDADE DE SHANNON (H') PARA AS ESPÉCIES AMOSTRADAS NA RNSM.

continuação

ESPÉCIE	FAF	FAE	VIE	pi forófito	pi * ln(pi) forófito	pi estrato	pi*ln(pi) estrato	pi VIE	pi * ln(pi) VI
<i>Huperzia acerosa</i>	3,3	8,3	0,3	0,001202	-0,00808	0,001639	-0,01051	0,00142	-0,00931
<i>Huperzia flexibilis</i>	23,3	41,7	1,7	0,008413	-0,0402	0,008197	-0,03938	0,00831	-0,03979
<i>Huperzia mandiocana</i>	3,3	8,3	0,3	0,001202	-0,00808	0,001639	-0,01051	0,00142	-0,00931
<i>Hymenophyllum cf. elegans</i>	3,3	8,3	0,3	0,001202	-0,00808	0,001639	-0,01051	0,00142	-0,00931
<i>Hymenophyllum cf. hirsutum</i>	3,3	16,7	0,4	0,001202	-0,00808	0,003279	-0,01876	0,00224	-0,01367
<i>Hymenophyllum pulchellum</i>	3,3	33,3	0,8	0,001202	-0,00808	0,006557	-0,03297	0,00388	-0,02154
<i>Lankesterelia ceracifolia</i>	3,3	8,3	0,3	0,001202	-0,00808	0,001639	-0,01051	0,00142	-0,00931
<i>Maxillaria bradei</i>	10,0	25,0	0,9	0,003606	-0,02028	0,004918	-0,02614	0,00426	-0,02326
<i>Maxillaria brasiliense</i>	10,0	33,3	1,0	0,003606	-0,02028	0,006557	-0,03297	0,00508	-0,02684
<i>Maxillaria leucaimata</i>	6,7	8,3	0,4	0,002404	-0,0145	0,001639	-0,01051	0,00202	-0,01254
<i>Maxillaria parviflora</i>	3,3	16,7	0,4	0,001202	-0,00808	0,003279	-0,01876	0,00224	-0,01367
<i>Maxillaria sp1</i>	3,3	16,7	0,4	0,001202	-0,00808	0,003279	-0,01876	0,00224	-0,01367
<i>Maxillaria sp2</i>	10,0	25,0	0,9	0,003606	-0,02028	0,004918	-0,02614	0,00426	-0,02326
<i>Microgramma percussa</i>	23,3	66,7	2,2	0,008413	-0,0402	0,013115	-0,05684	0,01076	-0,04878
<i>Microgramma tecta</i>	43,3	83,3	3,2	0,015625	-0,06498	0,016393	-0,06739	0,01601	-0,06619
<i>Microgramma vacciniifolia</i>	60,0	75,0	3,6	0,021635	-0,08294	0,014754	-0,06221	0,01819	-0,07290
<i>Monstera adansonii</i>	86,7	75,0	4,6	0,03125	-0,1083	0,014754	-0,06221	0,02300	-0,08677
<i>Nematanthus jolyanus</i>	3,3	25,0	0,6	0,001202	-0,00808	0,004918	-0,02614	0,00306	-0,01772
<i>Neoregelia laevis</i>	10,0	16,7	0,7	0,003606	-0,02028	0,003279	-0,01876	0,00344	-0,01952
<i>Nephrolepis rivularis</i>	3,3	16,7	0,4	0,001202	-0,00808	0,003279	-0,01876	0,00224	-0,01367
<i>Nidularium innocentii</i>	96,7	91,7	5,3	0,034856	-0,11699	0,018033	-0,07241	0,02644	-0,09606
<i>Nidularium procerum</i>	63,3	83,3	3,9	0,022837	-0,08631	0,016393	-0,06739	0,01961	-0,07712
<i>Octomeria grandiflora</i>	6,7	16,7	0,6	0,002404	-0,0145	0,003279	-0,01876	0,00284	-0,01666
<i>Oncidium flexuosum</i>	3,3	8,3	0,3	0,001202	-0,00808	0,001639	-0,01051	0,00142	-0,00931
<i>Peperomia alata</i>	13,3	33,3	1,1	0,004808	-0,02566	0,006557	-0,03297	0,00568	-0,02938
<i>Peperomia cf. quadrifolia</i>	16,7	66,7	1,9	0,00601	-0,03074	0,013115	-0,05684	0,00956	-0,04446
<i>Peperomia corcovadensis</i>	23,3	50,0	1,8	0,008413	-0,0402	0,009836	-0,04546	0,00912	-0,04286
<i>Peperomia glabella</i>	13,3	41,7	1,3	0,004808	-0,02566	0,008197	-0,03938	0,00650	-0,03274
<i>Peperomia glazioui</i>	30,0	83,3	2,7	0,010817	-0,04897	0,016393	-0,06739	0,01361	-0,05847
<i>Peperomia pereskiaefolia</i>	23,3	58,3	2,0	0,008413	-0,0402	0,011475	-0,05127	0,00994	-0,04585
<i>Peperomia pseudoestrellensis</i>	46,7	75,0	3,2	0,016827	-0,06873	0,014754	-0,06221	0,01579	-0,06550
<i>Peperomia tenella</i>	13,3	66,7	1,8	0,004808	-0,02566	0,013115	-0,05684	0,00896	-0,04225
<i>Peperomia urocarpa</i>	10,0	41,7	1,2	0,003606	-0,02028	0,008197	-0,03938	0,00590	-0,03029
<i>Philodendron crassinervium</i>	50,0	100,0	3,8	0,018029	-0,0724	0,019672	-0,07728	0,01885	-0,07486
<i>Philodendron imbe</i>	66,7	83,3	4,0	0,024038	-0,08962	0,016393	-0,06739	0,02022	-0,07887
<i>Philodendron loefgrenii</i>	40,0	75,0	2,9	0,014423	-0,06114	0,014754	-0,06221	0,01459	-0,06167
<i>Philodendron propinquum</i>	93,3	66,7	4,7	0,033654	-0,11414	0,013115	-0,05684	0,02338	-0,08782
<i>Pleiochiton ebracteatum</i>	40,0	83,3	3,1	0,014423	-0,06114	0,016393	-0,06739	0,01541	-0,06430
<i>Pleopeltis angusta</i>	20,0	33,3	1,4	0,007212	-0,03557	0,006557	-0,03297	0,00688	-0,03427
<i>Pleurothallis auriculata</i>	13,3	33,3	1,1	0,004808	-0,02566	0,006557	-0,03297	0,00568	-0,02938
<i>Pleurothallis hypnicola</i>	3,3	16,7	0,4	0,001202	-0,00808	0,003279	-0,01876	0,00224	-0,01367
<i>Pleurothallis pubescens</i>	3,3	8,3	0,3	0,001202	-0,00808	0,001639	-0,01051	0,00142	-0,00931
<i>Pleurothallis punctata</i>	3,3	8,3	0,3	0,001202	-0,00808	0,001639	-0,01051	0,00142	-0,00931
<i>Pleurothallis seriata</i>	3,3	16,7	0,4	0,001202	-0,00808	0,003279	-0,01876	0,00224	-0,01367
<i>Pleurothallis trifida</i>	6,7	25,0	0,7	0,002404	-0,0145	0,004918	-0,02614	0,00366	-0,02054
<i>Polypodium catharinae</i>	36,7	41,7	2,1	0,013221	-0,05719	0,008197	-0,03938	0,01071	-0,04858
<i>Polypodium fraxinifolium</i>	30,0	58,3	2,2	0,010817	-0,04897	0,011475	-0,05127	0,01115	-0,05012
<i>Polypodium hirsutissimum</i>	13,3	16,7	0,8	0,004808	-0,02566	0,003279	-0,01876	0,00404	-0,02228
<i>Polypodium latipes</i>	3,3	8,3	0,3	0,001202	-0,00808	0,001639	-0,01051	0,00142	-0,00931

continua

ANEXO 5 – TABELA AUXILIAR UTILIZADA NO CÁLCULO DO ÍNDICE DE DIVERSIDADE DE SHANNON (H') PARA AS ESPÉCIES AMOSTRADAS NA RNSM.

continuação

ESPÉCIE	FAF	FAE	VIE	pi forófito	pi * ln(pi) forófito	pi estrato	pi*ln(pi) estrato	pi VIE	pi * ln(pi) VI
<i>Polystachya concreta</i>	3,3	8,3	0,3	0,001202	-0,00808	0,001639	-0,01051	0,00142	-0,00931
<i>Radiovittaria stipitata</i>	43,3	66,7	2,9	0,015625	-0,06498	0,013115	-0,05684	0,01437	-0,06097
<i>Reichenbachanthus reflexus</i>	3,3	8,3	0,3	0,001202	-0,00808	0,001639	-0,01051	0,00142	-0,00931
<i>Rhipsalis baccifera</i>	6,7	16,7	0,6	0,002404	-0,0145	0,003279	-0,01876	0,00284	-0,01666
<i>Rhipsalis pachyptera</i>	33,3	58,3	2,3	0,012019	-0,05314	0,011475	-0,05127	0,01175	-0,05221
<i>Rhipsalis rhombea</i>	16,7	66,7	1,9	0,00601	-0,03074	0,013115	-0,05684	0,00956	-0,04446
<i>Rhipsalis teres</i>	36,7	58,3	2,5	0,013221	-0,05719	0,011475	-0,05127	0,01235	-0,05426
<i>Rumohra adiantiformis</i>	3,3	16,7	0,4	0,001202	-0,00808	0,003279	-0,01876	0,00224	-0,01367
<i>Scaphyglottis modesta</i>	10,0	25,0	0,9	0,003606	-0,02028	0,004918	-0,02614	0,00426	-0,02326
<i>Sellaginella flexuosa</i>	10,0	8,3	0,5	0,003606	-0,02028	0,001639	-0,01051	0,00262	-0,01559
<i>Spirotheca passifloroides</i>	16,7	25,0	1,1	0,00601	-0,03074	0,004918	-0,02614	0,00546	-0,02846
<i>Stelis dusenii</i>	3,3	8,3	0,3	0,001202	-0,00808	0,001639	-0,01051	0,00142	-0,00931
<i>Stelis mucronata</i>	6,7	16,7	0,6	0,002404	-0,0145	0,003279	-0,01876	0,00284	-0,01666
<i>Stelis papaquerensis</i>	3,3	8,3	0,3	0,001202	-0,00808	0,001639	-0,01051	0,00142	-0,00931
<i>Stelis cf. intermedia</i>	3,3	8,3	0,3	0,001202	-0,00808	0,001639	-0,01051	0,00142	-0,00931
<i>Trichomanes cf. reptans</i>	6,7	25,0	0,7	0,002404	-0,0145	0,004918	-0,02614	0,00366	-0,02054
<i>Trichomanes collariatum</i>	30,0	25,0	1,6	0,010817	-0,04897	0,004918	-0,02614	0,00787	-0,03812
<i>Trichomanes cristatum</i>	6,7	33,3	0,9	0,002404	-0,0145	0,006557	-0,03297	0,00448	-0,02423
<i>Trichomanes polypodioides</i>	6,7	16,7	0,6	0,002404	-0,0145	0,003279	-0,01876	0,00284	-0,01666
<i>Trichomanes pyxidiferum</i>	46,7	75,0	3,2	0,016827	-0,06873	0,014754	-0,06221	0,01579	-0,06550
<i>Trigonidium latifolium</i>	13,3	33,3	1,1	0,004808	-0,02566	0,006557	-0,03297	0,00568	-0,02938
<i>Vittaria lineata</i>	30,0	75,0	2,6	0,010817	-0,04897	0,014754	-0,06221	0,01279	-0,05574
<i>Vriesea carinata</i>	90,0	91,7	5,0	0,032452	-0,11125	0,018033	-0,07241	0,02524	-0,09287
<i>Vriesea ensiformis</i>	40,0	66,7	2,8	0,014423	-0,06114	0,013115	-0,05684	0,01377	-0,05900
<i>Vriesea friburgensis</i>	6,7	25,0	0,7	0,002404	-0,0145	0,004918	-0,02614	0,00366	-0,02054
<i>Vriesea gigantea</i>	6,7	16,7	0,6	0,002404	-0,0145	0,003279	-0,01876	0,00284	-0,01666
<i>Vriesea incurvata</i>	6,7	33,3	0,9	0,002404	-0,0145	0,006557	-0,03297	0,00448	-0,02423
<i>Vriesea philippocobourgii</i>	16,7	25,0	1,1	0,00601	-0,03074	0,004918	-0,02614	0,00546	-0,02846
<i>Vriesea platynema</i>	10,0	25,0	0,9	0,003606	-0,02028	0,004918	-0,02614	0,00426	-0,02326
<i>Vriesea rodigasiana</i>	3,3	8,3	0,3	0,001202	-0,00808	0,001639	-0,01051	0,00142	-0,00931
<i>Vriesea vagans</i>	40,0	50,0	2,4	0,014423	-0,06114	0,009836	-0,04546	0,01213	-0,05352
<i>Wittrockia superba</i>	3,3	16,7	0,4	0,001202	-0,00808	0,003279	-0,01876	0,00224	-0,01367
<i>Xylobium variegatum</i>	6,7	25,0	0,7	0,002404	-0,0145	0,004918	-0,02614	0,00366	-0,02054

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIAR, L. W.; CITADINI-ZANETTE, V.; MARTAU, L.; BACKES, A. Composição florística de epífitos vasculares numa área localizada nos municípios de Montenegro e Triunfo, Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia, Série Botânica*, v. 28, p. 55 - 93. 1981.
- ALSTON, A. H. G. The Brazilian species of *Elaphoglossum*. *Boletim da Sociedade Broteriana*, v. 32, p. 1-32. 1958.
- BENZING, D. H. The vegetative basis of vascular epiphytism. *Selbyana*, v. 9, n. 1, p. 23 - 43. 1983.
- BENZING, D. H. Vascular epiphytism: taxonomic participation and diversity. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, v. 74, n. 2, p. 183 - 204. 1987.
- BENZING, D. H. **Vascular epiphytes**. New York. Cambridge University Press. 354 p. 1990.
- BENZING, D. H. Vascular epiphytes. In: LOWMAN, M. & NADKARNI, N. **Forest Canopies**. San Diego: Academic Press, 1995. p. 225 - 254.
- BERG, C. C.; AKKERMANS, R. W. A. P. ; HEUSDEN, E. C. H. Cecropiaceae: *Coussapoa* and *Pourouma*, with an introduction to the family. *Flora Neotropica*, n. 51, p. 1 - 207. 1990.
- BISHOP, L. E.; SMITH, A. R. ; MORAN, R. C. Grammitidaceae. In: DAVIDSE, G., SOUSA, M., KNAPP, S. **Flora mesoamericana**, v.1: Psilotaceae a Salviniaceae. México: Universidad Nacional Autónoma de México. p. 366 - 393. 1995.
- BRADE, A. C. O gênero *Elaphoglossum* (Polypodiaceae) no Brasil. I. Chaves para determinar as espécies brasileiras. *Rodriguesia*, v. 36, p. 21 - 48. 1961.
- BROWN, A. D. El epifitismo en las selvas montanas del Parque Macional "El Rey", Argentina: composición florística y patrón de distribución. *Revista de Biología Tropical*, v. 38, n. 2. A, p. 155 - 166. 1990.
- BRUMMIT, R. K. & POWEL, C. E. **Authors of plant names**. Kew: Royal Botanic Gardens. 772 p. 1992.
- BUDOWSKI, G. Distribution of tropical American rain forest species in the light of successional processes. *Turrialba*, v. 15, n. 1, p. 40 - 42. 1965.
- CÂMARA, I. B. **Plano de ação para a Mata Atlântica**. Fundação SOS Mata Atlântica. São Paulo. 152 p. 1991.
- CARAUTA, J. P. P. *Ficus* (Moraceae) no Brasil: conservação e taxonomia. *Albertoa*, Rio de Janeiro, v. 2, p. 1 - 365. 1989.
- CARAUTA, J. P. P. Moráceas do estado do Rio de Janeiro. *Albertoa*, Rio de Janeiro, v. 4, n. 13, p. 145 - 194. 1996.
- CERVI, A. C. & DOMBROWSKI, L. T. D. Bromeliaceae de um capão de floresta primária do Centro Politécnico de Curitiba (Paraná, Brasil). *Fontqueria, Madri*, v. 9, p. 09 - 11, 1985.

- CERVI, A. C.; ACRA, L. A.; RODRIGUES, L.; TRAIN, S.; IVANCHECHEN, S. L.; MOREIRA, A. L. O. R. Contribuição ao conhecimento das epífitas (exclusive Bromeliaceae) de uma floresta de araucária do primeiro planalto paranaense. *Ínsula*, Florianópolis, v. 18, p. 75 - 82. 1988.
- CHAUTEMS, A. Révision taxonomique d'un genre de Gesneriaceae endémique du Brésil: *Nematanthus* Schrader. *Candollea*, v. 39, n. 1, p. 297 - 300. 1984.
- CHAUTEMS, A. Taxonomic revision of *Sinningia* Nees: nomenclatural changes and new synonymies. *Candollea*, v. 45, n. 1, p. 381- 388. 1990.
- CIMA - Comissão Interministerial para a preparação da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. **Subsídios Técnicos para Elaboração do Relatório Nacional do Brasil para CNUMAD (Versão Preliminar)**. 1991.
- COUTINHO, L. M. Contribuição ao conhecimento da Ecologia da mata pluvial tropical. **Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo - Botânica**, v. 18, p. 13 - 219. 1962.
- COXSON, D. S. & NADKARNI, N. Ecological roles of epiphytes in nutrient cycles. In: LOWMAN, M. & NADKARNI, N. **Forest Canopies**. San Diego: Academic Press. 1995. p. 495 - 543.
- CRONQUIST, A. **The evolution and classification of flowering plants**. 2.ed. Bronx: The New York Botanical Garden. 1988. 555 p.
- DAHLGREN, R. M. T.; CLIFFORD, H. T. & YEO, P. F. **The families of the Monocotyledons. Structure, evolution and taxonomy**. Berlin: Springer-Verlag. 1985. 520 p.
- DISLICH, R. **Florística e estrutura do componente epifítico vascular na mata da reserva da Cidade Universitária "Armando de Salles Oliveira", São Paulo, SP**. São Paulo, 1996. Dissertação (Mestrado) - Ciências (Ecologia). Universidade de São Paulo. 175 p.
- DISLICH, R. & MANTOVANI, W. A flora de epífitas vasculares da Reserva da Cidade Universitária "Armando Salles Oliveira" (São Paulo, Brasil). **Boletim Botânico da Universidade de São Paulo**. São Paulo. n. 17, p. 61 - 83. 1998.
- DITTRICH, V. A. O. **Levantamento florístico dos epífitos vasculares do Parque Barigüi, Curitiba, PR, Brasil**. Curitiba, 1997. Monografia de Bacharelado em Ciências Biológicas. Universidade Federal do Paraná. 28 p.
- DITTRICH, V. A. O. **Composição florística e adaptativa de Pteridophyta nos níveis submontano e montano da floresta atlântica paranaense**. Porto Alegre, 1999. Dissertação (Mestrado) - Ciências Biológicas (Botânica). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 104 p.
- DRESSLER, R. L. **The orchids, natural history and classification**. Cambridge: Harvard University Press. 1981. 332 p.

- EVANGELISTA, P. H. L. **Levantamento florístico das pteridófitas epífitas da Reserva Volta Velha, Itapoá - SC.** Curitiba, 1996. Dissertação (Mestrado) - Ciências Biológicas (Botânica). Universidade Federal do Paraná. 190 p.
- EVANS, A. M. Interspecific relationships in the *Polypodium pectinatum-plumula* complex. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, v. 55, n. 3, p. 193 - 293. 1969.
- FBPN - FUNDAÇÃO O BOTICÁRIO DE PROTEÇÃO À NATUREZA **Reserva Natural Salto Morato - Plano de Manejo.** Versão preliminar. São José dos Pinhais. 80 p. 1995.
- FONTOURA, T.; SYLVESTRE, L. da S.; VAZ, A. M. S. da F.; VIEIRA, C. M. Epífitas vasculares, hemiepífitas e hemiparasitas da Reserva Ecológica de Macaé de Cima. In: LIMA, H. S. & GUEDES-BRUNI, R. R. (eds.). **Serra de Macaé de Cima: Diversidade Florística e Conservação em Mata Atlântica.** Rio de Janeiro: Jardim Botânico. 1997. p. 89 - 102.
- GENTRY, A. H. & DODSON, C. H. Diversity and biogeography of neotropical vascular epiphytes. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, v. 74, n. 2, p. 205 - 233. 1987.
- GOTTSBERGER, G. & MORAWETZ, W. Development and distribution of the epiphytic flora in a Amazonian savanna in Brazil. **Flora**, v. 188, n. 1, p. 145 - 151. 1993.
- GUAPYASSÚ, M. S. *et al.* **Caracterização Fitossociológica Preliminar da RPPN Salto Dourado - Figueira.** 42 p + anexos. Relatório para FBPN. 18 p. Não publicado. 1994.
- GUIMARÃES, E. F.; ICHASO, C. L. F.; COSTA, C. G. Piperáceas. 4. *Peperomia*. **Flora Ilustrada Catarinense**, Itajaí, 136 p. 1984.
- HENSEN, R. V. Revision of the *Polypodium loriceum* complex (Filicales, Polypodiaceae). **Nova Hedwigia**, v. 50, n. 3 - 4, p. 279 - 336. 1990.
- HERTEL, R. J. G. **Contribuição à ecologia da flora epífita da Serra do Mar (vertente oeste) do Paraná.** Tese de livre docência em Botânica. Curitiba, 1949. Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade Federal do Paraná. 70 p.
- HIETZ, P. & HIETZ-SEIFERT, U. Composition and ecology of vascular epiphyte communities along na altitudinal gradient in central Veracruz, Mexico. **Journal of Vegetation Science**. Opulus Press Uppsala, n. 6, p. 487 - 498. 1995.
- HIETZ-SEIFERT, U.; HIETZ, P.; GUEVARA, S. Epiphyte vegetation and diversity on remnant trees after forest clearance in Southern Veracruz, Mexico. **Biological Conservation**. Elsevier Science Limited. n. 75, p. 103 - 111. 1995.
- HOEHNE, F. C. **Flora Brasileira.** Orchidaceas. São Paulo. Secretaria de Agricultura de São Paulo. v. 1, n. 1, 254 p. 1940.
- HOEHNE, F. C. **Flora Brasileira.** Orchidaceas. São Paulo. Secretaria de Agricultura de São Paulo. v. 5, n. 6, 218 p. 1942.
- HOEHNE, F. C. **Flora Brasileira.** Orchidaceas. São Paulo. Secretaria de Agricultura de São Paulo. v. 8,

- n. 2, 389 p. 1945.
- HOEHNE, F. C. **Flora Brasileira**. Orchidaceas. São Paulo. Secretaria de Agricultura de São Paulo. v. 10, n. 7, 397 p. 1953.
- IBAMA/GTZ. **Marco conceitual das unidades de conservação federais do Brasil**. Projeto Unidades de Conservação. 39 p. 1997.
- INGRAM, S. W. & LOWMAN, M. D. Collection and preservation of plant material. In: LOWMAN, M. & NADKARNI, N. **Forest Canopies**. San Diego: Academic Press. 1995. p. 587 - 603.
- INGRAM, S. W. & NADKARNI, N. M. Composition and distribution of epiphytic organic matter in a neotropical cloud forest, Costa Rica. **Biotropica**, v. 25, n. 4, p. 370 - 383. 1993.
- INSTITUTO DE BOTÂNICA **Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico**. FIDALGO, O. & BONONI, V. L. R. (Coord.). São Paulo. Manual nº 4. 62 p. 1984.
- JANZEN, D. H. **Ecologia Vegetal nos Trópicos**. (Coleção temas de biologia v. 7). São Paulo: E.P.U./EDUSP. 1980. 79 p.
- JOHANSSON, D. R. Ecology of vascular epiphytes in West African rain forest. **Acta Phytogeographica Suecica**, n. 59, p. 1 - 129. 1974.
- KERSTEN, R. A. **Composição florística e estratificação das epífitas vasculares de uma área de floresta fechada não inundável na Planície Litorânea da Ilha do Mel - PR**. Curitiba, 1998. Monografia de Bacharelado em Ciências Biológicas. Universidade Federal do Paraná. 54 p.
- KRESS, W. J. The systematic distribution of vascular epiphytes: an update. **Selbyana**, v. 9, n. 1, p. 2 - 22. 1986.
- KRESS, W. J. The systematic distribution of vascular epiphytes. In: LÜTTGE, U. **Vascular Plants as Epiphytes**. Berlin: Springer-Verlag. 1989. p. 234 - 262.
- LABIAK, P. H. & PRADO, J. Pteridófitas Epífitas da Reserva Volta Velha, Itapoá - Santa Catarina, Brasil. **Boletim do Instituto de Botânica**. São Paulo. n. 11, p. 1 - 79. 1998.
- LEITE, P. **As diferentes unidades fitoecológicas da região Sul do Brasil: proposta de classificação**. Curitiba, 1994. Dissertação (Mestrado) - Ciências Florestais (Engenharia Florestal). Universidade Federal do Paraná. 160 p.
- LEITE, P. & KLEIN, R. M. Vegetação. In: **Geografia do Brasil: região Sul**. Rio de Janeiro. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1990. v. 2, p. 113 - 150.
- LELLINGER, D. B. Some new species of *Campyloneuron* and a provisional key to the genus. **American Fern Journal**, v. 78, n. 1, p. 14 - 35. 1988.
- LELLINGER, D. B. Notes on neotropical Hymenophyllaceae. **American Fern Journal**, v. 81, n. 1, p. 24 - 36. 1991.

- LEME, E. M. C. *Canistrum* - Bromélias da Mata Atlântica. Rio de Janeiro: Ed. Salamandra. 1997. 107 p.
- LEME, E. M. C. *Canistropsis* - Bromélias da Mata Atlântica. Rio de Janeiro: Ed. Salamandra. 1998. 143 p.
- LOMBARDI, J. A. O gênero *Rhipsalis* Gaertner (Cactaceae), no estado de São Paulo. I. Espécies com ramos cilíndricos e subcilíndricos. *Acta botânica brasileira*, v. 5, n. 2, p. 53 - 76. 1991.
- LOMBARDI, J. A. O gênero *Rhipsalis* Gaertner (Cactaceae), no estado de São Paulo. II. Espécies com ramos aplanados. *Acta botânica brasileira*, v. 9, n. 1, p. 151- 161. 1995.
- MADISON, M. Vascular epiphytes: their systematic occurrence and salient features. *Selbyana*, Sarasota, v. 5, n. 2, p. 207 - 213. 1977.
- MARIZ, G. Chaves para as espécies de *Clusia* nativas no Brasil. *Mem. Inst. Bioc. Univ. Fed. Pernambuco*, v. 1, n. 1, p. 249 - 314. 1974.
- MICKEL, J. T. *Elaphoglossum*. In: TRYON, R. M. & STOLZE, R. G. Pteridophyta of Peru. Part IV. 17. Dryopteridaceae. *Fieldiana: Botany New Series*, Chicago, n. 27, p. 111 - 116. 1991.
- MICKEL, J. T. *Elaphoglossum*. In: DAVIDSE, G., SOUSA, M., KNAPP, S. *Flora mesoamericana*, v.1: Psilotaceae a Salviniaceae. México: Universidad Nacional Autónoma de México. p. 250 - 283. 1995.
- MICKEL, J. T. & BEITEL, J. M. Pteridophyte flora of Oaxaca, Mexico. *Memoirs of the New York Botanical Garden*, v. 46, p. 1- 568. 1988.
- MILLER, D. & WARREN, R. *Orquídeas do Alto da Serra da Mata Atlântica Pluvial do Sudeste do Brasil*. Rio de Janeiro: Ed. Salamandra. 1996. 256 p.
- MOFFETT, M. W. & LOWMAN, M. D. Canopy access techniques. In: LOWMAN, M. & NADKARNI, N. *Forest Canopies*. San Diego: Academic Press. 1995. p. 3 - 26.
- MOFFET, M. W. *The high frontier: exploring the tropical rainforest canopy*. Cambridge: Harvard University Press. 1993. 192 p.
- MORAN, R. C. Monography of the Neotropical fern genus *Polybotrya* (Dryopteridaceae). *Illinois Natural History Survey Bulletin*, Champaign, v. 34, n. 1, p. 1 - 138. 1987.
- MORAN, R. C. Clave para las familias de pteridofitas. In: DAVIDSE, G., SOUSA, M., KNAPP, S. *Flora mesoamericana*, v. 1: Psilotaceae a Salviniaceae. México: Universidad Nacional Autónoma de México. p. 1 - 2. 1995.
- MORAN, R. C. Lomariopsidaceae. In: DAVIDSE, G., SOUSA, M., KNAPP, S. *Flora mesoamericana*, v. 1: Psilotaceae a Salviniaceae. México: Universidad Nacional Autónoma de México. p. 247 - 285. 1995.
- MORAN, R. C. *Microgramma*. In: DAVIDSE, G., SOUSA, M., KNAPP, S. *Flora mesoamericana*, v. 1: Psilotaceae a Salviniaceae. México: Universidad Nacional Autónoma de México. p. 339 - 340. 1995.
- MORAN, R. C. *Offersia*. In: DAVIDSE, G., SOUSA, M., KNAPP, S. *Flora mesoamericana*, v. 1: Psilotaceae a Salviniaceae. México: Universidad Nacional Autónoma de México. p. 214. 1995.
- MORAN, R. C. *Polypodium*. In: DAVIDSE, G., SOUSA, M., KNAPP, S. *Flora mesoamericana*, v. 1: Psilotaceae a Salviniaceae. México: Universidad Nacional Autónoma de México. p. 349 - 365. 1995.

- NADKARNI, N. M. The nutritional effects of epiphytes on host trees with special reference to alteration of precipitation chemistry. **Selbyana**, v. 9, n. 1, p. 44 - 51. 1986.
- NADKARNI, N. M. The conservation of epiphytes and their habitats; summary of an discussion at the international symposium on the biology and conservation of epiphytes. **Selbyana**, v. 13, p. 140 -142. 1991.
- ODUM, E. P. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara, 1988. 434 p.
- OLLGAARD, B. & WINDISCH, P. G. Sinopse das Lycopodiáceas do Brasil. **Bradea**, v. 5, n. 1, p. 1 - 43. 1987.
- PABST, G. F. J. & DUNGS, F. **Orchidaceae Brasiliensis**. Hildesheim: Brücke. v. 1. 1975. 408 p.
- PABST, G. F. J. & DUNGS, F. **Orchidaceae Brasiliensis**. Hildesheim: Brücke. v. 2. 1977. 418 p.
- PARANÁ. Secretaria Estadual de Meio Ambiente. **Lista Vermelha de Plantas Ameaçadas de Extinção no Estado do Paraná**. Curitiba: SEMA/GTZ. 1995. 139 p.
- PERRY, D. R. A method of access into the crowns of emergent and canopy trees. **Biotropica**, v. 10, p. 155 - 157. 1978.
- PETEAN, M. P. **Levantamento florístico dos epífitos vasculares de uma área de Floresta Ombrófila Mista na Estação Experimental do Canguiri, Pinhais, Paraná, Brasil**. Curitiba, 1999. Monografia de Bacharelado em Ciências Biológicas. Universidade Federal do Paraná. 30 p.
- PITTENDRIGH, G. The Bromeliad-Anopheles-Malaria Complex in Trinidad. I - The Bromeliad Flora. **Evolution**, v. 2, p. 58 - 89. 1948.
- PROCTOR, E. R. Ferns of Puerto Rico and Virgin Islands. **Memoirs of the New York Botanical Garden**, v. 53, p. 1 - 389. 1989.
- REITZ, R. Bromeliáceas e a malária-bromélia endêmica. **Flora Ilustrada Catarinense**. 808 p. 1983.
- RIZZINI, C. T. **Tratado de Fitogeografia do Brasil: aspectos ecológicos, sociológicos e florísticos**. Âmbito Cultural Edições Ltda., 1997. p. 289 - 291.
- RODERJAN, C. V. & KUNYIOSHI, Y. S. Macrozoneamento florístico da Área de Proteção Ambiental de Guaraqueçaba. **FUPEF**, série técnica n. 5. Curitiba, 53 p. 1988.
- SANTOS, E. Bombacáceas. **Flora Ilustrada Catarinense**. 39 p. 1967.
- SCHEINVAR, L. Cactáceas. **Flora Ilustrada Catarinense**. 383 p. 1985.
- SCHIMPER, A. F. W. **Die epiphytische Vegetation Amerikas**. Jena: Gustav Fischer. 1888. 162 p.
- SEHNEM, A. Vitariáceas. **Flora Ilustrada Catarinense**. 18 p. 1967.
- SEHNEM, A. Aspleniáceas. **Flora Ilustrada Catarinense**. 96 p. 1968a.
- SEHNEM, A. Blechnáceas. **Flora Ilustrada Catarinense**. 90 p. 1968b.
- SEHNEM, A. Polipodiáceas. **Flora Ilustrada Catarinense**. 173 p. 1970.
- SEHNEM, A. Himenofiláceas. **Flora Ilustrada Catarinense**. 98 p. 1971.
- SEHNEM, A. Esquizeáceas. **Flora Ilustrada Catarinense**. 70 p. 1974.

- SEHNEM, A. Davaliáceas. **Flora Ilustrada Catarinense**. 20 p. 1979.
- SMITH, L. B. & DOWNS, R. J. Resumo preliminar das Rubiáceas de Santa Catarina. **Sellowia**, v. 7, p. 13 - 86. 1966.
- SMITH, L. B. & DOWNS, R. J. Tillandsioideae (Bromeliaceae). **Flora Neotropica**, v. 14, n. 2, p. 663 - 1492. 1977.
- SMITH, L. B. & DOWNS, R. J. Bromelioideae (Bromeliaceae). **Flora Neotropica**, v. 14, n. 3, p. 1493 - 2142. 1979.
- SOTA, E. R. de la. Polypodiaceae y Grammitidaceae Argentinas. **Opera Lilloana**, Tucuman, v. 5, p. 1 - 229. 1960.
- SOTA, E. R. de la. El epifitismo y las pteridófitas en Costa Rica (América Central). **Nova Hedwigia**, v. 2, n. 2 / 4, p. 401 - 465. 1971.
- STOLZE, R. G. Ferns and allies of Guatemala. Part. I. Ophioglossaceae through Cyatheaceae. **Fieldiana Botany New Series**, v. 39, n. 1 - 5, p. 1 - 130. 1976.
- STOLZE, R. G. Ferns and allies of Guatemala. Part. II. Polypodiaceae. **Fieldiana Botany New Series**, v. 6, p. 1 - 522. 1981.
- SPVS Plano integrado de conservação para a Região de Guaraqueçaba, Paraná, Brasil. Curitiba, v. 1, 128 p., 1992.
- TARDIVO, R. C. Os gêneros *Nidularium* Lem. e *Canistrum* E. Morren (Bromeliaceae) no Estado do Paraná. Curitiba, 1995. Dissertação (Mestrado) - Ciências Biológicas (Botânica). Universidade Federal do Paraná. 160 p.
- TARDIVO, R. C. & CERVI, A. C. O gênero *Nidularium* Lem. (Bromeliaceae) no Estado do Paraná. **Acta botânica brasileira**, v. 11, n. 2, p. 237 - 257. 1997.
- ter STEEGE, H. & CORNELISSEN, J. H. C. Distribution and ecology of vascular epiphytes in lowland rain forest of Guyana. **Biotropica**, v. 21, n. 4. p. 331 - 339. 1989.
- TRYON, R. M. & STOLZE, R. G. Pteridophyta of Peru Part I - 1. Ophioglossaceae - 12. Cyatheaceae. **Fieldiana Botany New Series**, v. 20, p. 1 - 145. 1989.
- TRYON, R. M. & STOLZE, R. G. Pteridophyta of Peru Part IV - 17. Dryopteridaceae. **Fieldiana Botany New Series**, v. 27, 176 p. 1991.
- TRYON, R.M. & STOLZE, R. G. Pteridophyta of Peru parte v: 18. Aspleniaceae - 21. Polypodiaceae. **Fieldiana Botany New Series**, v. 32, 190 p. 1993.
- TRYON, R. M. & TRYON, A. F. **Ferns and Allied Plants, with special reference to tropical America**. New York: Springer Verlag. 1982. 857 p.
- VELOSO, H. P., RANGEL FILHO, A. L. R. & LIMA, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. IBGE/Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. Rio de Janeiro. 1991. 123 p.

- WAECHTER, J. L. **Estudo fitossociológico das orquídeas epifíticas da mata paludosa do Faxinaí, Torres, Rio Grande do Sul.** Porto Alegre, 1980. Dissertação (Mestrado) - Ciências Biológicas (Botânica). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 104 p.
- WAECHTER, J. L. Epífitos vasculares da mata paludosa do Faxinaí, Torres, Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia**, v. 34, p. 39 - 49. 1986.
- WAECHTER, J. L. **O epifitismo vascular na planície costeira do Rio Grande do Sul.** São Carlos, 1992. Tese (Doutorado) - Ecologia e Recursos Naturais. Universidade Federal de São Carlos. 163 p.
- WAECHTER, J. L. Fitossociologia do componente herbáceo terrícola e epifítico vascular de comunidades florestais. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA (XLVI: Ribeirão Preto: 1995). **Anais...** Ribeirão Preto, 1995. p. 369.
- WAECHTER, J. L. Epifitismo vascular em uma floresta de restinga do Brasil Subtropical. **Revista Ciência e Natura**, Santa Maria. v. 20, p. 43 - 66. 1998.
- WILLIAMS-LINERA, G. & LAWTON, R. The ecology of the hemiepiphytes in forest canopies. In: LOWMAN, M. & NADKARNI, N. **Forest Canopies**. San Diego: Academic Press. 1995. p. 255 - 283.
- YUNCKER, T. G. The Piperaceae of Brazil III: *Peperomia*; taxa of uncertain status. **Hoehnea**, v. 4, p. 71-413. 1974.