

Epífitos vasculares em fragmentos de Floresta Ombrófila Mista, Curitiba, Paraná, Brasil¹

MARÍLIA BORG^{2,4} e SANDRO MENEZES SILVA³

(recebido: 14 de agosto de 2002; aceito: 14 de agosto de 2003)

ABSTRACT – (Vascular epiphytes in Subtropical Ombrophilous Forest fragments, Curitiba, Paraná, Brazil). This study was carried out in 14 fragments of Araucaria Forest, with Cfb climate, precipitation 1,450 mm/year and annual average temperature 16.7 °C. 96 native and ten exotic species were recorded in 21 families. Orchidaceae (35 species), Polypodiaceae (14 spp.) and Bromeliaceae (12 spp.) were the richest families. The number of native species in the fragments varied from ten to 64. Vascular epiphyte richness of Subtropical Ombrophilous Forest is lower than in tropical coastal rainforests but higher than in Brazilian seasonal forests. Climate type, forest coverage and degree and intensity of fragment disturbance are the most important aspects that interfere with the maintenance and expansion of epiphytic communities.

Key words - floristic composition, subtropical forest, vascular epiphytes, urban forests

RESUMO – (Epífitos vasculares em fragmentos de Floresta Ombrófila Mista, Curitiba, Paraná, Brasil). Este estudo foi realizado em 14 áreas de floresta com Araucária, sob clima Cfb, com valores médios anuais de precipitação de 1.450 mm e de temperatura 16,7 °C. Foram registradas 106 espécies epifíticas (10 exóticas) distribuídas em 21 famílias. Orchidaceae (35 espécies), Polypodiaceae (14 spp.) e Bromeliaceae (12 spp.) apresentaram maior riqueza específica. O número de espécies nativas por fragmento variou entre 10 e 64. A riqueza dos epífitos vasculares em Floresta Ombrófila Mista é menor que em Floresta Ombrófila Densa, e maior que em florestas estacionais brasileiras. As variações climáticas, o tipo de cobertura vegetal, o grau e intensidade de perturbação nos fragmentos são determinantes na manutenção e incremento das comunidades epifíticas.

Palavras-chave - composição florística, epífitos vasculares, floresta subtropical, florestas urbanas

Introdução

O epifitismo vascular baseia-se na interação entre duas espécies, em que o epífito utiliza-se apenas do substrato fornecido pelo forófito (espécie hospedeira) como base para seu desenvolvimento. Embora confundidos freqüentemente com espécies parasitas, os epífitos são independentes do forófito na obtenção e aproveitamento de nutrientes e água (Benzing 1990).

No Brasil, os estudos abordando comunidades epifíticas concentram-se nas regiões sul e sudeste, sendo exemplos os trabalhos realizados no Rio de Janeiro por Fontoura *et al.* (1997), em São Paulo por Dislich & Mantovani (1998). No Paraná, destacam-se Dittrich *et al.* (1999) e, no Rio Grande do Sul, Waechter (1998).

O sul do país, região sob clima subtropical, tem como uma de suas unidades fitoecológicas mais representativas a Floresta Ombrófila Mista (IBGE 1992). Também conhecida como floresta com Araucária

(Hueck 1972), no Paraná era o tipo vegetacional que apresentava maior cobertura (cerca de 37% da área do estado - Maack 1981), estando restrito hoje a pouco mais de 0,8% de formações que se aproximam, em diversidade e estrutura da floresta original (Fupef 2001).

No município de Curitiba, os estudos florísticos nessa formação tratam essencialmente do componente terrícola (Dombrowski & Kuniyoshi 1967, Cervi *et al.* 1987, 1989). Trabalhos pioneiros abordando epífitos vasculares foram realizados por Cervi & Dombrowski (1985) e Cervi *et al.* (1988) em um trecho de floresta localizado na porção leste da cidade e Dittrich *et al.* (1999) em um dos maiores remanescentes florestais na porção oeste. No entanto, uma tentativa de caracterização mais ampla da flora epifítica nesse município ainda não foi realizada. Dessa forma, este estudo teve como objetivos inventariar as comunidades epifíticas vasculares em fragmentos florestais de Curitiba, efetuar comparações florísticas entre as áreas estudadas e verificar os fatores que interferem na riqueza destas comunidades.

Material e métodos

O município de Curitiba localiza-se na porção leste do Paraná (25°25' S e 49°16' W), a aproximadamente 900 m

1. Parte da dissertação de mestrado de M. Borgo, pós-graduação em Botânica, Departamento de Botânica, UFPR.
2. R. José Isidoro Biazetto, 302, Mossunguê, 81200-240 Curitiba, PR, Brasil.
3. Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, Rua Gonçalves Dias, 225, Batel, 80240-340 Curitiba, PR, Brasil.
4. Autor para correspondência: maborgo@yahoo.com

s.n.m. O clima da região é o subtropical úmido mesotérmico (Cfb), sem estação seca definida, com temperatura média nos meses mais quentes de 22 °C e 12 °C nos mais frios, valores médios anuais de precipitação de 1.450 mm e 81% de umidade (Iapar 1994).

Para o levantamento florístico foram selecionadas 14 áreas protegidas em Curitiba localizadas em bosques ou parques municipais (figura 1, tabela 1), totalizando 97 ha em áreas de Floresta Ombrófila Mista Montana ou Aluvial. O grau de perturbação dos fragmentos foi determinado a partir dos seguintes critérios: 1) pouco alterado - estágio avançado de regeneração, com interferência humana bastante reduzida; 2) alterado - estágio intermediário a avançado de regeneração com atividade humana evidente, mas sem baixa significativa na riqueza e abundância do componente florístico; 3) muito alterado - estágio inicial a intermediário de regeneração, com intensa atividade humana, ou ainda presença de espécies florestais remanescentes da vegetação original ou exóticas cultivadas isoladas, com manejo de sub-bosque.

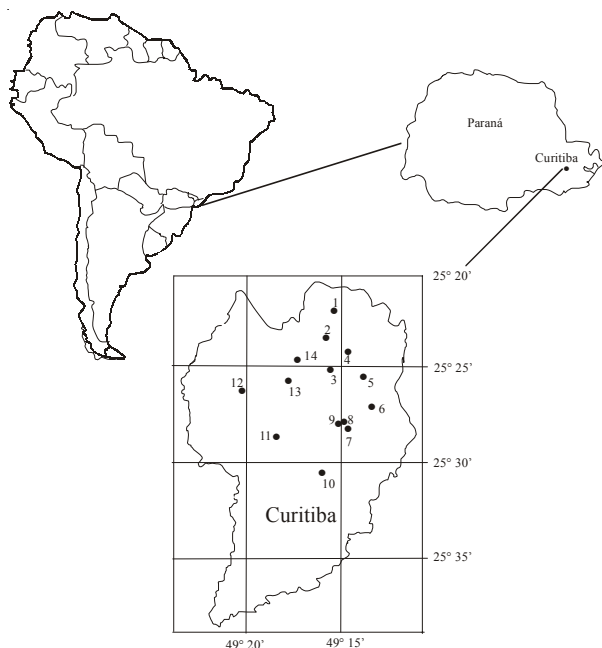


Figura 1. Localização das áreas de estudo, município de Curitiba, Paraná, Brasil. 1. Parque Barreirinha; 2. Parque São Lourenço; 3. Bosque João Paulo II; 4. Bosque Boa Vista; 5. Bosque Portugal; 6. Bosque do Capão da Imbuia; 7. Capão de Educação Física; 8. Capão de Ciências Biológicas; 9. Jardim Botânico; 10. Bosque Reinhard Maack; 11. Bosque Fazendinha; 12. Bosque Jardim Saturno; 13. Bosque Alemão; 14. Bosque Gutierrez.

Figure 1. Studied places location, Curitiba city, Paraná, Brazil. 1. Parque Barreirinha; 2. Parque São Lourenço; 3. Bosque João Paulo II; 4. Bosque Boa Vista; 5. Bosque Portugal; 6. Bosque do Capão da Imbuia; 7. Capão de Educação Física; 8. Capão de Ciências Biológicas; 9. Jardim Botânico; 10. Bosque Reinhard Maack; 11. Bosque Fazendinha; 12. Bosque Jardim Saturno; 13. Bosque Alemão; 14. Bosque Gutierrez.

Foram realizadas excursões quinzenais aos fragmentos entre agosto/2000 e janeiro/2002, sendo verificada a maioria dos indivíduos arbóreos, além de ramos ou árvores caídas nas diversas áreas. Os epífitos encontrados férteis foram coletados com auxílio de tesoura de poda manual, tesoura de poda alta e escada de alumínio de 7 m. O método de escalada técnica (Perry 1978, Laman 1995) foi utilizado em indivíduos arbóreos com maior ocorrência de epífitos. Quando encontrados representantes epifíticos em estado vegetativo, estes foram coletados e cultivados até se apresentarem férteis, sendo então submetidos ao preparo.

O material coletado foi processado de acordo com as técnicas usuais de preparação e herborização (IBGE 1992). A determinação foi efetuada com a utilização de bibliografia específica, comparação com a coleção dos herbários do Departamento de Botânica da Universidade Federal do Paraná (UPCB), Museu Botânico Municipal de Curitiba (MBM e PKDC), Escola de Florestas da Universidade Federal do Paraná (EFC) ou consulta a especialistas, sendo o material registrado e depositado no acervo do Herbário UPCB.

Para a categorização das formas de vida utilizou-se Benzing (1990), sendo delimitados cinco grupos: holoepífitos verdadeiros, acidentais e facultativos; hemiepífitos primários e secundários. As síndromes de polinização e dispersão basearam-se nas características morfológicas das flores ou dos diásporos, não sendo realizados estudos específicos sobre a biologia reprodutiva das espécies. As síndromes de polinização seguiram Real (1983); as de dispersão Madison (1977), enquanto as estratégias vegetativas basearam-se em Benzing (1995). Em todas as análises foram excluídas as espécies exóticas ou introduzidas. A organização das listagens de Magnoliophyta seguiu sistema de classificação de Cronquist (1988) e as de Pteridophyta está baseada em Tryon & Tryon (1982).

Para análise de similaridade aplicou-se o índice de Jaccard (Brower & Zar 1984), sendo efetuadas comparações entre as 14 áreas abordadas neste estudo.

Resultados

Nos 14 fragmentos estudados foram encontradas 96 espécies epifíticas nativas e dez exóticas ou nativas introduzidas, sendo 26 de Pteridophyta e 80 de Magnoliophyta (24 Magnoliopsida e 56 Liliopsida), distribuídas em 21 famílias (tabela 2). O Bosque Alemão teve o menor número de espécies nativas (10), enquanto o Bosque Reinhard Maack (64), o Jardim Botânico (61) e o Bosque Jardim Saturno (55) foram as áreas com maior riqueza. Sete áreas apresentaram entre 20 e 30 espécies (São Lourenço, Boa Vista, Portugal, Educação Física, Ciências Biológicas, Fazendinha e Gutierrez) e três entre 31 e 50 espécies (Barreirinha, João Paulo e Capão da Imbuia).

Tabela 1. Características dos fragmentos florestais em Curitiba, ordenados por tamanho, com sua distância e posicionamento em relação ao marco zero da cidade. (AL: formação aluvial; EC: espécies arbóreas cultivadas; MO: formação montana; +++: pouco alterado; ++: alterado; +: muito alterado).

Table 1. Forest fragments aspects in Curitiba, ordenated by size, with their distance and position related to the starting point in the city. (AL: riparian forest; EC: planted trees; MO: montane forest; +++: low disturbance; ++: disturbed; +: high disturbance).

Localidade	Área (ha)	Posição	Form. veget.	Conservação
Parque Barreirinha	27,5	7,5 kmN	AL/EC	+
Parque São Lourenço	20,4	4,7 kmN	AL/EC	+
Bosque Reinhard Maack	7,8	6,6 kmS	MO	+++
Bosque da Fazendinha	7,3	7,0 kmSW	MO	++
Capão do Jardim Botânico	6,6	3,8 kmE	MO	++
Bosque João Paulo II	4,8	2,0 kmN	MO	++
Bosque Jardim Saturno	4,3	7,2 km W	MO	+++
Bosque Capão da Imbuia	4,2	5,2 kmE	MO	+++
Bosque Alemão	4,0	2,9 kmNW	AL	+
Capão de Ciências Biológicas	2,7	4,1 kmE	AL	++
Capão de Educação Física	2,2	4,5 kmE	MO	++
Bosque de Portugal	2,1	4,3 kmNE	AL	++
Bosque Gutierrez	1,8	2,6 kmNW	AL	++
Bosque Boa Vista	1,2	4,2 kmNE	MO	+
Total	96,9			

Orchidaceae (35 espécies), Polypodiaceae (14) e Bromeliaceae (12) foram as famílias com maior riqueza específica (excluídas as espécies exóticas ou nativas introduzidas), que juntas representaram aproximadamente 60% dos táxons observados. Das 18 famílias com representantes nativos, sete apresentaram apenas uma espécie.

Sete espécies ocorreram em todas as áreas estudadas: *Microgramma squamulosa*, *Pleopeltis angusta*, *Polypodium catharinae*, *Polypodium hirsutissimum*, *Tillandsia stricta*, *Campylocentrum aromaticum* e *Pleurothallis sonderana*, enquanto 27 tiveram ocorrência restrita a um fragmento.

Apenas três locais não tiveram registro de espécies exóticas ou nativas introduzidas: Boa Vista, Jardim Saturno e Capão de Ciências Biológicas; estas foram mais representativas no São Lourenço (16,7% do total de espécies), no Barreirinha (9,8%), no Bosque Alemão, no Jardim Botânico (9,2% cada) e no Bosque Portugal (6,8%). *Nephrolepis pectinata* e *Impatiens walleriana* destacaram-se por serem registradas em, pelo menos, 50% das áreas estudadas.

As síndromes de polinização mais frequentes foram a melitofilia (verificada em 48,0% das espécies fanerogâmicas), a miofilia (17,8%) e a ornitofilia (13,7%); juntas, totalizaram cerca de 80% das espécies, sendo registradas, ainda, a cantarofilia (4,1%), a

quiropterofilia (2,7%) e a anemofilia (1,4%). Em *Peperomia*, apesar de alguns trabalhos sugerirem que a polinização é anemófila (Benzing 1990), optou-se pela não indicação da mesma. Foram verificadas sete síndromes de dispersão: a anemocoria (36,5%), a esporocoria (24,0%), a endozoocoria (21,8%), a pogonocoria (8,3%), a epizoocoria (6,3%), a sinzoocoria (2,1%) e a autocoria (1,1%).

A categoria de relação com o forófito mais comum foi a dos holoepífitos característicos, com 83,3% do total de espécies, também sendo registrados holoepífitos facultativos (6,3%), holoepífitos acidentais (3,1%), hemiepífitos primários (5,2%) e hemiepífitos secundários (2,1%).

A similaridade florística entre a maioria das áreas estudadas foi alta - entre 30% e 80% (tabela 3), sendo os maiores valores encontrados entre áreas de mesma subformação. O Bosque Alemão (área com menor número de espécies) foi o que apresentou menor similaridade com as demais áreas (valores entre 16% e 39%).

Discussão

Os epífitos vasculares representam pelo menos 15% do total de espécies vegetais encontradas em Floresta Ombrófila Mista no Paraná (Hatschbach &

Tabela 2. Epífitos vasculares em fragmentos florestais de Curitiba, PR, com suas respectivas categorias ecológicas (C.E.): HLA - holoepífito acidental; HLC - holoepífito característico; HLF - holoepífito facultativo; HMP - hemiepífito primário; HMS - hemiepífito secundário; síndromes de polimização (Pol.): AF - anemofilia; CA - cantarofilia; ME - melitofilia; MI - miofilia; OR - ornitofilia; QU - quiropterofilia; síndromes de dispersão (Dis): AN - anemocoria; AU - autocoria; EN - endozoocoria; EP - epizoocoria; ES - esporocoria; NI - não identificada; PO - poganocoria; SI - sinzoocoria; A: Barreirinha; B: São Lourenço; C: João Paulo; D: Boa Vista; E: Portugal; F: Capão da Imbuia; G: Educação Física; H: Ciências Biológicas; I: Jardim Botânico; J: Reinhard Maack; K: Fazenda Maack; L: Jardim Saturno; M: Alemão; N: Gutierrez.; Reg.: número de registro no herbário UPCB; * espécie introduzida; ** espécie exótica; NC: espécie não encontrada fértil.

Table 2. Vascular epiphytes in forest fragments in Curitiba, PR, with their ecological categories (C.E.): HLA - accidental holoepiphyte; HLC - true holoepiphyte; HLF - facultative holoepiphyte; HMP - primary hemiepiphyte; HMS - secondary hemiepiphyte; pollination ways (Pol.): AF - anemophilly; CA - cantarophilly; ME - melitophilly; MI - miophilly; OR - ornitophilly; QU - quiropterophilly; dispersion ways: AN and PO: wind dispersion; AU: self dispersion; EN: endozoochory; EPI: epizoochory; ES: sporochory; NI: not identified; SI: sinzoochory; A: Barreirinha; B: São Lourenço; C: João Paulo; D: Boa Vista; E: Portugal; F: Capão da Imbuia; G: Educação Física; H: Ciências Biológicas; I: Jardim Botânico; J: Reinhard Maack; K: Fazenda Maack; L: Jardim Saturno; M: Alemão; N: Gutierrez.; Reg: register number at UPCB herbarium; * introduced species; **: exotic species; NC: not found fertile during this survey.

Família/Espécie	C.E.	Pol.	Disp.	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	Reg.
PTERIDOPHYTA																		
ASPLENIACEAE (3)																		
<i>Asplenium gastonis</i> Fée	HLF	-	ES					X				X	X	X				45097
<i>Asplenium clausenii</i> Hieron.	HLF	-	ES									X	X					44192
<i>Asplenium incurvatum</i> Fée	HLC	-	ES											X				44195
BLECHNACEAE (1)																		
<i>Blechnum binervatum</i> (Desv.) R.M. Tryon & Stolze	HMS	-	ES								X						X	NC
DAVALLIACEAE (1)																		
<i>Nephrolepis pectinata</i> (Willd.) Schott **	HLF	-	ES	X	X	X	X	X	X	X					X			44240
DRYOPTERIDACEAE (1)																		
<i>Rumohra adiantiformis</i> (G. Forst) Ching	HLC	-	ES			X		X				X	X					44715
HYMENOPHYLLACEAE (2)																		
<i>Trichomanes hymenoides</i> Hedw.	HLC	-	ES									X	X					45094
<i>Trichomanes pyxidiferum</i> L.	HLC	-	ES									X	X					45104
OPHIOGLOSSACEAE (1)																		
<i>Ophioglossum palmatum</i> L.	HLC	-	ES		X													43991
POLYPODIACEAE (15)																		
<i>Campyloneurum austrobrasilianum</i> (Alston) de la Sota	HLC	-	ES	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	43958
<i>Campyloneurum nitidum</i> (Kaulf.) C. Presl.	HLC	-	ES	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	44256
<i>Microgramma squamulosa</i> (Kaulf.) de la Sota	HLC	-	ES	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	44217
<i>Microgramma vacciniifolia</i> (Langsd. & Fisch.) Copel*	HLC	-	ES								X							NC
<i>Niphidium crassifolium</i> (L.) Lellinger	HLC	-	ES	X				X		X				X	X			X
<i>Pecluma pectinatiformis</i> (Lindm.) M. G. Price	HLC	-	ES	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	44178
<i>Pecluma sicca</i> (Lindm.) M.G.Price	HLC	-	ES	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	44237

continua

continuação

Família/Espécie	C.E.	Pol.	Disp.	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	Reg.
CACTACEAE (9)																		
<i>Hatiora salicornioides</i> Britton & Rose	HLC	ME	EN	X	X	X	X		X			X	X	X	X		X	44188
<i>Lepismium cruciforme</i> (Vell.) Miq.	HLC	ME	EN	X	X				X			X	X	X	X			44180
<i>Lepismium houlettianum</i> (Lem.) Barthlott	HLC	ME	EN		X				X			X	X	X	X			15906
<i>Lepismium lumbricoides</i> (Lem.) Barthlott	HLC	ME	EN						X			X						43957
<i>Lepismium warmingianum</i> (K. Schum.) Barthlott	HLC	ME	EN	X	X	X	X		X			X	X	X	X		X	44437
<i>Rhipsalis compositotoana</i> Loefgr.	HLC	ME	EN	X	X	X	X		X			X	X	X	X		X	44600
<i>Rhipsalis floccosa</i> Salm.-Dyck ex Pfeiff.	HLC	ME	EN	X	X	X	X	X			X	X	X	X			X	44594
<i>Rhipsalis nevesarmondii</i> K. Schum.	HLC	ME	EN	X	X	X	X		X			X	X	X			X	44239
<i>Rhipsalis teres</i> (Vell.) Steud.	HLC	ME	EN	X	X	X	X		X			X	X	X	X			44231
COMMELINACEAE (2)																		
<i>Tradescantia fluminensis</i> Vell.	HLF	ME	SI	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X			45098
<i>Tripogandra diuretica</i> (Mart.) Handlous	HLA	ME	SI						X									44704
GESNERIACEAE (2)																		
<i>Nemathanthus wetsteinii</i> (Fritsch) H. E. Moore *	HLC	OR	AU	X	X	X			X			X	X	X	X		X	NC
<i>Sinningia douglasii</i> (Lindl.) Chautems	HLC	OR	AU	X	X	X			X			X	X	X	X		X	44095
MORACEAE (2)																		
<i>Ficus luschnathiana</i> (Miq.) Miq.	HMP	ME	EN	X	X	X	X		X			X	X	X			X	43983
<i>Ficus monckii</i> Hassler	HMP	ME	EN												X			44696
ORCHIDACEAE (35)																		
<i>Campylocentrum aromaticum</i> Barb.Rodr.	HLC	ME	AN	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X		X	44230
<i>Campylocentrum burchelli</i> Cogn.	HLC	ME	AN	X	X			X	X			X	X					44244
<i>Capanemia australis</i> Schltr.	HLC	ME	AN	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X		X	45107
<i>Capanemia hatschbachii</i> Schltr.	HLC	ME	AN	X	X			X	X			X	X	X	X		X	43949
<i>Capanemia superflua</i> Schltr.	HLC	ME	AN	X	X			X	X			X	X	X	X		X	44242
<i>Cryptophoranthus juergensis</i> Schltr.	HLC	MI	AN									X						44687
<i>Cyclopogon</i> sp.	HLA	ME	AN										X					NC
<i>Dryadella liliputiana</i> (Cogn.) Luer	HLC	MI	AN						X			X	X	X	X			44686
<i>Epidendrum</i> sp.	HLC	NI	AN						X									NC
<i>Erycina pusilla</i> (L.) N. H. Williams & M. W. Chase	HLC	ME	AN	X	X	X	X		X			X	X	X	X		X	44693
<i>Gomesa recurva</i> Lodd.	HLC	ME	AN		X	X	X		X			X	X	X	X		X	44216
<i>Isabelia pulchella</i> (Kraenzl.) van den Berg & M.W.Chase	HLC	ME	AN						X			X	X	X	X		X	44685
<i>Lankesterella ceracifolia</i> (Barb. Rodr.) Mansf.	HLC	ME	AN	X	X				X			X	X	X	X		X	43973
<i>Leptotes unicolor</i> Barb. Rodr.	HLC	ME	AN	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X		X	43982
<i>Maxillaria picta</i> Hook.	HLC	ME	AN						X			X	X	X	X		X	44460
<i>Oncidium paraense</i> Kraenzl.	HLC	ME	AN						X			X	X	X	X		X	45099

continua

continuação

Família/Espécie	C.E.	Pol.	Disp.	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	Reg.
ORCHIDACEAE																		
<i>Oncidium hookeri</i> Rolfe	HLC	ME	AN	X	X		X					X	X		X			44456
<i>Oncidium longicornu</i> Mutel	HLC	ME	AN									X	X					44669
<i>Oncidium pulvinatum</i> Lindl.	HLC	ME	AN									X	X					44688
<i>Ornithophora radicans</i> (Rehb. f.) Garay & Pabst	HLC	ME	AN									X	X					44197
<i>Pleurothallis cf. adiri</i> Brade	HLC	MI	AN									X	X		X			44689
<i>Pleurothallis crepiniana</i> Cogn.	HLC	MI	AN	X								X	X		X			45111
<i>Pleurothallis grobyi</i> Bateman ex Lindl.	HLC	MI	AN					X				X	X		X			20527
<i>Pleurothallis hatschbachii</i> Schltr.	HLC	MI	AN	X								X	X		X			44717
<i>Pleurothallis hygrophila</i> Barb.Rodr.	HLC	MI	AN	X	X		X	X			X	X	X	X	X	X	X	44253
<i>Pleurothallis luteola</i> Lindl.	HLC	MI	AN	X	X		X	X			X	X	X	X	X	X	X	44672
<i>Pleurothallis paranaensis</i> Schltr.	HLC	MI	AN									X	X		X			44599
<i>Pleurothallis punctata</i> Lindl.	HLC	MI	AN									X	X		X			44679
<i>Pleurothallis recurva</i> Lindl.	HLC	MI	AN	X								X	X					NC
<i>Pleurothallis saundersiana</i> Rehb. f.	HLC	MI	AN	X		X						X	X	X	X	X	X	44675
<i>Pleurothallis sonderana</i> Rehb. f.	HLC	MI	AN	X	X		X	X			X	X	X	X	X	X	X	44246
<i>Prostachea fausta</i> (Rehb. f. ex Cogn.) W. E. Higgins	HLC	ME	AN					X				X	X		X			45096
<i>Zygostastes dasyrhiza</i> (Kraenzl.) Schltr.	HLC	ME	AN									X	X		X			44718
Orchidaceae 1	HLC	NI	AN						X									NC
Orchidaceae 2	HLC	NI	AN														X	NC
PIPERACEAE (6)																		
<i>Peperomia catharinae</i> Miq.	HLC	NI	EP	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	44194
<i>Peperomia caulibarbis</i> Miq.	HLF	NI	EP										X					44204
<i>Peperomia corcovadensis</i> Gardn.	HLC	NI	EP						X									NC
<i>Peperomia elongata</i> Miq.	HLC	NI	EP			X					X							44699
<i>Peperomia tetraphylla</i> (G. Forst.) Hook. & Arn.	HLC	NI	EP	X	X		X	X			X	X	X	X	X	X	X	44705
<i>Peperomia trineura</i> Miq.	HLC	NI	EP										X		X			44206
PITTOSPORACEAE (1)																		
<i>Pittosporum undulatum</i> Vent. **	HLA	ME	EN	X	X													43988
SOLANACEAE (2)																		
<i>Dissochroa longipes</i> (Sendtn.) Miers	HMP	QU	EN										X		X			NC
<i>Solanum sanctacatharinae</i> Dunal	HLA	ME	EN										X					NC
URTICACEAE (1)																		
<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaudich.	HLA	AF	EN			X												NC
Número total de espécies				51	36	41	22	30	49	22	27	66	65	27	55	11	29	
Espécies exóticas ou introduzidas				5	6	2	0	2	2	1	0	5	1	1	0	1	1	
Espécies nativas				46	30	39	22	28	47	21	27	61	64	26	55	10	28	

Tabela 3. Similaridade florística dos epífitos vasculares entre as áreas de floresta ombrófila mista estudadas em Curitiba, utilizando-se o índice de Jaccard. (N. spp indica o número total de espécies por área) (destaque em negrito para áreas com similaridade igual ou superior a 0,5).

Table 3. Floristic similarity of vascular epiphytes in Araucaria Forest fragments in Curitiba, with the Jaccard Index (N. spp: total number of species per fragment) (boldface to fragments with similarity index equal or plus than 0.5).

Localidade	N. spp	S. Lour.	J. Paulo	B. Vista	Portugal	C. Imbuia	E. Física	C. Biológ.	J. Botân.	R. Maack	Fazend.	J. Sat.	Alemão	Gutierrez
Barreirinha	47	0,540	0,475	0,438	0,510	0,424	0,333	0,480	0,465	0,453	0,480	0,423	0,163	0,462
S. Lourenço	30	–	0,489	0,733	0,541	0,426	0,457	0,500	0,450	0,394	0,500	0,400	0,250	0,513
João Paulo	40	–	–	0,476	0,396	0,500	0,326	0,367	0,470	0,478	0,489	0,446	0,220	0,468
Boa Vista	22	–	–	–	0,485	0,408	0,483	0,531	0,317	0,313	0,485	0,310	0,391	0,545
Portugal	26	–	–	–	–	0,370	0,548	0,800	0,377	0,348	0,459	0,397	0,276	0,474
C.da Imbuia	47	–	–	–	–	–	0,333	0,370	0,600	0,535	0,480	0,507	0,188	0,407
E. Física	21	–	–	–	–	–	–	0,548	0,300	0,277	0,412	0,271	0,292	0,389
C. Biológicas	27	–	–	–	–	–	–	–	0,355	0,348	0,500	0,373	0,321	0,514
J. Botânico	57	–	–	–	–	–	–	–	–	0,725	0,448	0,542	0,155	0,387
R. Maack	62	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,413	0,589	0,143	0,358
Fazendinha	27	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,421	0,321	0,514
J. Saturno	53	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,167	0,390
Alemão	10	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,300
Gutierrez	29	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

Moreira-Filho 1972, Cervi *et al.* 1987, 1989, Britez *et al.* 1995, Dias *et al.* 1998), denotando a importância do grupo nessa unidade vegetacional. Nas áreas de Floresta Ombrófila Mista em Curitiba (presente estudo, Cervi & Dombrowski 1985, Cervi *et al.* 1988, Dittrich *et al.* 1999), foram registradas 20 famílias, 46,5% das que contêm representantes do hábito epifítico nos neotrópicos (Gentry & Dodson 1987). A tendência de concentração das espécies em poucas famílias foi descrita por vários autores (Madison 1977, Gentry & Dodson 1987) como sendo consequência da maior especialização destas ao epifitismo. Orchidaceae, Polypodiaceae e Bromeliaceae são tradicionalmente descritas como as famílias mais ricas em espécies epifíticas em diversos biomas (Madison 1977), e neste estudo totalizaram 60% das espécies.

As estratégias reprodutivas dos epífitos são consideradas como os principais fatores que propiciaram o sucesso do grupo no dossel florestal (Gentry & Dodson 1987). A presença marcante de síndromes de polinização com vetores bióticos foi relatada por Madison (1977) e comprovada neste estudo, onde apenas uma espécie - *Urera baccifera*, uma holoeplífita acidental - é anemófila. As síndromes de

dispersão mais comuns foram aquelas que envolvem o vento, e ocorreram em quase 70% das espécies. Diásporos anemocóricos apresentam pequeno tamanho, e por isso são mais eficientes na colonização, pois percorrem maiores distâncias até encontrar um substrato propício ao seu desenvolvimento (Nieder *et al.* 1996) e podem estabelecer-se sobre pequenas fissuras na casca dos forófitos.

Como acontece em outros tipos vegetacionais brasileiros (florestas da planície costeira paranaense - Kersten & Silva 2001; e sul-riograndense - Waechter 1998), os holoeplífitos característicos são a categoria de relação com o forófito dominante na Floresta Ombrófila Mista. A interação entre o epífito e o forófito implica em diversas adaptações morfo-fisiológicas daquele, tendo em vista a limitação de disponibilidade de nutrientes, água e até mesmo substrato a que está submetido. O rigor climático é considerado como um dos fatores negativos de maior impacto sobre o epifitismo e a disponibilidade de água, combinada de várias formas com irradiação e nutrientes, interfere fortemente no desenvolvimento das comunidades epifíticas (Benzing 1986, Bennett 1986). Dessa forma, toda característica que possibilite economia ou melhor

aproveitamento do recurso hídrico torna-se imprescindível, como sugere Benzing (1989) ao afirmar que a distribuição dos epífitos no forófito estaria mais relacionada com os gradientes de umidade que com os de intensidade de luz no dossel florestal.

Dentre esses meios de que os epífitos dispõem para economia hídrica, destaca-se a ocorrência das “bromélias-tanque”, espécies caracterizadas pelo reservatório para acúmulo de água formado pelo imbricamento das folhas. Essa característica poderia estar relacionada aos níveis de precipitação e distribuição das chuvas nos tipos vegetacionais em que as bromélias são encontradas. No Equador, por exemplo, as bromélias-tanque estariam restritas a áreas onde os valores de precipitação anual são superiores a 2.000 mm (Gillmartin 1983). No Brasil, é possível verificar que em Floresta Ombrófila Densa e em formações associadas, onde as chuvas distribuem-se de forma homogênea ao longo do ano, essa estratégia é verificada em mais de 80% das espécies da família (Fontoura *et al.* 1997, Kersten & Silva 2001); já em Floresta Estacional Semidecidual e Decidual, onde os valores de precipitação anual são similares aos de algumas subformações da Floresta Ombrófila Densa, mas com estação seca bem definida, esses valores oscilam entre 63% (para áreas próximas a Floresta Ombrófila Densa - Dislich & Mantovani 1998) e a ausência destas em áreas sem influência maior de outras formações (Aguiar *et al.* 1981, Borgo *et al.* 2002). Nos trabalhos realizados em Floresta Ombrófila Mista (este estudo, Cervi & Dombrowski 1985, Cervi *et al.* 1988, Dittrich *et al.* 1999), cerca de 56% das bromélias fazem parte deste grupo, indicando ser sua ocorrência relacionada mais à distribuição das chuvas que aos índices pluviométricos anuais.

Algumas espécies de epífitos ocorreram com mais frequência em áreas de floresta aluvial, como é o caso de *Tillandsia tenuifolia*, *Capanemia hatschbachii* e *Campylocentrum burchelli*. Outras foram registradas tanto em florestas aluviais como montanas, com os mais variados graus de perturbação, podendo ser denominadas generalistas ou pioneiras, como é o caso de *Microgramma squamulosa*, *Pleopeltis angusta*, *Polypodium catharinae*, *Polypodium hirsutissimum*, *Aechmea distichantha*, *Tillandsia stricta*, *Campylocentrum aromaticum* e *Pleurothallis sonderana*. Tais espécies aparentemente não têm limitações de sobrevivência quanto às variações microclimáticas (principalmente intensidade luminosa e umidade), tendo em vista que podem ocorrer em áreas mais abertas ou em forófitos encontrados nas bordas

dos fragmentos (locais com maior suscetibilidade a variações pontuais de microclima - Meffe & Carroll 1994); consideradas r-estrategistas (Benzing 1978), já foram denominadas de “epiphytic weeds” por Claver *et al.* (1983), por obterem mais sucesso ao colonizar novos substratos em contrapartida à sua menor capacidade de competição por hábitat.

O tipo de cobertura florestal e o grau de alteração interferiram na composição florística das áreas. Foi possível verificar que os valores de similaridade florística foram bastante elevados (superiores a 50%) entre fragmentos de formações aluviais secundárias com grau médio de alteração, como é o caso do São Lourenço, Gutierrez, Portugal e Ciências Biológicas, ou em locais pouco alterados, como os bosques Reinhard Maack, Jardim Botânico, Capão da Imbuia e Jardim Saturno, todos com vegetação secundária montana (tabela 1).

O Bosque Alemão, fragmento com tempo de regeneração aproximado entre 30 e 40 anos, que não apresenta árvores remanescentes da situação original, apresentou os menores valores de similaridade com as demais áreas (entre 16% e 39%). O baixo número de espécies relacionado ao tempo de exposição dos forófitos aos diásporos epifíticos e à instabilidade microclimática (maior incidência de raios luminosos e ventos) foi o aspecto mais importante nessa situação.

A interferência humana também é determinante na riqueza de epífitos nos fragmentos. Nos locais onde a visitação pública é mais intensa, como no Jardim Botânico e no Capão de Educação Física, os epífitos foram visualizados apenas a partir de 2,5 m do solo, sendo clara a ação de retirada destes dos forófitos, principalmente de espécies ornamentais (representantes de Orchidaceae, Bromeliaceae e Cactaceae). Em áreas com visitação menos intensa, como nos bosques Reinhard Maack, Capão da Imbuia e Jardim Saturno, verificou-se a ocorrência de epífitos a partir de porções do forófito mais próximas ao solo.

De maneira geral, há menor riqueza de epífitos vasculares em Floresta Ombrófila Mista que nas unidades vegetacionais sob domínio da Floresta Ombrófila Densa, (Fontoura *et al.* 1997, Kersten & Silva 2001, Waechter 1986). No entanto, o número de espécies é maior que em Floresta Estacional Decidual e Semidecidual (Aguiar *et al.* 1981, Waechter 1998, Pinto *et al.* 1995, Dislich & Mantovani 1998, Borgo *et al.* 2002). Essa variação na riqueza está relacionada principalmente à distribuição das chuvas, que na região de ocorrência da Floresta Ombrófila Densa é constante,

tendendo a concentrar-se em certas épocas do ano nas florestas estacionais.

Agradecimentos – À Capes pela bolsa de Mestrado concedida à autora, à Prefeitura Municipal de Curitiba pela autorização de coleta, Rosângela C. Tardivo, Marise P. Petean, Juliane Stancik, Fábio de Barros, Vinícius A.O. Dittrich e Gert Hatschbach pelo auxílio nas determinações, Maíke H. Queiroz, Armando C. Cervi e Franklin Galvão pelas sugestões ao manuscrito, Rodrigo A. Kersten, Fernando M. Ramos e Marilís B. Karachenski pelo auxílio em campo, Alessandro Dias pelo auxílio nos mapas.

Referências bibliográficas

- AGUIAR, L.W., CITADINI-ZANETTE, V., MARTAU, L. & BACKES, A. 1981. Composição florística de epífitos vasculares numa área localizada nos municípios de Montenegro e Triunfo, Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia, Série Botânica* 28:55-93.
- BENNETT, B.C. 1986. Patchiness, diversity and abundance relationships of vascular epiphytes. *Selbyana* 9:70-75.
- BENZING, D.H. 1978. The life history profile of *Tillandsia circinnata* (Bromeliaceae) and the rarity of extreme epiphytism among the angiosperms. *Selbyana* 2:325-337.
- BENZING, D.H. 1986. The vegetative basis of vascular epiphytism. *Selbyana* 9:23-43.
- BENZING, D.H. 1989. Vascular epiphytism in America. *In* Tropical Rain Forest Ecosystems: biogeographical and ecological studies. Ecosystems of the world 14B. (H. Lieth & M.J.A. Werger, eds.). Elsevier, New York, p.133-154.
- BENZING, D.H. 1990. Vascular epiphytes. Cambridge University Press, Cambridge.
- BENZING, D.H. 1995. The physical mosaic and plant variety in forest canopies. *Selbyana* 16:159-168.
- BORGO, M., SILVA, S.M. & PETEAN, M.P. 2002. Epífitos vasculares em um remanescente de Floresta Estacional Semidecidual, município de Fênix, PR, Brasil. *Acta Biologica Leopoldensia* 24:121-130.
- BRITEZ, R.M., SILVA, S.M., SOUZA, W.S. & MOTTA, J.T.W. 1995. Levantamento florístico em floresta ombrófila mista, São Mateus do Sul, Paraná, Brasil. *Arquivos de Biologia e Tecnologia* 38:1147-1161.
- BROWER, J.E. & ZAR, J.H. 1984. Field and laboratory methods for general ecology. 2nd ed. WCB, Dubuque.
- CERVI, A.C., ACRA, L.A., RODRIGUES, L., TRAIN, S., IVANCHECHEN, S.L. & MOREIRA, A.L.O.R. 1987. Contribuição ao conhecimento das pteridófitas de uma mata de Araucária, Curitiba, Paraná, Brasil. *Acta Biológica Paranaense* 16:77-85.
- CERVI, A.C., ACRA, L.A., RODRIGUES, L., TRAIN, S., IVANCHECHEN, S.L. & MOREIRA, A.L.O.R. 1988. Contribuição ao conhecimento das epífitas (exclusive Bromeliaceae) de uma floresta de Araucária do Primeiro Planalto Paranaense. *Insula* 18:75-82.
- CERVI, A.C. & DOMBROWSKI, L.T.D. 1985. Bromeliaceae de um capão de floresta primária do Centro Politécnico de Curitiba (Paraná, Brasil). *Fontqueria* 9:9-11.
- CERVI, A.C., PACIORNIK, E.F., VIEIRA, R.F. & MARQUES, L.C. 1989. Espécies vegetais de um remanescente de Floresta de Araucária (Curitiba, Brasil): Estudo preliminar I. *Acta Biológica Paranaense* 18:73-114.
- CLAVER, F.K., ALANIZ, J.R. & CALDÍZ, D.O. 1983. *Tillandsia* spp.: epiphytic weeds of trees and bushes. *Forest Ecological Management* 6:367-372.
- DIAS, M.C., VIEIRA, A.O.S., NAKAJIMA, J.N., PIMENTA, J.A. & LOBO, P.C. 1998. Composição florística e fitossociologia do componente arbóreo das florestas ciliares do rio Iapó, na bacia do rio Tibagi, Tibagi, PR. *Revista Brasileira de Botânica* 21:183-195.
- DISLICH, R. & MANTOVANI, W. 1998. Flora de epífitas vasculares da Reserva da Cidade Universitária “Armando de Salles Oliveira” (São Paulo, Brasil). *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo* 17:61-83.
- DITTRICH, V.A.O., KOZERA, C. & SILVA, S.M. 1999. Levantamento florístico dos epífitos vasculares do Parque Barigüi, Curitiba, Paraná, Brasil. *Iheringia Série Botânica* 52:11-21.
- DOMBROWSKI, L.T.D. & KUNIYOSHI, Y.S. 1967. A vegetação do “Capão da Imbuia” - I. *Araucariana* 1:1-18.
- FONTOURA, T., SYLVESTRE, L.S., VAZ, A.M.S. & VIEIRA, C.M. 1997. Epífitas vasculares, hemiepífitas e hemiparasitas da Reserva Ecológica de Macaé de Cima. *In* Serra de Macaé de Cima: diversidade florística e conservação da Mata Atlântica (H.C. Lima & R.R. Guedes-Bruni, eds.). Editora do Jardim Botânico, Rio de Janeiro, p.89-101.
- FUPEF. 2001. Conservação do Bioma Floresta com Araucária: Diagnóstico dos remanescentes florestais. Fundação de Pesquisas Florestais do Paraná, Curitiba. v.1.
- GENTRY, A.H. & DODSON, C.H. 1987. Diversity and biogeography of neotropical vascular epiphytes. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 74:205-233.
- GILLMARTIN, A.J. 1983. Evolution of mesic and xeric habitats in *Tillandsia* and *Vriesea* (Bromeliaceae). *Systematic Botany* 8:233-242.
- HATSCHBACH, G. & MOREIRA-FILHO, H. 1972. Catálogo florístico do Parque de Vila Velha (Estado do Paraná - Brasil). *Boletim da Universidade do Paraná* 28:1-49.
- HUECK, K. 1972. As florestas da América do Sul. Polígono, São Paulo.

- IAPAR. 1994. Cartas climáticas do Estado do Paraná. doc.18. Instituto Agrônômico do Paraná, Londrina.
- IBGE. 1992. Manual Técnico da Vegetação Brasileira. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – Derna, Rio de Janeiro.
- KERSTEN, R.A. & SILVA, S.M. 2001. Composição florística e estrutura do componente epifítico vascular em floresta da planície litorânea na Ilha do Mel, Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 24:213-226.
- LAMAN, T.G. 1995. Safety recommendations for climbing rain forest trees with “single rope technique”. *Biotropica* 27:406-409.
- MAACK, R. 1981. Geografia Física do Estado do Paraná. 2ª ed. José Olympio, Rio de Janeiro.
- MADISON, M. 1977. Vascular epiphytes: their systematic occurrence and salient features. *Selbyana* 2:1-13.
- MEFFE, G.K. & CARROLL, C.R. 1994. Principles of conservation biology. Sinauer, Sunderland.
- NIEDER, J., IBISCH, P.L. & BARTHLOTT, W. 1996. Biodiversidad de epifitas: una cuestion de escala. *Revista del Jardín Botánico Nacional* 17/18:59-62.
- PERRY, D.R. 1978. A method of access into the crowns of emergent and canopy trees. *Biotropica* 10:155-157.
- PINTO, A.C.R., DEMATTÊ, M.E.S.P. & PAVANI, M.C.M.D. 1995. Composição florística de epifitas (Magnoliophyta) em fragmento de floresta no município de Jaboticabal, SP, Brasil. *Científica* 23:283-289.
- REAL, L. 1983. Pollination biology. Academic Press, Orlando.
- TRYON, R.M. & TRYON, A.F. 1982. Ferns and allied plants, with special reference to tropical America. Springer Verlag, New York.
- WAECHTER, J.L. 1986. Epifitos vasculares da mata paludosa do Faxinal, Torres, Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia, Série Botânica* 34:39-49.
- WAECHTER, J.L. 1998. Epifitismo vascular em uma floresta de restinga do Brasil subtropical. *Revista Ciência e Natura* 20:43-66.

