

Composição florística e estrutura do componente epifítico vascular em floresta da planície litorânea na Ilha do Mel, Paraná, Brasil

RODRIGO DE ANDRADE KERSTEN¹ e SANDRO MENEZES SILVA^{1,2}

(recebido: 21 de junho de 2000; aceito: 21 de março de 2001)

ABSTRACT - (Floristic composition and structure of the vascular epiphyte component of the coastal plain forest of "Ilha do Mel", Paraná, Brazil). This study was carried out in a 3,000 m² area of coastal plain forest at "Ilha do Mel" (25°30' S; 48°23' W). The qualitative survey was carried out on the whole area, while the quantitative survey was done on 100 assorted trees, separated into two meters-high strata starting from the ground level. In each strata we recorded all of the occurring epiphytic species. The epiphytic importance index was calculated from the frequencies found for each stratum, for each host tree and for each species of host tree. In this survey, 77 species (16 of Pteridophyta, 53 of Liliopsida and 8 of Magnoliopsida) were found, of which 70 were sampled in the trees surveyed. The richest families were Orchidaceae, Bromeliaceae and Polypodiaceae, while *Vriesea*, *Encyclia* and *Maxillaria* were the richest genera. The area located in the Torres County (RS) presented the closest floristic similarity to the one used in this survey. From the quantitative point of view, *Microgramma vacciniifolia*, *Codonanthe gracilis*, *Epidendrum latilabre* and *E. rigidum* were the most important species. The sampled species were grouped into three categories, exclusive, preferential or indifferent, according to their occurrence in the different height intervals in relation to the ground. The frequency of epiphytic individuals in a host tree varied from 1 to 35, while the number of species varied from 1 to 21 (average of 14 ± 7.6 and 10 ± 4.6, respectively). The first (0-2, 2-4 and 4-6 m) strata were the richest in epiphytic species. For the host tree species, the highest frequencies of epiphytic individuals were found for *Andira fraxinifolia* and *Ternstroemia brasiliensis*, while *Ocotea pulchella* and *Guapira opposita* presented the largest number of species. Regarding to fidelity on host tree species, exclusive, preferential and generalist species were found, the last one included most of the species.

RESUMO - (Composição florística e estrutura do componente epifítico vascular em floresta da planície litorânea na Ilha do Mel, Paraná, Brasil). O estudo das epífitas vasculares foi realizado em uma área de 3.000 m² de floresta na planície litorânea na Ilha do Mel (25°30' S 48°23' W); o levantamento qualitativo foi realizado em toda a área; para o estudo quantitativo, foram sorteados 100 forófitos, divididos em intervalos de 2 m a partir do solo. Em cada intervalo, registraram-se todas as espécies epifíticas ocorrentes, sendo estimado o valor de importância epifítica a partir das frequências nos estratos, nos forófitos e nas espécies forofíticas. No levantamento total, foram encontradas 77 espécies (16 de Pteridophyta, 53 de Liliopsida e 8 de Magnoliopsida), das quais 70 foram amostradas nos forófitos analisados. As famílias mais ricas foram Orchidaceae, Bromeliaceae e Polypodiaceae e os gêneros foram *Vriesea*, *Encyclia* e *Maxillaria*. A área com maior similaridade florística com este estudo localiza-se no Município de Torres (RS). As espécies mais importantes quantitativamente foram *Microgramma vacciniifolia*, *Codonanthe gracilis*, *Epidendrum latilabre* e *E. rigidum*. As espécies amostradas foram agrupadas em três categorias quanto à preferência por intervalos de altura: exclusivas, preferenciais e indiferentes. O número de ocorrências de epífitas em um mesmo forófito variou de 1 a 35, enquanto o número de espécies variou de 1 a 21 (médias 14 ± 7,6 e 10 ± 4,6, respectivamente). Os primeiros estratos (0-2 m, 2-4 m e 4-6 m) foram os mais ricos em espécies epifíticas. As espécies forofíticas com maior número de ocorrências foram *Andira fraxinifolia* e *Ternstroemia brasiliensis*, e com maior número de espécies *Ocotea pulchella* e *Guapira opposita*. Quanto à fidelidade sobre espécies forofíticas, foram encontradas espécies epifíticas exclusivas, preferenciais e generalistas, esta incluindo a maioria das espécies amostradas.

Key words - Coastal plain forests, floristic composition, vascular epiphytes, vertical distribution, restinga

Introdução

O epifitismo é responsável por parte significativa da diversidade que faz das florestas tropicais úmidas um dos mais complexos ecossistemas da Biosfera, constituindo até 50% do total de espécies vasculares. A capacidade destas florestas em sustentar grande número de animais

pode ser atribuída ao substrato e sustento provido pelas epífitas, e por sua respectiva capacidade de retenção de nutrientes de chuva, neblina e partículas em suspensão (Nadkarni 1986). A biomassa, a taxa de fotossíntese e de captação de íons podem chegar a se igualar à dos forófitos em uma mesma floresta (Benzing 1990).

As epífitas distribuem-se de forma irregular ao longo dos forófitos, apresentando variação vertical, tanto no número de indivíduos como de espécies encontradas (Steege & Cornelissen 1989, Brown 1990, Waechter 1992, 1998). Alguns fatores que podem influenciar nos padrões de distribuição e abundância de epífitas vasculares nas florestas

1. Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Biológicas, Departamento de Botânica, Caixa Postal 19031, 81531-990 Curitiba, PR, Brasil.
2. Autor para correspondência: menezes@bio.ufpr.br

tropicais relacionam-se às variações de luminosidade e umidade estabelecidas entre o dossel e o solo, à concentração de CO₂ proveniente tanto da respiração animal como da atividade fotossintética, e à arquitetura, porte e características da casca externa dos forófitos, entre outros (Lüttge 1989, Steege & Cornelissen 1989).

A maior parte dos estudos sobre a composição florística e/ou estrutura das epífitas vasculares nas florestas do Brasil foi realizada nas regiões sul e sudeste. Na região de ocorrência da floresta ombrófila mista (“floresta com *Araucaria*”) destacam-se os levantamentos qualitativos executados por Cervi & Dombrowski (1985), Cervi *et al.* (1988) e Dittrich *et al.* (1999), todos na região urbana de Curitiba (PR). Em formações associadas à floresta ombrófila densa (“floresta Atlântica”) podem ser mencionados os trabalhos de Waechter (1986, 1992, 1998) na planície costeira do Rio Grande do Sul, e de Labiak & Prado (1998) em Santa Catarina. Em São Paulo, ainda nesta formação, é encontrado o estudo de Fischer & Araújo (1995) e, no Rio de Janeiro, o de Fontoura *et al.* (1997). Podem ser mencionados, ainda, os estudos realizados em floresta estacional por Aguiar *et al.* (1981) no Rio Grande do Sul, por Dislich & Mantovani (1998) na cidade de São Paulo e por Pinto *et al.* (1995) no interior paulista.

No plano de manejo da Estação Ecológica da Ilha do Mel, Paraná (SEMA/IAP 1996) foram relacionadas, de forma preliminar, 95 espécies de epífitas vasculares, distribuídas entre as diferentes tipologias vegetacionais, número considerado baixo se forem consideradas a extensão e a diversidade de ambientes da Ilha.

O presente estudo teve como objetivo principal caracterizar florística e estruturalmente o componente epífítico vascular de uma área de floresta não inundável na planície litorânea da Ilha do Mel, comumente denominada de “mata de restinga”, procurando avaliar as espécies mais abundantes, a distribuição vertical das espécies amostradas e possíveis relações de ocorrência entre espécies epífíticas e seus respectivos forófitos.

Material e métodos

Área de estudo - A Ilha do Mel localiza-se na entrada da baía de Paranaguá (PR), com área aproximada de 2760 ha e perímetro de 35 km; a área amostrada situa-se na Estação Ecológica da Ilha do Mel (EELM), entre as coordenadas 25°31'672 S e 48°18'739 W. A Ilha é composta por duas áreas bem delimitadas em relação a geologia e geomorfologia, ligadas por uma estreita faixa arenosa. A área sul, menor, é formada basicamente por morros do complexo cristalino, de idade pré-cambriana, intercalados por pequenas planícies arenosas quaternárias. A área norte é uma planície sedimentar quaternária de grande extensão, originada principalmente de depósitos marinhos, com um pequeno morro de 80 m de altura (Silva *et al.* 1994).

A região de Paranaguá é enquadrada na classificação de Köppen no tipo climático Af, tropical, superúmido, sem estação seca e isento de geadas (IAPAR 1978), com temperatura média anual de 21,1 °C, precipitação média anual de 1960 mm e umidade relativa do ar com média de 85% (Silva *et al.* 1994).

A cobertura vegetal da Ilha do Mel é representada, conforme o sistema de classificação da vegetação brasileira de Veloso *et al.* (1991), pelas formações pioneiras com influência marinha (“restinga”), com influência fluviomarinha (“manguezal”) e com influência fluvial (“brejos e caxetais”), além da floresta ombrófila densa, representada pelas formações de terras baixas e submontanas, e de áreas com vegetação secundária em diferentes estádios de regeneração (SEMA/IAP 1996).

O solo na área estudada foi classificado por Brites *et al.* (1997) como Podzol distrófico e álico a fraco ou moderado textura arenosa fase floresta não hidrófila de restinga com relevo plano. Segundo este estudo, a profundidade do lençol freático tem papel determinante na disponibilidade de nutrientes para a vegetação, caracterizada como uma floresta fechada não inundável, que tem como espécies dominantes no estrato superior *Ocotea pulchella* (Lauraceae), *Ternstroemia brasiliensis* (Theaceae), *Ilex pseudobuxus* (Aquifoliaceae), *Clusia criuva* e *Calophyllum brasiliense* (Clusiaceae). A densidade total de indivíduos arbustivo-arbóreos estimada na área foi de 2.783,3 indiv.ha⁻¹, a área basal total de 23,97 m².ha⁻¹, o índice de Shannon (H') de 2,495 e a equidade (J) de 0,766. Foram amostradas 26 espécies nesse estrato, distribuídas em 15 famílias, com destaque em riqueza específica para Myrtaceae, representada por oito espécies (S.M. Silva, dados não publicados).

Procedimento metodológico - O levantamento das epífitas vasculares foi realizado em uma área de 3000 m² em floresta não inundável na planície costeira da Ilha do Mel, dividida em 30 parcelas de 100 m². Para o estudo qualitativo, foram realizadas diversas excursões pela área, sendo coletadas todas as espécies observadas. Para o estudo quantitativo, foram sorteadas em campo entre 3 e 5 árvores em cada parcela, com no mínimo 30 cm de perímetro a 1,3 m de altura do solo, totalizando 100 indivíduos, que foram identificados em campo com base em levantamento anterior já realizado na área (S.M. Silva, dados não publicados). Foi utilizado o sistema proposto por Waechter (1992) de divisão vertical do forófito em intervalos de 2 m, a partir da superfície do solo, denominados por este autor como “estratos”, nos quais foram registradas todas as espécies epífíticas ocorrentes. No presente estudo, o termo estrato foi adotado com o mesmo sentido. Indivíduos epífíticos muito jovens, cuja identificação em campo ou através de material coletado é praticamente impossível, não

foram considerados nesta amostragem, e tampouco no estudo florístico.

O material foi coletado e herborizado conforme os procedimentos usuais em trabalhos de levantamento florístico, e foi tombado no Herbário do Departamento de Botânica da Universidade Federal do Paraná (UPCB). Espécies não reconhecidas em campo foram coletadas quando férteis ou identificadas como morfoespécies, até que fosse possível sua coleta e determinação específica. Os nomes das espécies foram verificados no Index Kewensis (1993), sendo utilizadas as abreviaturas dos autores sugeridas por Brummitt & Powell (1992). As espécies levantadas foram classificadas em cinco categorias ecológicas, de acordo com sua relação com o forófito (Benzing 1990) a saber: holopífito característico: normalmente nascem e crescem sobre outros vegetais; holopífito facultativo: em uma mesma comunidade, podem crescer tanto como epífitos quanto como terrícolas; holopífito acidental: geralmente terrícolas, mas casualmente podem desenvolver-se como epífitos; hemiepífito primário: nascem sobre outros vegetais e, posteriormente, estabelecem contato com o solo; hemiepífito secundário: germinam no solo e, ao estabelecerem contato com um forófito, degeneram a porção basal do sistema radicial/caulinar.

As fórmulas empregadas para estimativa das freqüências absoluta e relativa sobre os forófitos (FAi e FRi), e sobre as espécies forofíticas (FAj e FRj), basearam-se em Waechter (1998). As freqüências absoluta e relativa nos intervalos de altura amostrados (FAe e FRE) foram obtidas com base nas seguintes fórmulas: FAe = $(ne \cdot na^{-1}) \cdot 100$; FRE = $[ne \cdot (\sum ne)^{-1}] \cdot 100$, onde ne = número de estratos com ocorrência da espécie epifítica; na = número total de estratos amostrados. No cálculo do valor de importância epifítica (VIE), foi utilizada a média aritmética das três freqüências relativas estimadas. A partir dos dados de ocorrência das espécies sobre os indivíduos forofíticos, foi calculado o índice de diversidade de Shannon (H'), também com base em Waechter (1998).

As espécies epifíticas foram classificadas a partir das ocorrências nas espécies forofíticas em três grupos de fidelidade: exclusivas, quando ocorriam somente em uma espécie de forófito, preferenciais, quando ocorriam com maior freqüência em uma ou poucas espécies, mas eventualmente encontradas em mais espécies forofíticas, e indiferentes, quando ocorriam com valores de freqüência semelhantes em diversas espécies de forófitos.

Resultados

No levantamento florístico da área de 3.000 m², foram registradas 77 espécies de epifitas vasculares, distribuídas em 44 gêneros e 17 famílias; as pteridófitas contribuíram com sete famílias, 12 gêneros e 17 espécies, enquanto entre as magnoliófitas (60 espécies), 10 famílias foram encontradas, sendo somente três de Liliopsida (25 gêneros e 52 espécies) e sete de Magnoliopsida (sete gêneros e oito espécies). Em termos de riqueza florística, destacaram-se Orchidaceae (35 espécies e 20 gêneros ou 45% e 45%, respectivamente),

Bromeliaceae (16 espécies e quatro gêneros ou 21% e 9%, respectivamente) e Polypodiaceae (oito espécies e cinco gêneros ou 10% e 11%, respectivamente). Com exceção destas três famílias e mais Gesneriaceae, Lomariopsidaceae, Lycopodiaceae e Vittariaceae (duas espécies cada), todas as demais (10 famílias) foram representadas por apenas uma espécie (tabela 1).

Vriesea (Bromeliaceae) foi o gênero mais rico, com 11 espécies, seguido por *Encyclia* e *Maxillaria* (Orchidaceae), ambos com cinco espécies cada, *Epidendrum* (Orchidaceae), com quatro espécies, *Pleurothallis* (Orchidaceae), *Octomeria* (Orchidaceae), *Tillandsia* (Bromeliaceae) e *Pleopeltis* (Polypodiaceae), representados por três espécies cada, além de quatro gêneros representados por duas espécies (*Huperzia* - Lycopodiaceae, *Elaphoglossum* - Lomariopsidaceae, *Codonanthe* - Gesneriaceae e *Polypodium* - Polypodiaceae); os 32 gêneros restantes apresentaram apenas uma espécie.

A distribuição das espécies epifíticas registradas na área, de acordo com as categorias ecológicas de relação com o forófito (tabela 1), evidenciou o predomínio de holopífitas características (54 espécies ou 70%), dentre as quais destacaram-se as espécies de Orchidaceae, da qual somente uma espécie (*Vanilla chamissonis*) não foi enquadrada nesta categoria. As holopífitas facultativas foram representadas por 14 espécies (18%), das quais sete pertencem a Bromeliaceae. As hemiepífitas totalizaram cinco espécies (6%), sendo ainda outras quatro espécies (5%) classificadas como acidentais, isto é, normalmente são encontradas como terrícolas e ocasionalmente podem desenvolver-se como epífitos.

No estudo quantitativo, foram amostrados 394 estratos em 100 indivíduos, sendo registradas 1.493 ocorrências de epífitos vasculares, representados por 70 espécies, 40 gêneros e 16 famílias. O índice de diversidade de Shannon (H') estimado para a amostra foi de 3,609 e a equidade (J) foi de 0,784.

Microgramma vacciniifolia (Polypodiaceae) destacou-se como a espécie mais importante, com valor de importância epifítica (VIE) equivalente a 11,08. Esta espécie ocorreu em 92% dos forófitos e 72% dos estratos amostrados, sendo a única epífita a aparecer em todas as espécies forofíticas e em todos os intervalos, apesar de não mostrar

Tabela 1. Relação de espécies epifíticas vasculares registradas no levantamento florístico com respectivas categorias ecológicas em relação ao forófito (Benzing, 1990) - HLA: holopífito acidental; HLC: holopífito característico; HLF: holopífito facultativo; HMP: hemiepífito primário; HMS: hemiepífito secundário - e números de registro do material de referência no UPCB. As famílias estão acompanhadas pelo número de espécies; espécies marcadas com asterisco (*) destacaram-se nos levantamentos dos estratos herbáceos das formações da planície costeira da Ilha do Mel (S.M. Silva dados não publicados).

Família / Espécie	Categoria ecológica	Nº registro
ARACEAE		
<i>Anthurium</i> sp.	HMS	--
ARALIACEAE		
<i>Dendropanax monogynum</i> Decne. & Planch. *	HLA	19.730
BLECHNACEAE		
<i>Blechnum serrulatum</i> Rich.	HLA	23.761
BROMELIACEAE		
<i>Aechmea nudicaulis</i> (L.) Griseb.	HLF	30.441
<i>Catopsis berteroniana</i> (Schult. f.) Mez*	HLC	19.765
<i>Tillandsia gardnerii</i> Lindl. *	HLC	32.432
<i>Tillandsia geminiflora</i> Brongn.	HLC	30.449
<i>Tillandsia tenuifolia</i> L.	HLC	31.877
<i>Vriesea altodaserrae</i> L.B. Sm.	HLF	37.379
<i>Vriesea atra</i> Mez	HLC	30.457
<i>Vriesea carinata</i> Wawra *	HLC	30.450
<i>Vriesea flammea</i> L.B. Sm.	HLC	19.761
<i>Vriesea friburgensis</i> Mez*	HLF	19.776
<i>Vriesea gigantea</i> Gaudich.	HLC	22.859
<i>Vriesea philippocoburgii</i> Wawra	HLF	30.444
<i>Vriesea platzmanii</i> E. Morris	HLC	31.321
<i>Vriesea procera</i> (Mart. ex Schult.) Witt.	HLF	30.459
<i>Vriesea rodigasiana</i> E. Morris	HLF	30.446
<i>Vriesea vagans</i> (L.B. Sm.) L.B. Sm.	HLF	30.445
CECROPIACEAE		
<i>Coussapoa microcarpa</i> (Schott) Rizzini	HMP	15.064
CLUSIACEAE		
<i>Clusia criuva</i> Camb.	HLF	24.837
DAVALLIACEAE		
<i>Nephrolepis biserrata</i> (Sw.) Schott	HLA	30.440
DRYOPTERIDACEAE		
<i>Rumohra adiantiformis</i> (Forst.) Ching	HLA	13.466
GESNERIACEAE		
<i>Codonanthe devosiana</i> Lemée	HLC	15.037
<i>Codonanthe gracilis</i> (Mart.) Hanst.	HLF	15.038
LOMARIOPSIDACEAE		
<i>Elaphoglossum crassinerve</i> (Kunze) T. Moore	HLF	31.301
<i>Elaphoglossum lingua</i> (Raddi) Brack	HLF	23.929

(cont.)

Família / Espécie	Categoria ecológica	Nº registro
LYCOPODIACEAE		
<i>Huperzia flexibilis</i> (Fée) B. Øllg.	HLC	25.834
<i>Huperzia mandiocana</i> (Raddi) Trevis.	HLC	25.836
ORCHIDACEAE		
<i>Brassavola tuberculata</i> Hook.	HLC	15.093
<i>Campylocentron aromaticum</i> Barb. Rodr.	HLC	37.384
<i>Catasetum cernuum</i> Rchb. f. *	HLC	25.085
<i>Cattleya forbesii</i> Lindl.	HLC	15.094
<i>Dichaea pendula</i> (Aubl.) Cogn.*	HLC	8.985
<i>Encyclia inversa</i> (Lindl.) Pabst	HLC	37.324
<i>Encyclia fragrans</i> (Sw.) Lemée	HLC	30.461
<i>Encyclia pygmaea</i> (Hook.) Dressler	HLC	
<i>Encyclia odoratissima</i> (Lindl.) Schltr.	HLC	
<i>Encyclia vespa</i> (Vell.) Dressler	HLC	30.462
<i>Epidendrum latilabre</i> Lindl.	HLC	30.442
<i>Epidendrum ramosum</i> Jacq.	HLC	37.388
<i>Epidendrum rigidum</i> (Lindl.) Benth.	HLC	
<i>Epidendrum strobiliferum</i> Rchb. f.	HLC	22.839
<i>Lankesterella ceracifolia</i> (Barb. Rodr.) Mansf.	HLC	
<i>Jacquinella globosa</i> (Jacq.) Schltr.	HLC	8.279
<i>Maxillaria brasiliensis</i> Brieg. & Illg	HLC	37.382
<i>Maxillaria chlorantha</i> Lindl.	HLC	21.325
<i>Maxillaria marginata</i> (Lindl.) Fenzl.	HLC	
<i>Maxillaria imbricata</i> Barb. Rodr.	HLC	
<i>Maxillaria cf. parviflora</i> (Poepp. & Endl.) Garay	HLC	
<i>Octomeria gracilis</i> Lodd.	HLC	8.145
<i>Octomeria cf. fibrifera</i> Schltr.	HLC	32.124
<i>Octomeria</i> sp.	HLC	--
<i>Oncidium uniflorum</i> Booth.	HLC	
<i>Paradisanthus micranthus</i> (Barb. Rodr.) Schltr.	HLC	
<i>Pleurothallis matinhensis</i> Hoehne	HLC	
<i>Pleurothallis saundersiana</i> Rchb. f.	HLC	31.277
<i>Pleurothallis</i> sp.	HLC	--
<i>Polystachya concreta</i> (Jacq.) Garay	HLC	31.348
<i>Reichenbachanthus reflexus</i> (Lindl.) Porto & Brade	HLC	37.389
<i>Scaphyglottis modesta</i> (Rchb. f.) Schltr.	HLC	30.456
<i>Physosiphon spiralis</i> Lindl.	HLC	
<i>Trigonidium latifolium</i> Lindl.	HLC	30.453
<i>Vanilla chamissonis</i> Klotzch	HMS/HMP	15.101

(cont.)

Família / Espécie	Categoria ecológica	Nº registro
PIPERACEAE		
<i>Peperomia glabella</i> (Sw.) A. Dietr.	HLF	30.447
POLYPODIACEAE		
<i>Campyloneurum nitidum</i> (Kaulf.) C. Presl.	HLF	37.397
<i>Microgramma vacciniifolia</i> (Langsd. & Fisch.) Copel.	HLC	31.308
<i>Pecluma paradisiae</i> (Langsd. & Fisch.) M.G. Price	HLF	31.310
<i>Pleopeltis angusta</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	HLC	23.774
<i>Pleopeltis astrolepis</i> (Liebm.) P. Fourn.	HLC	31.885
<i>Pleopeltis percussa</i> Hook. & Grev.	HLC	37.391
<i>Polypodium catharinae</i> Langsd. & Fisch.	HLC	31.880
<i>Polypodium hirsutissimum</i> Raddi	HLC	31.312
RUBIACEAE		
<i>Malanea forsteronioides</i> Müll. Arg.	HMS	32.641
SOLANACEAE		
<i>Dyssochroma longipes</i> (Sendtn.) Miers	HMP	31.361
VITTARIACEAE		
<i>Radiovittaria stipitata</i> (Kuntze) E.H. Crane	HLC	
<i>Vittaria lineata</i> (L.) Sm.	HLC	31.918

preferência acentuada por nenhum estrato, sua frequência caiu significativamente nos superiores ($\chi^2 = 15,97$; GL = 3; $p < 0,05$). A segunda espécie em importância, *Codonanthe gracilis* (Gesneriaceae), foi amostrada em 66% dos forófitos e 33% dos estratos (VIE = 6,57). Sua frequência também diminuiu nos estratos superiores. *Epidendrum latilabre* (Orchidaceae), terceira espécie em importância (VIE = 5,94), ocorreu em 63% das árvores e 28% dos estratos amostrados. Ao contrário das anteriores, foi mais frequente nos estratos 2-4 m (36%) e 4-6 m (32%). *E. rigidum* (VIE = 5,11%) ocorreu em 23% dos intervalos e 56% dos forófitos, distribuindo-se verticalmente como a anterior (tabela 2).

As famílias mais importantes foram Orchidaceae, Polypodiaceae, Bromeliaceae e Gesneriaceae, que juntas compõem cerca de 91% do VIE; somente Orchidaceae é responsável por 50% do total (tabela 3). Gesneriaceae, embora representada por somente duas espécies, destacou-se

principalmente em função da participação de *Codonanthe gracilis* na amostragem.

Quanto aos padrões de distribuição vertical das espécies no levantamento, fica evidente o decréscimo de riqueza específica em direção aos intervalos superiores de altura (figura 1). O teste de χ^2 mostrou não haver diferença significativa entre os dois primeiros estratos (0-2 m e 2-4 m) ($\chi^2 = 1,74$; GL = 1; $p < 0,05$), mas indicou que a partir do

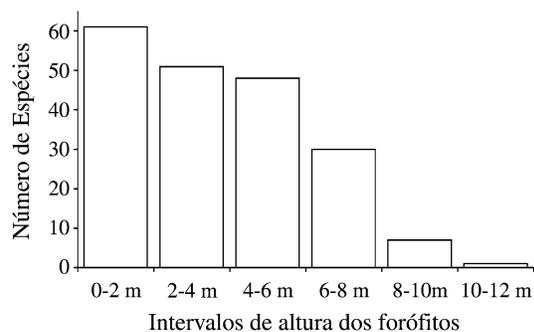


Figura 1. Número de espécies epífitas amostradas por estrato em floresta da planície litorânea da Ilha do Mel, Paraná.

Tabela 2. Espécies ocorrentes no levantamento quantitativo em ordem do valor de importância epifítica (ne = número de estratos com a espécie epifítica, FAe = frequência absoluta nos estratos, FRE = frequência relativa nos estratos, FAi = frequência absoluta nos forófitos individuais, FRi = frequência relativa nos forófitos individuais, FAj = frequência absoluta nos forófitos específicos, FSr = frequência relativa nos forófitos específicos, VIE = valor de importância epifítica).

Espécie	ne	FAe	FRe	FAi	FRi	FAj	FRj	VIE
<i>Microgramma vacciniifolia</i>	284	72,08	19,02	92	9,64	100	4,58	11,08
<i>Codonanthe gracilis</i>	131	33,25	8,77	66	6,92	88	4,01	6,57
<i>Epidendrum latilabre</i>	112	28,43	7,50	63	6,60	81	3,72	5,94
<i>Epidendrum rigidum</i>	94	23,86	6,30	56	5,87	69	3,15	5,11
<i>Epidendrum strobiliferum</i>	61	15,48	4,09	47	4,93	63	2,87	3,96
<i>Encyclia vespa</i>	64	16,24	4,29	42	4,40	56	2,58	3,76
<i>Vriesea procera</i>	42	10,66	2,81	38	3,98	69	3,15	3,32
<i>Aechmea nudicaulis</i>	54	13,71	3,62	33	3,46	63	2,87	3,31
<i>Scaphyglottis modesta</i>	41	10,41	2,75	29	3,04	69	3,15	2,98
<i>Encyclia fragrans</i>	39	9,90	2,61	30	3,14	63	2,87	2,87
<i>Polypodium catharinae</i>	31	7,87	2,08	27	2,83	44	2,01	2,30
<i>Octomeria cf. fibrifera</i>	32	8,12	2,14	21	2,20	50	2,29	2,21
<i>Cattleya forbesii</i>	18	4,57	1,21	15	1,57	56	2,58	1,79
<i>Vriesea rodigasiana</i>	25	6,35	1,67	18	1,89	38	1,72	1,76
<i>Vriesea vagans</i>	21	5,33	1,41	20	2,10	38	1,72	1,74
<i>Clusia criuva</i>	18	4,57	1,21	15	1,57	50	2,29	1,69
<i>Epidendrum ramosum</i>	23	5,84	1,54	16	1,68	38	1,72	1,65
<i>Vriesea phillipocoburgii</i>	16	4,06	1,07	14	1,47	50	2,29	1,61
<i>Pleurothallis martinensis</i>	23	5,84	1,54	12	1,26	31	2,01	1,60
<i>Pleopeltis angusta</i>	16	4,06	1,07	15	1,57	44	2,01	1,55
<i>Codonanthe devosiana</i>	24	6,09	1,61	12	1,26	38	1,72	1,53
<i>Physosiphon spiralis</i>	18	4,57	1,21	13	1,36	44	2,01	1,52
<i>Anthurium sp.</i>	13	3,30	0,87	13	1,36	50	2,29	1,51
<i>Reichenbachanthus reflexus</i>	15	3,81	1,00	14	1,47	38	1,72	1,40
<i>Octomeria gracilis</i>	16	4,06	1,07	10	1,05	38	1,72	1,28
<i>Polypodium hirssutissimum</i>	11	2,79	0,74	10	1,05	44	2,01	1,26
<i>Pecluma paradisiae</i>	9	2,28	0,60	9	0,94	38	1,72	1,09
<i>Pleurothallis saundersiana</i>	12	3,05	0,80	7	0,73	44	1,43	0,99
<i>Nephrolepis bisserata</i>	8	2,03	0,54	8	0,84	31	1,43	0,94
<i>Elaphoglossum crassinerve</i>	9	2,28	0,60	9	0,94	25	1,15	0,90
<i>Tillandsia geminiflora</i>	6	1,52	0,40	6	0,63	31	1,43	0,82
<i>Polystachya concreta</i>	8	2,03	0,54	7	0,73	25	1,15	0,81
<i>Blechnum serrulatum</i>	7	1,78	0,47	7	0,73	25	1,15	0,78
<i>Oncidium uniflorum</i>	7	1,78	0,47	6	0,63	25	1,15	0,75
<i>Tillandsia tenuifolia</i>	7	1,78	0,47	6	0,63	25	1,15	0,75
<i>Elaphoglossum lingua</i>	8	2,03	0,54	8	0,84	19	0,86	0,74
<i>Malanea fosteronioides</i>	6	1,52	0,40	5	0,52	25	1,15	0,69
<i>Octomeria crassifolia</i>	6	1,52	0,40	5	0,52	25	1,15	0,69
<i>Brassavola tuberculata</i>	4	1,02	0,27	4	0,42	25	1,15	0,61

(cont.)

Espécie	ne	FAe	FRe	FAi	FRi	FAj	FRj	VIE
<i>Vriesea platzmanii</i>	4	1,02	0,27	4	0,42	25	1,15	0,61
<i>Peperomia glabella</i>	6	1,52	0,40	4	0,42	19	0,86	0,56
<i>Pleurothallis</i> sp.	5	1,27	0,33	4	0,42	19	0,86	0,54
<i>Trigonidium latifolium</i>	5	1,27	0,33	4	0,42	19	0,86	0,54
<i>Huperzia mandiocana</i>	4	1,02	0,27	4	0,42	19	0,86	0,52
<i>Vriesea gigantea</i>	4	1,02	0,27	4	0,42	19	0,86	0,52
<i>Maxillaria brasiliensis</i>	4	1,02	0,27	3	0,31	19	0,86	0,48
<i>Pleopeltis percussa</i>	4	1,02	0,27	3	0,31	19	0,86	0,48
<i>Vriesea flammea</i>	5	1,27	0,33	5	0,52	13	0,57	0,48
<i>Maxillaria imbricata</i>	4	1,02	0,27	4	0,42	13	0,57	0,42
<i>Coussapoa microcarpa</i>	3	0,76	0,20	3	0,31	13	0,57	0,36
<i>Campylocentrum aromaticum</i>	2	0,51	0,13	2	0,21	13	0,57	0,31
<i>Encyclia pygmaea</i>	2	0,51	0,13	2	0,21	13	0,57	0,31
<i>Jacquinella globosa</i>	2	0,51	0,13	2	0,21	13	0,57	0,31
<i>Maxillaria marginata</i>	3	0,76	0,20	3	0,31	6	0,29	0,27
<i>Encyclia inversa</i>	3	0,76	0,20	2	0,21	6	0,29	0,23
<i>Vriesea atra</i>	3	0,76	0,20	2	0,21	6	0,29	0,23
<i>Maxillaria</i> cf. <i>parviflora</i>	2	0,51	0,13	2	0,21	6	0,29	0,21
<i>Pleopeltis astrolepis</i>	2	0,51	0,13	2	0,21	6	0,29	0,21
<i>Vittaria lineata</i>	2	0,51	0,13	2	0,21	6	0,29	0,21
<i>Vanilla chamissonis</i>	3	0,76	0,20	1	0,10	6	0,29	0,20
<i>Campyloneurum nitidum</i>	1	0,25	0,07	1	0,10	6	0,29	0,15
<i>Dyssocchroma longipes</i>	1	0,25	0,07	1	0,10	6	0,29	0,15
<i>Encyclia odoratissima</i>	1	0,25	0,07	1	0,10	6	0,29	0,15
<i>Huperzia flexibilis</i>	1	0,25	0,07	1	0,10	6	0,29	0,15
<i>Lankesterella ceracifolia</i>	1	0,25	0,07	1	0,10	6	0,29	0,15
<i>Maxillaria chlorantha</i>	1	0,25	0,07	1	0,10	6	0,29	0,15
<i>Paradisanthus micranthus</i>	1	0,25	0,07	1	0,10	6	0,29	0,15
<i>Radiovittaria stipitata</i>	1	0,25	0,07	1	0,10	6	0,29	0,15
<i>Rumohra adiantiformis</i>	1	0,25	0,07	1	0,10	6	0,29	0,15
<i>Vriesea altodasserrae</i>	1	0,25	0,07	1	0,10	6	0,29	0,15
Total	1.493		100,00		100,00		100,00	100,00

terceiro estrato a diferença é significativa ($\chi^2 = 10,54$; GL = 2; $p < 0,05$). Apesar disto, algumas mostram preferências por determinados intervalos; 56% do total de espécies (39) não foram incluídas em nenhuma categoria por terem freqüências relativamente baixas na amostragem. A figura 2 representa a distribuição por estrato das 15 espécies de maior VIE na amostragem.

Cinco espécies (7,1%) tiveram distribuição restrita ao intervalo 0-2 m, sendo denominadas de “exclusivas”: *Anthurium* sp., *Blechnum serrulatum*, *Elaphoglossum crassinerve*, *Elaphoglossum lingua* e *Nephrolepis bisserata*. Entre as preferenciais, enquadraram-se 26 espécies (37%), sendo 12 (17%) no estrato 0-2 m, dentre as quais figuraram

Tabela 3. Famílias registradas na amostragem de epífitas vasculares em floresta da planície litorânea da Ilha do Mel, Paraná, Brasil, com os seus respectivos valores de VIE (valor de importância epifítica).

Família	VIE
Orchidaceae	49,51
Polypodiaceae	18,12
Bromeliaceae	15,71
Gesneriaceae	8,10
Clusiaceae	1,69
Lomariopsidaceae	1,64
Araceae	1,51
Blechnaceae	0,78
Rubiaceae	0,69
Lycopodiaceae	0,67
Piperaceae	0,56
Cecropiaceae	0,36
Vittariaceae	0,36
Solanaceae	0,15
Dryopteridaceae	0,15

Octomeria cf. fibrifera, *O. crassifolia*, *Clusia criuva*, *Maxillaria imbricata*, *Pecluma paradisiae*, *Tillandsia geminiflora*, *Malanea forsteronioides* e *Vriesea phillipocoburgii*; 10 espécies (14%) mostraram preferência pelo estrato de 2-4 m, todas holopífitas, dentre as quais destacam-se *Scaphyglottis modesta*, *Cattleya forbesii*, *Codonanthe devosiana*, *Encyclia vespa*, *Pleopeltis angusta*, *Polypodium catharinae*, *P. hirsutissimum* e *Vriesea vagans*. Somente quatro espécies (6%) ocorreram preferencialmente nos estratos superiores (4-6 m e 6-8 m): *Vriesea procera*, *V. gigantea*, *V. rodigasiana* e *Encyclia pygmaea*. Duas espécies (3% do total) não apresentaram preferência marcada por algum estrato, ocorrendo em vários intervalos de diferentes forófitos, ou ao longo de todos os intervalos de um mesmo forófito, sendo consideradas “indiferentes”; são elas *Microgramma vacciniifolia* e *Tillandsia tenuifolia*.

A riqueza e frequência dos epífitos por espécie de forófito foi variável. As espécies forófiticas que apresentaram maior média de ocorrências por indivíduo foram *Andira fraxinifolia* (Fabaceae), com 21 ocorrências, *Ternstroemia brasiliensis*

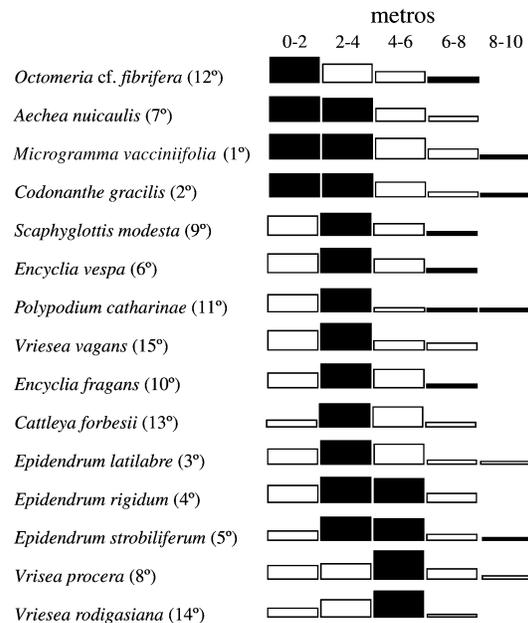


Figura 2. Distribuição das frequências de ocorrência das 15 espécies de maior VIE (62% do total da amostragem) nos estratos. A altura de cada barra indica a frequência percentual de ocorrência da espécie no estrato; as barras escuras indicam a moda para cada espécie amostrada; entre parênteses, é indicada a posição da espécie segundo seu VIE; as espécies estão reunidas conforme os seus respectivos estratos preferenciais de ocorrência.

(Theaceae) com 19, *Ocotea pulchella* (Lauraceae) com 18 e *Clusia criuva* (Clusiaceae) com 18. *Rapanea intermedia*, *R. venosa* (Myrsinaceae), *Myrcia multiflora* e *Psidium cattleianum* (Myrtaceae) apresentaram os indivíduos forófitos com menor número de ocorrências e de espécies epifíticas (tabela 4).

O número de epífitos em um mesmo forófito variou de uma a 35 ocorrências e de uma a 21 espécies, sendo que o número médio de ocorrências de epífitos por forófito foi 14 ($\pm 7,6$) e de espécies foi 10 ($\pm 4,6$). O maior número de ocorrências (35) foi observado sobre um indivíduo de *Clusia criuva*, e a maior riqueza (21 espécies) sobre uma árvore de *Ternstroemia brasiliensis*. Outras sete espécies forófiticas também apresentaram número relativamente alto de ocorrências (acima de 25), além de 18 indivíduos com ocorrência de 15 ou mais espécies epifíticas. Em dois forófitos, *Calophyllum brasiliense* (Clusiaceae) e *Psidium cattleianum*, foi observada apenas uma espécie epífita. Apesar de

Tabela 4. Espécies forofíticas empregadas na amostragem das epífitas vasculares em floresta da planície costeira da Ilha do Mel, Paraná, com seus respectivos número de árvores amostradas (N), média de ocorrências de epífitos (Méd. ocor.), média de espécies epifíticas (Méd. spp.), seguidas respectivamente dos desvios-padrão (S).

Espécie forofítica	N	Méd.ocor.	S	Méd. spp.	S
<i>Ocotea pulchella</i> Mart.	21	18	5,63	13	3,79
<i>Ternstroemia brasiliensis</i> Camb.	19	19	5,74	12	3,61
<i>Calophyllum brasiliense</i> Camb.	12	12	6,56	7	3,91
<i>Ilex pseudobuxus</i> Reissek	10	11	6,87	7	3,68
<i>Clusia criuva</i> Camb.	8	18	10,53	12	5,18
<i>Ilex theezans</i> Mart.	6	7	3,92	5	2,43
<i>Andira fraxinifolia</i> Benth.	5	21	3,97	11	2,41
<i>Erythroxylum amplifolium</i> (Mart.) Schult.	4	15	4,55	11	3,37
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	4	14	10,87	9	4,93
<i>Myrcia multiflora</i> (Lam.) DC.	3	6	3,79	4	2,65
<i>Psidium cattleianum</i> Sabine	3	4	2,65	3	2,08
<i>Calyptranthes rubella</i> (Berg) Legrand	1	24	-	10	-
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	1	18	-	12	-
<i>Pouteria beaurepairei</i> (Glaz. & Raunk.) Baeh.	1	14	-	8	-
<i>Rapanea intermedia</i> Mez	1	4	-	3	-
<i>Rapanea venosa</i> (DC.) Mez	1	6	-	5	-

existirem na área árvores sem epífitos vasculares, nenhuma foi sorteada e incluída no levantamento quantitativo.

As maiores médias de riqueza epifítica por forófito foram obtidas para *Ocotea pulchella*, com 13, *Clusia criuva* e *Ternstroemia brasiliensis*, cada uma com 12, *Andira fraxinifolia* e *Erythroxylum amplifolium* (Erythroxylaceae), ambas com 11 espécies (tabela 4).

Discussão

A distribuição das espécies epifíticas nas famílias seguiu uma tendência observada em diversos trabalhos de levantamento de epífitas vasculares realizados no Brasil: poucas famílias com muitas espécies e muitas famílias representadas por uma ou poucas espécies (Waechter 1986, 1992, 1998, Fontoura *et al.* 1997, Dislich & Mantovani 1998, Dittrich *et al.* 1999). As famílias mais ricas, Orchidaceae, Bromeliaceae e Polypodiaceae (77% das espécies), são também os grupos de maior riqueza em outros estudos pontuais desta natureza realizados na região neotropical (Sudgen & Robins

1979, Kelly 1985, Cervi & Dombrowski 1985, Cervi *et al.* 1988, Waechter 1986, 1992, 1998, Freiberg 1996, Olmsted & Juárez 1996, Fontoura *et al.* 1997, Dislich & Mantovani 1998, Dittrich *et al.* 1999). Figuras, também, como as famílias mais ricas em sínteses sobre a composição taxonômica de epífitas vasculares nos trópicos (Maddison 1977, Kress 1986, Gentry & Dodson 1987, Benzing 1990). Dentre as 11 famílias representadas por somente uma espécie, algumas foram mais ricas em outras localidades da região Neotropical, como Araceae (Fontoura *et al.* 1997) e Piperaceae (Nadkarni 1986).

A riqueza florística da área estudada, quando comparada com outras de planície costeira estudadas no Brasil, pode ser considerada elevada (tabela 5), sendo menor somente em relação às de Torres, no Rio Grande do Sul (Waechter 1986, 1992). Apesar destas localizarem-se aproximadamente a 400 km em linha reta ao sul da Ilha do Mel, nos limites do contingente florístico tropical, são florestas consideravelmente mais úmidas e de maior porte (“matas paludosas”), com maior umidade atmosférica e supostamente com maior número de nichos proporcionados pela estratificação das copas

Tabela 5. Características de riqueza e diversidade em estudos quali-quantitativos de epífitas vasculares realizados no Brasil; Localização = coordenadas geográficas aproximadas da área estudada; Método = metodologia empregada (1 - levantamento qualitativo; 2 - levantamento quali-quantitativo); N° for. = número de forófitos analisados; Área = extensão aproximada da área analisada (ha); H' = índice de diversidade de Shannon; SPPa = número de espécies amostradas; SPpt = número total de espécies registradas na área. (s.i. = sem informação disponível).

Localidade	Localização	Método	N° for.	Área	H'	SPPa	SPpt
Estação Ecológica do Taim, RS (Waechter 1992)	32°33'S; 55°26'W	2	60	s.i.	2,886	24	24
Restinga de Emboaba, Osório, RS (Waechter 1998)	29°58'S; 50°14'W	2	60	16	2,990	31	53
Montenegro / Triunfo, RS (Aguiar <i>et al.</i> 1981)	29°50'S; 51°27'W	2	37	s.i.	s.i.	17*	17*
Torres I, RS (Waechter 1986)	29°21'S; 49°45'W	1	s.i.	s.i.	s.i.	s.i.	115
Torres II, RS (Waechter 1992)	29°21'S; 49°48'W	2	60	s.i.	4,049	93	93
Ilha do Mel, Paranaguá, PR (este estudo)	25°30'S; 48°23'W	2	100	0,3	3,608	71	77
Parque Barigüi, Curitiba, PR (Dittrich <i>et al.</i> 1999)	25°25'S; 49°18'W	1	s.i.	50	s.i.	s.i.	72
C.U.A.S.O. São Paulo, SP (Dislich & Mantovani 1998)	23°33'S; 46°43'W	1	86	0,2	s.i.	s.i.	38

* - duas espécies hemiparasitas não foram consideradas.

dos forófitos. Em outras áreas no Rio Grande do Sul estudadas por este autor (Waechter 1992 - Taim; Waechter 1998 - Tramandai), localizadas em uma zona onde a influência tropical é consideravelmente menor, a riqueza foi menor (24 e 53 espécies, respectivamente), provavelmente como reflexo da distribuição geográfica eminentemente tropical da maioria dos grupos taxonômicos com representatividade no componente epifítico vascular destas florestas (Benzing 1987).

O Parque Barigüi, cuja vegetação é constituída basicamente por floresta ombrófila mista (Dittrich *et al.* 1999), localizado a apenas 90 km em linha reta da Ilha do Mel em direção ao interior do estado do Paraná, apresentou 72 espécies, valor de riqueza muito próximo ao da área estudada. Deve ser considerado que o estudo realizado neste Parque teve abordagem somente qualitativa e cobriu uma área de aproximadamente 50 ha de remanescentes florestais, enquanto a área estudada na Ilha possui somente 0,3 ha. Esta consideração faz-se necessária não só em relação ao trabalho citado, como também para os demais consultados, tendo em vista que diferentes métodos de levantamento, áreas amostrais e esforços de coleta obviamente refletem-se nos resultados obtidos. A despeito disto, algumas tendências gerais relacionadas à riqueza e diversidade do componente epifítico em florestas do sul e sudeste do Brasil podem ser claramente percebidas.

A elevada diversidade específica detectada na área estudada é consequência, ao menos em parte, da frequência das espécies nos indivíduos forofíticos; algumas espécies tiveram frequências relativamente altas, mas a maioria ocorreu com baixa frequência. As espécies que tiveram valores baixos de frequência (inferiores a 20%) somam cerca de 75% das espécies e 40% do VIE total da amostra, evidenciando, assim, a importância deste grupo na caracterização da comunidade como um todo. As quatro espécies que ocorreram em mais de 50% dos forófitos analisados, são responsáveis por cerca de 30% do VIE total da amostra, podendo, portanto, ser chamadas de dominantes. Quando comparada com outras áreas onde índices analíticos foram empregados para avaliação da diversidade (tabela 5), a área da Ilha do Mel mostrou um valor relativamente alto, inferior somente ao índice obtido para a área estudada por Waechter (1992) na planície costeira de Torres (RS).

Quanto às formas de vida ocorrentes entre as espécies registradas, a predominância de espécies e indivíduos holopífitos característicos sobre as demais categorias foi, também, observada por Dittrich *et al.* (1999) em uma área de floresta com *Araucaria* (floresta ombrófila mista) e por Waechter (1992) para áreas de planície costeira no Rio Grande do Sul. Embora o predomínio de holopífitas características seja um traço marcante do componente epifítico na Ilha do Mel, as holopífitas facultativas e acidentais representaram cerca de 24%

das espécies levantadas, valor superior ao encontrado por Dittrich *et al.* (1999) e por Waechter (1992). Esta diferença deve-se, possivelmente, às características do solo da área estudada na Ilha do Mel, cujo horizonte L (superficial) é formado essencialmente por matéria orgânica ainda não decomposta e micélios de fungos (Britez *et al.* 1997), com várias características semelhantes ao substrato proporcionado pelos forófitos. A baixa altura das árvores e a inexistência de um estrato intermediário definido, permitindo índices de luminosidade relativamente maiores no interior da floresta, também podem ser fatores condicionantes importantes para o estabelecimento de epífitas diretamente sobre o solo, assim como o regime de drenagem mais rápida observado nesta área, quando comparada com outras regiões da planície costeira. Waechter (1998) também ressaltou a ocorrência de espécies epífitas crescendo no solo e espécies terrícolas desenvolvendo-se como epífitas em uma área na planície costeira do Rio Grande do Sul, apontando as mesmas características estruturais da vegetação e do substrato como fatores condicionantes deste fato.

Na amostragem realizada com base nos 100 forófitos escolhidos, foram representadas cerca de 92% do total de espécies, 95% dos gêneros e 94% das famílias, em relação ao levantamento qualitativo da área como um todo, evidenciando que o método empregado para a avaliação quantitativa mostrou-se satisfatório para uma caracterização florística da comunidade epífita.

A espécie com maior valor de importância na área, *Microgramma vacciniifolia*, tem ampla distribuição geográfica, ocorrendo em praticamente toda a América tropical (Sehnm 1970), denotando sua alta plasticidade e capacidade de adaptar-se a diferentes ambientes, permitindo, assim, que ocorra abundantemente nos diversos estratos da floresta e nas diferentes espécies de forófitos. Esta espécie, dotada de rizomas longo-reptantes, pode tanto ficar pendente dos galhos e, ao encostar em galhos inferiores, fixar-se e constituir um novo indivíduo, como também estabelecer-se em uma determinada altura e crescer em direção às partes mais altas do forófito. Outro fator que certamente influencia na abundância desta espécie é a grande quantidade de esporos produzidos praticamente ao longo de todo o

ano, relacionada à dispersão destes pelo vento. Esta espécie foi registrada como a de maior VIE por Waechter (1992, 1998) em Torres e Tramandaí (RS), respectivamente, destacando-se, ainda, (segunda espécie em VIE) em levantamento realizado na região do Taim, também no Rio Grande do Sul (Waechter 1992), todas áreas de planície costeira.

A segunda espécie em importância, *Codonanthe gracilis*, também apresenta caules reptantes ou pendentes, podendo tanto subir pelo tronco dos forófitos, como colonizar galhos inferiores ao ponto de estabelecimento, sendo sua dispersão, diferentemente de *Microgramma vacciniifolia*, feita por pássaros que se alimentam de seus frutos alaranjados. Esta espécie mostrou preferência pelos estratos 0-2 m e 2-4 m, diminuindo significativamente sua frequência nos intervalos superiores. Embora Chautems (1997) mencione como área de ocorrência desta espécie, além do Paraná, as regiões costeiras da Bahia até o Rio Grande do Sul, somente em Fontoura *et al.* (1997) foi mencionada como componente da flora epífita. As três espécies seguintes em VIE (*Epidendrum latilabre*, *E. rigidum* e *E. strobiliferum*), juntas totalizaram cerca de 18% do VIE da amostra, todas holoepífitas características. Duas destas (*E. rigidum*, *E. strobiliferum*) têm distribuição geográfica bastante ampla, sendo citadas em levantamentos realizados na Guiana (Steege & Cornelissen 1989), Guiana Francesa (Freiberg 1996) e na Flórida - EUA (Bennet 1986). Algumas características interessantes relativas a estas espécies, tais como a forma de crescimento (todas com ramos ascendentes), as cores de suas flores (que variam de amarelo-esverdeadas até verdes) e a preferência que apresentam pelos intervalos de altura entre 4-6 m e 6-8 m, entre outras, podem implicar em alguma estratégia de partição temporal de recursos, fato que poderá ser testado em trabalhos posteriores.

A distribuição diferencial da abundância de indivíduos e da riqueza de espécies nos distintos intervalos de altura na floresta decorre de fatores como umidade, luminosidade, disponibilidade e condições do substrato (Benzing 1990). Nos estratos entre 2 e 6 m na floresta estudada, onde, em geral, as árvores apresentam maior número de galhos e ramificações, observa-se maior superfície para a fixação das epífitas e condições intermediárias de

luminosidade e umidade. Nos estratos superiores, onde a incidência de luz é maior e provavelmente a umidade é menor, com maior influência dos ventos vindos do oceano, também ocorre um grande número de ramos para a fixação de epífitas, porém, em geral, estes são mais finos e novos, não permitindo o estabelecimento e desenvolvimento de muitas espécies, tanto por questões mecânicas, como espaciais e temporais. A frequência de ocorrência e diversidade de epífitas na área estudada foram maiores nos estratos inferiores, com uma acentuada diminuição nos superiores, ao contrário do observado em outros trabalhos (Waechter 1992), em que os intervalos mais ricos foram os intermediários. Entre as 15 espécies consideradas mais importantes no levantamento quantitativo, 11 apresentaram preferência por estratos médios ou superiores de altura (figura 2). A diferença deve-se, provavelmente, ao fato da floresta estudada, conforme já afirmado anteriormente, ter bons níveis de luminosidade no seu interior, propiciando um bom desenvolvimento epifítico. Como esta floresta é menos sujeita às inundações periódicas tão características de amplos trechos da planície costeira na região, os estratos inferiores constituem importantes substratos para espécies hemiepífitas secundárias, como *Anthurium* sp., ou preferencialmente terrícolas, como *Blechnum serrulatum*.

A ocorrência de epífitas facultativas ou acidentais preferencialmente no intervalo de altura de 0-2 m indica que as condições semelhantes entre os habitats proporcionados pelo solo e pela base dos forófitos são decisivas para o estabelecimento destas. Ao mesmo tempo, das quatro espécies de epífitas preferenciais pelos estratos superiores, três são bromélias-tanque (*Vriesea gigantea*, *V. procera* e *V. rodigasiana*), com melhores condições para captação da água de chuva, e a outra (*Encyclia pygmaea*) apresenta forte redução vegetativa e suculência no caule e folhas, estratégias que, segundo Benzing (1990), relacionam-se às adaptações das epífitas ao estresse hídrico ocorrente no ambiente epifítico.

A frequência dos epífitos vasculares sobre diferentes indivíduos forofíticos está relacionada a fatores intrínsecos destes, tais como tamanho, idade, arquitetura da árvore e características da casca, ou a adaptações da própria espécie epifítica (Benzing

1990). Na área amostrada, certas espécies forofíticas possuem características que possibilitam o estabelecimento dos diásporos de epífitas, tais como *Calophyllum brasiliense*, que possui casca com fendas profundas, *Ocotea pulchella* e *Ternstroemia brasiliensis*, ambas com súber lenticelado e rugoso e arquitetura propícia para a fixação das epífitas, como ramos grossos e horizontais no primeiro e grande quantidade de galhos nas demais.

Apesar deste trabalho não ter o objetivo de analisar a especificidade entre epífitas e forófitos, observações realizadas em campo revelaram menores abundância e riqueza de epífitas nas espécies de *Ilex* (*I. pseudobuxus* e *I. theezans* - Aquifoliaceae) em relação às demais espécies analisadas. Esta diferença aparentemente não está relacionada com as características dendrológicas destas espécies, pois apresentam casca relativamente rugosa e copas bastante ramificadas, podendo estar relacionadas a algum tipo de impedimento químico ao estabelecimento de epífitas, conforme sugerido por Benzing (1990).

Além destas, outras espécies como *Rapanea intermedia* e *R. venosa* (Myrsinaceae) também parecem ser menos atraentes às epífitas, pois mostraram ocorrências relativamente baixas de espécies, assim como *Myrcia multiflora* e *Psidium cattleianum* (Myrtaceae), estas por perderem anualmente parte da casca ("ritidoma") e dificultarem o estabelecimento das espécies epifíticas.

Agradecimentos - À Coordenação do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná, pela oportunidade de desenvolvimento deste trabalho; a Marília Borgo, pelas sugestões e correções feitas no manuscrito; ao Prof. Alexandre Uhlmann, pelo auxílio nas análises dos dados; aos colegas que auxiliaram no trabalho de campo; ao Prof. Dr. Aduacto Bellarmino de Pereira Netto, pela elaboração do abstract; ao Vinício Antônio de O. Dittrich, pelas determinações específicas das pteridófitas; ao Instituto Ambiental do Paraná, pela autorização para execução do trabalho na Estação Ecológica da Ilha do Mel.

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.

- BENNET, B.C. 1986. Patchness, diversity, and abundance relationships of vascular epiphytes. *Selbyana* 9:70-75.
- BENZING, D.H. 1987. Vascular epiphytism: taxonomic participation and adaptive diversity. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 74:183-204.
- BENZING, D.H. 1990. *Vascular epiphytes*. Cambridge University Press, Cambridge.
- BRITZ, R.M., SANTOS-FILHO, A., REISSMANN, C.B., SILVA, S.M., ATHAYDE, S.F., LIMA, R.X. & QUADROS, R.M.B. 1997. Nutrientes do solo de duas florestas da planície litorânea da Ilha do Mel, Paranaguá, PR. *Revista Brasileira de Ciência do Solo* 21:625-634.
- BROWN, D.A. 1990. El epifitismo en las selvas montañas del Parque Nacional "El Rey" Argentina: Composición florística y patrón de distribución. *Revista de Biología Tropical* 38:155-166.
- BRUMMIT, R.K. & POWELL, C.E. 1992. *Authors of plant names*. led. Royal Botanic Gardens, Kew.
- CERVI, A.C. & DOMBROWSKI, L.T.D. 1985. Bromeliaceae de um capão de floresta primária do Centro Politécnico de Curitiba (Paraná, Brasil). *Fontqueria* 9:9-11.
- CERVI, A.C., ACRA, L.A., RODRIGUES, L., TRAIN, S., IVACHECHEN, 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.
- CHAUTEMS, A., 1997. New Gesneriaceae from São Paulo, Brazil. *Candollea* 52:159-169.
- 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 de epífitas vasculares no Parque Barigüi, Paraná, Brasil. *Iheringia (Série Botânica)* 52:11-22.
- FISCHER, E.A. & ARAUJO, A.C. 1995. Spatial organization of a bromeliads community in the Atlantic rainforest, South-eastern Brazil. *Journal of Tropical Ecology* 11:559-567.
- FONTOURA, T., SYLVESTRE, L.S., VAZ, A.M.S. & VIEIRA, C.M. 1997. Epífitas vasculares, hemiepífitas e hemiparasitas da Reserva Ecológica de Macaé de Cima. *In Serra de Macaé de Cima: diversidade florística e conservação da Mata Atlântica* (H.C. Lima & R.R. Guedes-Bruni, eds.). Editora do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, p.89-101.
- FREIBERG, M. 1996. Spatial distribution of vascular epiphytes on three emergent canopy trees in French Guiana. *Biotropica* 28:345-355.
- GENTRY A.H. & DODSON, C.H. 1987. Diversity and biogeography of neotropical vascular epiphytes. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 74:205-233.
- IAPAR. 1978. *Cartas climáticas básicas do Estado do Paraná*. Instituto Agrônomo do Paraná, Londrina.
- INDEX KEWENSIS. 1993. Cambridge University Press, Cambridge on compact disc (versão 1.0).
- KELLY, D.L. 1985. Epiphytes and climbers of a Jamaican rain forest: vertical distributions, life forms and life history. *Journal of Biogeography* 2:233-243.
- KRESS, W.J. 1986. The systematic distribution of vascular epiphytes: an update. *Selbyana* 9:2-22.
- LABIAK, P.H. & PRADO, J. 1998. Pteridófitas epífitas da Reserva Volta Velha, Itapoá - Santa Catarina, Brasil. *Boletim do Instituto de Botânica*. 11:1-79.
- LÜTTGE, U. 1989. Vascular epiphytes: setting the Scene. *In Ecological Studies* 79: Vascular plants as epiphytes (U. Lüttge, ed.). Springer-Verlag, New York, p.1-12.
- MADDISON, M. 1977. Vascular epiphytes: their systematic occurrence and salient features. *Selbyana* 2:1-13.
- NADKARNI, N.M. 1986. An ecological overview and checklist of vascular epiphytes in the Monteverde cloud forest reserve, Costa Rica. *Brenesia* 24:55-632.
- OLMSTED, I. & JUÁREZ, M.G. 1996. Distribution and conservation of epiphytes on the Yucatán Peninsula. *Selbyana* 17:58-70.
- PINTO, A.C, DEMATTÊ, M.E.S.P. & PAVANI, M.C.M.D. 1995. Composição florística de epífitas (Magnoliophyta) em fragmento de floresta no município de Jaboticabal, SP, Brasil. *Cientifica* 22:283-289.
- SEHNEM, A. 1970. Polipodiáceas. *In Flora Ilustrada Catarinense* (R. Reitz, ed.). Itajaí, SC, parte 1, p.1-173.
- SEMA/IAP 1996. Plano de manejo da Estação Ecológica da Ilha do Mel - Paranaguá - Paraná. Programa Nacional do Meio Ambiente - Subcomponente Floresta Atlântica. Secretaria de Estado do Meio Ambiente, Curitiba.
- SILVA, S.M., BRITZ, R.M., SOUZA, W.S. & JOLY, C.A. 1994. Fitossociologia do componente arbóreo da floresta de restinga da Ilha do Mel, Paranaguá, PR. *In Anais do 3º Simpósio sobre ecossistemas da costa brasileira*. (S. Watanabe, coord.). Publicação ACIESP nº 87, v.3 p.47-56.
- STEEGE, H. & CORNELISSEN, J.H.C. 1989. Distribution and ecology of vascular epiphytes in Lowland rain forest of Guiana. *Biotropica* 21:331-339.
- SUDGEN, A.M. & ROBINS, R.J. 1979. Aspects of the ecology of vascular epiphytes in Colombian cloud forests, I. distribution of the epiphytic flora. *Biotropica* 11:173-188.
- VELOSO, H.P., RANGEL FILHO, A.L. & LIMA, J.C. 1991. Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, Rio de Janeiro.
- WAECHTER, J.L. 1986. Epífitas vasculares da mata paludosa do Faxinal, Torres, Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia (Série Botânica)* 34:39-49.
- WAECHTER, J.L. 1992. O epifitismo vascular na planície costeira do Rio Grande do Sul. Tese de doutorado, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.
- WAECHTER, J.L. 1998. Epifitismo vascular em uma floresta de restinga do Brasil Subtropical. *Revista Ciência e Natura* 20:43-66.