

Epífitas vasculares em duas formações ribeirinhas adjacentes na bacia do rio Iguaçu – Terceiro Planalto Paranaense

Rodrigo de Andrade Kersten¹, Yoshiko Saito Kuniyoshi² & Carlos Vellozo Roderjan³

¹ Professor Doutor. Pontifícia Universidade Católica do Paraná, CCBS. Rua Imaculada Conceição, 1155, Prado Velho, CEP 80215-901, Curitiba, PR, Brasil. kersten@pop.com.br

² Professora Doutora. Sênior, Pós-Graduação em Engenharia Florestal – UFPR. Av. Lothário Meissner, 632, Jardim Botânico, Campus III, CEP 80210-170, Curitiba, PR, Brasil.

³ Professor Doutor. Departamento de Engenharia Florestal – UFPR. Av. Lothário Meissner, 632, Jardim Botânico, Campus III, CEP 80210-170, Curitiba, PR, Brasil.

Recebido em 14.VIII.2006. Aceito em 04.III.2009.

RESUMO – O levantamento das epífitas vasculares foi realizado em áreas do entorno do rio São Jerônimo (25°39' S e 51°25' W), divisor dos municípios de Guarapuava e Pinhão, Paraná. O ambiente foi dividido em dois tipos florestais: planície aluvial e encosta, ambos com altitude variando entre 1.100 e 1.200 m s.n.m. Em cada formação foram amostrados 90 forófitos, divididos em três zonas. Em cada uma delas atribuiu-se notas à dominância das espécies epifíticas. No total, registrou-se 54 espécies sendo 15 pteridófitas, três magnoliídes, 30 monocotiledôneas e 7 eudicotiledôneas. Outras 42 espécies foram observadas na planície e 30 na encosta, sendo que 18 delas são comuns às duas formações. Em ambas as florestas, *Microgramma squamulosa* (Kaulf.) de la Sota destacou-se como a mais importante, seguida por *Campyloneurum austrobrasilianum* (Alston) de la Sota, na planície e *Pleopeltis hirsutissima* (Raddi) de la Sota, na encosta. Em um mesmo forófito, o número de espécies variou de zero a 19 na planície e de zero a 11 na encosta, sendo a copa, em ambos os casos, a região com maior dominância.

Palavras chave: floresta com Araucária, epífitas, distribuição espacial, abundância.

ABSTRACT – **Vascular epiphytes of two nearby riverside forests, Iguaçu River Basin, Paraná.** The vascular epiphyte survey was carried out in riverside forest near São Geronimo River, Guarapuava and Pinhão – Paraná (25°39' S e 51°25' W). We recognized two different forests, floodplain and hillside, both varying from 1,100-1,200 m. a.s.l. For the survey we analyzed 90 assorted trees for each forest. Each tree was divided into three zones. On these zones the dominance was estimated by attributing scores for the occurring species. We listed 54 vascular species (15 pteridophytes, three magnoliids, 30 monocots and 7 eudicots). For the floodplain 42 species were recorded, 30 for the hillside forest, and 8 for both forests. *Microgramma squamulosa* (Kaulf.) de la Sota was the most important species in both forests, *Campyloneurum austrobrasilianum* (Alston) de la Sota followed in the floodplain and *Pleopeltis hirsutissima* (Raddi) de la Sota in the hillside forest. On the same phorophyte, the number of epiphyte species varied from zero to 19 in the floodplain forest and from zero to 11 in the hillside forest.

Key words: Araucaria forest, vascular epiphytes, spatial distribution, abundance.

INTRODUÇÃO

Popularmente conhecida por Floresta com Araucária, a Floresta Ombrófila Mista pode ser definida como a formação vegetacional cujo elemento característico é a *Araucaria angustifolia*. Esta floresta ocorre desde o Brasil meridional, principalmente nos estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, entre 500 e 1300 m de altitude, até a Argentina (Castella & Britez, 2004). Em traços gerais, forma agrupamentos densos na parte leste e central do

estado do Paraná, e ilhas esparsas na região oeste do terceiro planalto paranaense. Neste último, transiciona suavemente para florestas estacionais formando extensas áreas de ecótono (Klein, 1960).

Quando as florestas estabelecem-se ao longo dos cursos e corpos d'água, passam a ser chamadas de florestas ribeirinhas ou florestas ciliares, sendo tratadas pelo Código Florestal brasileiro (Lei nº 4.771/65), como áreas de preservação permanente. Entende-se que desempenham importante função ecológica e econômica, e que contribuem para regularizar

o regime hídrico, manter a qualidade dos recursos hídricos, assim como sua estabilidade térmica (Barbosa, 1989; Lima & Zákia, 2000). Além disso, constituem os últimos refúgios para a fauna, devido à crescente supressão dos ecossistemas (Van Den Berg & Oliveira Filho, 2000; Cirelli & Pentead-Dias, 2003), atuam como corredor ecológico e banco de material genético, o que garante a conservação de muitas espécies e contribui positivamente para a biodiversidade (Souza *et al.*, 2007). Estas florestas caracterizam-se ecologicamente por sofrerem os “efeitos colaterais” dos cursos de rios, tais como menor temperatura e maior umidade, sendo comum observar a ocorrência de neblinas (Rodrigues & Shepherd, 2000). Em muitos trechos, o rio corre livremente pelas planícies e molda o solo em seu entorno. Nestes casos as florestas podem ser chamadas de aluviais, pois ocupam as conhecidas várzeas, sujeitas a alagamentos periódicos. Podem também ocorrer encaixadas em substrato geológico rígido, com as florestas ribeirinhas assentadas nas encostas, praticamente livres dos efeitos das cheias. No primeiro caso – florestas aluviais – o efeito da variação sazonal do nível das águas é mais intenso, causando lavagem periódica da serrapilheira e do banco de sementes, assim como a deposição de novos sedimentos. No segundo – florestas em encostas –, os efeitos restringem-se aos já mencionados: temperatura e umidade (Curcio, 2006).

Trabalhos com epífitas vasculares no Brasil estão, de maneira geral, concentrados nas planícies litorâneas ou nas serras que as seguem. Fora da região da “Floresta Atlântica”, poucos trabalhos são registrados. No Paraná podem ser citados as pesquisas de Cervi & Dombrowski (1985) e Cervi *et al.* (1988),

Britez *et al.* (1995), Dittrich *et al.* (1999), Kersten & Silva (2002), Borgo & Silva (2003), Kersten & Silva (2006), além de Kersten (2006) em Floresta Ombrófila Mista e de Borgo *et al.* (2002) em Floresta Estacional Semidecidual. Podem ainda ser mencionados, no Rio Grande do Sul, os trabalhos de Aguiar *et al.* (1981), Giongo & Waechter (2004), na Depressão Central e Rogalski & Zanin (2003) no Planalto Meridional.

A pesquisa em pauta teve como objetivo caracterizar florística e estruturalmente e avaliar as diferenças da comunidade epifítica em duas fisionomias da subformação ribeirinha da floresta Ombrófila Mista, planície aluvial e encostas, ao longo do rio São Jerônimo/PR. Além disso, propôs-se ainda a compará-las com outras comunidades epifíticas já estudadas no Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

O rio São Jerônimo divide os municípios de Guarapuava e Pinhão (25°39' S e 51°25' W), Paraná. A altitude da região varia entre 1.100 e 1.200 m s.n.m. Seu clima é do tipo Cfb, com invernos rigorosos e verões amenos. O mês mais quente (janeiro) apresenta temperatura média de 21,3°C e média das máximas de 30,3°C; no mês mais frio (julho) a média é de 13,5°C e a média das mínimas de -0,5°C (Simepar, 2005). A vegetação da região é composta por campos naturais e Floresta Ombrófila Mista Altomontana. (Roderjan *et al.*, 2002). No levantamento das epífitas vasculares, em áreas do entorno do rio, dividiu o ambiente em duas formações distintas (Fig. 1): floresta de planície aluvial e floresta de encosta. A distância entre o rio e a encosta variou de 0 a 50 metros.

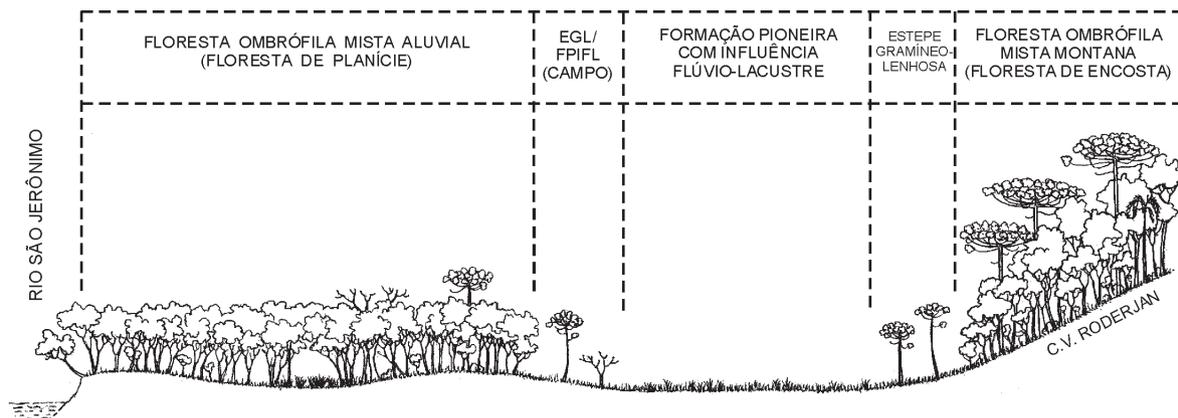


Fig. 1. Perfil esquemático da vegetação na área de estudo, salientando a ocorrência das formações amostradas, na distância máxima entre o rio e a encosta. (EGL = estepe gramíneo-lenhosa; FPIFL = formação pioneira de influência flúvio-lacustre), nem sempre foram observadas todas as tipologias.

A floresta de encosta corresponde, na classificação de Veloso *et al.* (1991) à Floresta Ombrófila Mista Altomontana, assentada desde sobre solos rasos, até aos profundos, sempre em relevo ondulado a forte ondulado. Sua densidade total (1.675 ind./ha) e área basal (33,6 m²/ha) são relativamente baixas para este tipo florestal e refletem a extração madeireira ocorrida na região. *Araucaria angustifolia*, espécie mais importante, forma dossel descontínuo, entre 14 e 18 m de altura, com diâmetros raramente ultrapassando 50 cm de diâmetro. Um segundo estrato, entre 8 e 12 m de altura, é composto por um número variado de espécies, entre as quais destacaram-se o *Siphoneugena reitzii*, *Podocarpus lambertii*, *Prunus brasiliensis*, e *Ilex theezans*. Um terceiro estrato pode ainda ser identificado entre 3 e 7 m de altura, com a presença de *Drimys brasiliensis*, *Ilex paraguariensis* e *Ocotea pulchella* (Roderjan *et al.*, dados não publicados).

A floresta de planície corresponde à Floresta Ombrófila Mista Aluvial, ou às Formações Pioneiras com influência fluvial, dependendo do estágio de desenvolvimento e de sua proximidade ao leito do rio. Ocupam parcialmente as planícies aluviais do rio São Jerônimo e afluentes, e sobre elas foi efetuada pouca atividade extrativa. Assentadas sobre relevos pouco ondulados, seus solos variam de hidromórficos a não hidromórficos.

Nas áreas permanentemente alagadas, nunca são observados indivíduos arbóreos, sendo a vegetação sempre herbácea. As florestas apresentam densidade que variam de 1.200 ind/ha (solo hidromórfico) a mais de 1.700 ind./ha (solo não hidromórfico) e área basal que varia em torno de 40 m²/ha. *Sebastiania commersoniana*, popularmente conhecida por branquilha, é a espécie típica desses ambientes. Associadas a ela, formando um estrato denso de copas entre 10 e 14 m de altura, ocorrem esporadicamente *Prunus brasiliensis*, *Myrcia lajeana*, *M. guianensis*, *Calyptanthus concinna*, *Ocotea pulchella* e *Allophylus edulis*, dentre outras. Um segundo estrato incipiente, entre 4 e 8 m de altura, é esboçado por *Siphoneugena reitzii*, *Ilex theezans*, *Podocarpus lambertii*, *Drimys brasiliensis*, *Clethra scabra* e *Quillaja brasiliensis*. (Roderjan *et al.*, dados não publicados)

Para o estudo qualitativo foram coletadas amostras de todas as espécies vasculares encontradas e calculada a similaridade florística com dados referentes a outras áreas, a partir do índice de Jaccard (IJ). No estudo quantitativo levantou-se, 90 forófitos com perímetro igual ou superior a 30 cm a altura do peito, por formação considerada. Adotou-se o método de divisão

da árvore em ‘zonas ecológicas’ e a atribuição de notas relativas à dominância das espécies nestes intervalos, método proposto por Braun-Blanquet (1979). Assim, as árvores foram divididas em três zonas: fuste baixo (até 1,3 m do solo), fuste alto (de 1,3 m do solo até a base da copa) e copa, nos quais se registrou todas as espécies epifíticas ocorrentes. Para cada espécie foi atribuída uma nota referente à sua respectiva biomassa (dominância): 1 – poucos indivíduos isolados e de pequeno porte; 3 – agrupamentos extensos ou diversos indivíduos de pequeno porte, indivíduos de médio porte; 5 – cobertura contínua ou indivíduos de grande porte. O táxon “Briófitas” foi considerado no levantamento e tratado separadamente nas análises quantitativas.

Calculou-se o valor de importância epifítico (VIE) sobre a dominância (Do) representada pela somatória das notas atribuídas às espécies epifíticas e sobre a frequência nos forófitos individuais (Ff), segundo as fórmulas: $FfR = 100 \cdot Ff(\sum Ff)^{-1}$; $DoR = 100 \cdot Do(\sum Do)^{-1}$; $VIE = (FfR + DoR) \cdot 2^{-1}$, nas quais “R” indica valores relativos. A partir dos dados de ocorrência das espécies sobre os indivíduos forófitos, chegou-se ao índice de diversidade de Shannon (H’). Na comparação entre as duas florestas, os índices de Shannon foram corrigidos para iguais riquezas florísticas e comparados segundo o teste-t de Hutchenson (Magurran, 1988). Em cada zona dos forófitos, assim como para as florestas, foi calculada a dominância total (soma das notas de todos os indivíduos nelas observados).

Todo o material coletado foi herborizado conforme os procedimentos usuais em trabalhos de levantamento florístico, e encontram-se tombados nos Herbários do Departamento de Botânica da Universidade Federal do Paraná (UPCB), Escola de Floresta de Curitiba (EFC) e Museu Botânico Municipal (MBM). As angiospermas foram organizadas segundo o sistema de Stevens (2008) e as pteridófitas segundo Smith *et al.* (2008). Os nomes das espécies de angiospermas, assim como os dos autores, foram verificados no Tropicos (2009). As sinonímias foram verificadas e World Checklist of Selected Plant Families (2009) para angiospermas e Zuloaga, Morrone & Beltrano (2008) para as pteridófitas.

Classificou-se as espécies levantadas com base em observações de campo em categorias ecológicas, de acordo com sua relação com o forófito: holoepífito característico, holoepífito facultativo, holoepífito acidental e hemiepífitos (Benzing, 1990). As espécies que, mesmo não ocorrendo regularmente nesta sinúcia, mas foram encontradas em estágio potencialmente reprodutivo foram consideradas epífitos acidentais.

RESULTADOS

No levantamento florístico da área foram registradas 54 espécies de epífitas vasculares, distribuídas em 32 gêneros e 13 famílias. As pteridófitas contribuíram com cinco famílias, nove gêneros (28%) e 15 espécies (28%), enquanto que entre as angiospermas foram

observadas 39 espécies, 23 gêneros e oito famílias, sendo 30 espécies (56%), 17 gêneros (53%) e três famílias (23%) de monocotiledôneas. Em termos de riqueza florística, destacaram-se *Orchidaceae* (20 espécies – 38%), *Polypodiaceae* (10 espécies – 19%) e *Bromeliaceae* (9 espécies – 16%). Sete famílias foram representadas por apenas uma espécie (Quadro 1).

QUADRO 1 – Relação das espécies e morfoespécies epifíticas ocorrentes nas florestas aluviais e montana do rio São Jerônimo, Municípios de Pinhão e Guarapuava, PR, seguida do número de tombo no herbário da UPGB, das categorias ecológicas (cat.) (HLC = holoepífito característico, HLF = holoepífito facultativo, HLA = holoepífito accidental), bem como do local de ocorrência. Indicou-se ao lado da família, o número de espécies (exceto quando igual a um).

Família (número de espécies) Espécie	UPCB	Cat.	Planície	Encosta
<i>Aspleniaceae</i> (2)				
<i>Asplenium gastonis</i> Fee	47957	HLF	x	x
<i>Asplenium incurvatum</i> Fee	48044	HLF	x	
<i>Asteraceae</i>				
<i>Senecio brasiliensis</i> (Spreng.) Less.	46604	HLA	x	
<i>Bromeliaceae</i> (9)				
<i>Aechmea distichantha</i> Lem.	45207	HLC	x	
<i>Aechmea recurvata</i> (Klotzsch) L.B. Sm.	44708	HLC	x	x
<i>Billbergia nutans</i> H. Wendl.	44596	HLC	x	x
<i>Tillandsia recurvata</i> (L.) L.	46258	HLC		x
<i>Tillandsia stricta</i> Sol.	44446	HLC		x
<i>Tillandsia tenuifolia</i> L.	43955	HLC	x	x
<i>Tillandsia usneoides</i> L.	48009	HLC	x	x
<i>Vriesea friburgensis</i> Mez	46951	HLC		x
<i>Vriesea platynema</i> Gaudich.	45123	HLC		x
<i>Cactaceae</i> (3)				
<i>Lepismium lumbricoides</i> (Lem.) Barthlott	44440	HLC	x	x
<i>Rhipsalis floccosa</i> Salm-Dyck ex Pfeiff.	44594	HLC	x	
<i>Rhipsalis teres</i> (Vell.) Steud.	45248	HLC	x	
<i>Commelinaceae</i>				
<i>Tradescantia fluminensis</i> Vell.	45098	HLF	x	
<i>Gesneriaceae</i>				
<i>Sinningia douglasii</i> (Lindl.) Chautems	48008	HLC	x	x
<i>Lomariopsidaceae</i>				
<i>Nephrolepis</i> sp.	–	HLA		x
<i>Myrsinaceae</i>				
<i>Myrsine ferruginea</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	44879	HLA	x	
<i>Orchidaceae</i> (20)				
<i>Acianthera hygrophila</i> (Barb.Rodr.) Pridgeon & M.W. Chase	44682	HLC	x	
<i>Acianthera langeana</i> (Kraenzl.) Pridgeon & M.W. Chase	43607	HLC	x	
<i>Acianthera ramosa</i> (Barb.Rodr.) F. Barros	44789	HLC	x	
<i>Acianthera serpentula</i> (Barb.Rodr.) F. Barros	47647	HLC	x	
<i>Acianthera sonderana</i> (Rchb. f.) Pridgeon & M.W. Chase	45278	HLC	x	x
<i>Bulbophyllum napellii</i> Lindl.	45714	HLC	x	x
<i>Campylocentrum grisebachii</i> Cogn.	44457	HLC	x	
<i>Capanemia australis</i> (Kraenzl.) Schltr.	44686	HLC	x	x
<i>Capanemia superflua</i> Schltr.	45107	HLC		x
<i>Leptotes unicolor</i> Barb. Rodr.	44716	HLC		x
<i>Maxillaria picta</i> Hook.	44460	HLC	x	
<i>Oncidium</i> cf. <i>longicornu</i> Mutel	44875	HLC	x	
<i>Phymatidium delicatulum</i> Lindl.	46723	HLC		x
<i>Pleurothallis bacillaris</i> Pabst	46521	HLC	x	

(continua)

QUADRO 1 (cont.)

Família (número de espécies) Espécie	UPCB	Cat.	Planície	Encosta
<i>Orchidaceae</i>				
<i>Pleurothallis crepiniana</i> Cogn	45111	HLC	x	
<i>Pleurothallis hatschbachii</i> Schltr.	44717	HLC		x
<i>Specklinia grobyi</i> (Bateman ex Lindl.) F. Barros	44148	HLC	x	
<i>Specklinia marginalis</i> (Rchb.f.) F. Barros	39863	HLC		x
<i>Warmingia eugenii</i> Rchb.f	44368	HLC	x	
<i>Zygostates dasyrhiza</i> (Kraenzl.) Schltr.	44718	HLC	x	
<i>Piperaceae</i> (3)				
<i>Peperomia catharinae</i> Miq.	45020	HLC	x	x
<i>Peperomia delicatula</i> Hech.	44368	HLC	x	
<i>Peperomia tetraphylla</i> (G. Forst.) Hook. & Arn.	45281	HLC	x	x
<i>Polypodiaceae</i> (10)				
<i>Campyloneurum austrobrasiliense</i> (Alston) de la Sota	47868	HLC	x	x
<i>Campyloneurum nitidum</i> (Kaulf.) C. Presl.	45265	HLC	x	
<i>Microgramma squamulosa</i> (Kaulf.) de la Sota	44591	HLC	x	x
<i>Pecluma pectinatiformis</i> (Lindm.) M.G. Price	44691	HLC	x	
<i>Pecluma sicca</i> (Lindm.) M.G. Price	44713	HLC	x	
<i>Pleopeltis hirsutissima</i> (Raddi) de la Sota	45210	HLC	x	x
<i>Pleopeltis macrocarpa</i> (Willd.) Kaulf.	44586	HLC	x	x
<i>Pleopeltis pleopeltidis</i> (Fée) de la Sota	44701	HLC	x	x
<i>Pleopeltis pleopeltifolia</i> (Raddi) Alston	44595	HLC	x	x
<i>Serpocaulon catharinae</i> (Langsd. & Fisch.) A.R. Sm.	44698	HLC		x
<i>Pteridaceae</i>				
<i>Vittaria lineata</i> (L.) Sm.	44255	HLC	x	
<i>Woodsiaceae</i>				
<i>Diplazium petersenii</i> (Kunze) H. Christ	47996	HLF	x	

Áreas floristicamente mais semelhantes à estudada localizam-se no Paraná, no município de Araucária (Kersten & Silva, 2002), com $IJ=0,47$; e em Curitiba (Ditrich *et al.*, 1999, Borgo & Silva, 2003) ambos com $IJ=0,35$. Áreas de floresta estacional no terceiro planalto paranaense (Borgo *et al.*, 2002) e do noroeste do Rio Grande do Sul (Rogasli & Zannin, 2003) mostraram-se pouco semelhantes (respectivamente $IJ=0,10$ e $0,16$).

A distribuição das espécies, conforme as categorias ecológicas de relação com o forófito (Quadro 1) evidenciou o predomínio de holopífitas características (48 espécies – 89%). As holopífitas facultativas foram representadas por quatro espécies (7%) e as acidentais por apenas 2 espécies (4%). Não se observou espécies de hemiepífitas.

A diferença na diversidade específica das formações é demonstrada pelo número de espécies observadas: 41 na planície e 29 na encosta, sendo 18 observadas nas duas formações, 24 exclusivamente na planície e 12 na encosta.

Nos estudos quantitativos das epífitas vasculares identificou-se 180 forófitos, sendo registradas

1.215 ocorrências de epífitos vasculares de 42 espécies (76% do total). Na floresta sobre planície aluvial, foi observado um total de 730 ocorrências de epífitos vasculares pertencentes a 34 espécies, 23 gêneros e 11 famílias; 95% das observações receberam nota 1, 4% receberam nota 3 e apenas 1% recebeu a nota máxima (cinco). A dominância total somou 1444 pontos, dos quais 921 são devido a espécies vasculares e 523 à briófitas. O índice de diversidade de Shannon, estimado para a amostragem foi de $H'=2,754$, e a equidade $J=0,781$. Foram registradas 27 espécies em menos de 5% dos forófitos.

Na floresta de encosta, foi observado um total de 485 ocorrências, correspondentes a 28 espécies, 18 gêneros e 7 famílias, 96% das observações receberam nota 1, 3% receberam nota 3 e apenas 1% receberam a nota máxima (5). A dominância total somou 826 pontos, dos quais 535 são devido a espécies vasculares e 291 à briófitas. O índice de diversidade de Shannon estimado para a amostra foi de $H'=2,556$ e a equidade $J=0,777$. Foram registradas 20 espécies em menos de 5% dos forófitos.

O índice de diversidade na encostas foi menor que o calculado para a planície, tanto no geral ($t_{\text{calc}} = 2,70$, $t_{\text{critic}} = 1,96$, $p < 0,05$) quanto no corrigido ($t_{\text{calc}} = 1,97$, $t_{\text{critic}} = 1,96$, $p < 0,05$).

Microgramma squamulosa (*Polypodiaceae*) destacou-se como a espécie mais importante em ambas as florestas, ocorreu em 60% das zonas e em 81% dos forófitos (Tab. 1) na planície, e em 41% das zonas e em 59% dos forófitos na encosta. Na planície, embora sua frequência tenha sido semelhante a da segunda espécie, sua dominância foi quase 70% superior, aparecendo isolada no gráfico das componentes do VIE (Fig. 2). *Campyloneurum austrobrasiliense* foi amostrada em 38% das zonas e em 74% dos forófitos. *Pleopeltis hirsutissima* (*Polypodiaceae*), terceira espécie em importância, ocorreu em 26% das zonas e em 64% dos forófitos. Estas duas espécies, juntamente com *Aechmea recurvata*, *Acianthera sonderana*, *Peperomia catharinae* e *Pleopeltis pleopeltifolia* destacam-se como um grupo de frequência e dominâncias moderadas (Fig. 2) que somam 56% do VIE. As demais 27 espécies formam um terceiro grupo de espécies raras, que somam 25% do VIE. As briófitas, amostradas em 100% dos forófitos e em 91% das zonas, representariam cerca de 40% da dominância total.

Na encosta, a segunda espécie em importância, *Pleopeltis hirsutissima* (*Polypodiaceae*) (VIE = 16), foi amostrada em 65% dos forófitos e em 29% das zonas. A terceira espécie foi *Tillandsia tenuifolia* (*Bromeliaceae*) (VIE = 12), que ocorreu em 23% das zonas e em 43% dos forófitos. Estas duas espécies, juntamente com *Acianthera sonderana*, *Peperomia catharinae*, *Aechmea recurvata*, *Bulbophyllum napelli* e *Campyloneurum austrobrasiliense* formam um grupo intermediário de espécies (Fig. 2) com frequência e dominância moderadas, que responde por 65% do VIE. As demais 20 espécies podem ser classificadas como raras, pois somam apenas 14% do VIE. As briófitas, encontradas em 91% das zonas e em 98% dos forófitos levantados, representariam cerca de 35% da dominância total (Tab. 1).

Na planície, foram observadas no mínimo uma e no máximo 18 espécies epifíticas sobre um indivíduo arbóreo, sendo a média igual a seis. A dominância das espécies vasculares variou de um a 47 sendo a média 8,8. A região da copa apresentou-se com a de maior dominância total, com a soma de todas as notas atingindo 585 (64%), seguida do fuste alto (209 – 23%) e do fuste baixo (127 – 14%). Na encosta, foram observadas no mínimo uma e no máximo 11 espécies epifíticas sobre um indivíduo

TABELA 1 – Principais espécies epifíticas (95% do VIE) observadas nas florestas de planície e de encosta, classificadas segundo o VIE da planície (FzA = Frequência absoluta nas zonas, FfA = Frequência forofítica absoluta, DoA = Dominância absoluta, VIE = Valor de Importância epifítico, Pos = posicionamento em ordem decrescente de VIE).

Espécie	Planície					Encosta				
	FzA	FfA	DoA	VIE	Pos	FzA	FfA	DoA	VIE	Pos
<i>Microgramma squamulosa</i>	58,5	81,1	194	19,0	1	41	58,9	144	21,2	1
<i>Campyloneurum austrobrasiliense</i>	37,8	74,4	116	13,7	2	10	24,4	28	5,8	8
<i>Pleopeltis hirsutissima</i>	26,3	64,4	77	10,5	3	29	64,4	83	16,3	2
<i>Aechmea recurvata</i>	23,7	54,4	88	10,2	4	12	26,7	38	7,1	6
<i>Acianthera sonderana</i>	22,6	50,0	61	8,2	5	19	40,0	51	10,0	4
<i>Peperomia catharinae</i>	24,8	43,3	69	8,1	6	14	28,9	37	7,3	5
<i>Pleopeltis pleopeltifolia</i>	14,8	32,2	40	5,3	7	5	14,4	13	3,1	9
<i>Bulbophyllum napelli</i>	8,1	21,1	24	3,3	8	10	24,4	30	6,0	7
<i>Lepismium lumbricoides</i>	6,3	15,6	25	2,9	9	1	3,3	3	0,7	14
<i>Tillandsia tenuifolia</i>	6,7	17,8	18	2,7	10	23	47,8	63	12,2	3
<i>Pleopeltis pleopeltidis</i>	7,0	15,6	21	2,7	11	1	3,3	4	0,8	13
<i>Capanemia australis</i>	5,9	15,6	16	2,4	12	3	7,8	8	1,8	10
<i>Peperomia tetraphylla</i>	4,8	10,0	13	1,7	13	-	-	-	-	-
<i>Maxillaria picta</i>	4,1	10,0	11	1,6	14	-	-	-	-	-
<i>Bilbergia nutans</i>	1,9	5,6	9	1,0	15	-	-	-	-	-
<i>Pleurothallis crepiniana</i>	1,9	4,4	5	0,7	16	1	4,4	4	1,0	12
<i>Warmingia eugenii</i>	1,5	4,4	4	0,6	17	-	-	-	-	-
<i>Acianthera hygrophilla</i>	1,5	4,4	4	0,6	18	-	-	-	-	-
<i>Capanemia superflua</i>	-	-	-	-	-	1	3,3	3	0,7	15
<i>Pleurothallis hatschbachii</i>	-	-	-	-	-	3	6,7	7	1,5	11
Briófitas	91	97,8	523			91	97,8	291		

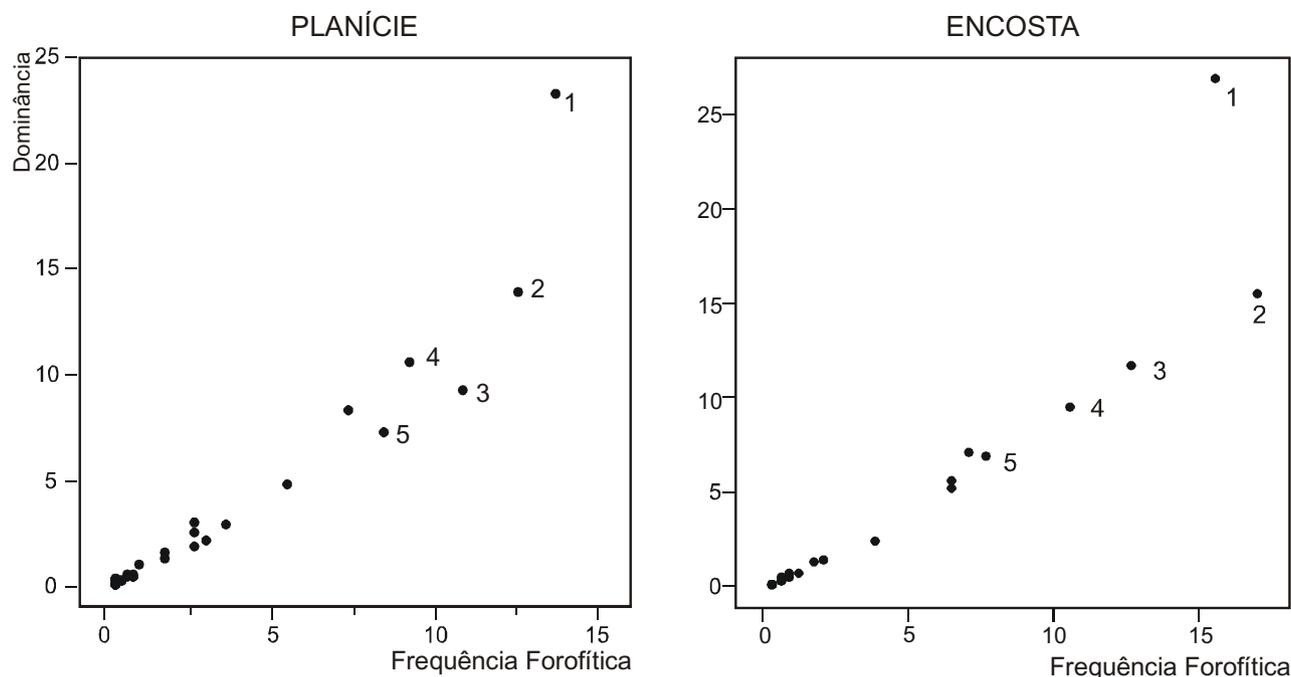


Fig. 2. Relação entre as componentes do VIE (frequência forofítica e dominância relativas) das espécies amostradas no levantamento quantitativo das florestas de planície e de encosta. Os números refletem a ordem de importância das espécies (Planície: 1. *Microramma squamulosa*; 2. *Campyloneurum austrobrasiliense*; 3. *Pleopeltis hirsutissima*; 4. *Aechmea recurvata*; 5. *Acianthera sonderana*; Encosta: (1. *Microramma squamulosa*; 2. *Pleopeltis hirsutissima*; 3. *Tillandsia tenuifolia*; 4. *Acianthera sonderana*; 5. *Peperomia catharinae*)

arbóreo, sendo a média igual a cinco. A dominância variou de um a 21, com 6,9 a média. Em ambos os casos a copa foi a região com maior abundância de epífitos (64% da dominância na planície e 60% na encosta), seguida pelo fuste alto (23% em ambas) e pelo fuste baixo (13% na planície e 17% na encosta).

DISCUSSÃO

Considerando-se as duas florestas isoladamente, a riqueza pode ser considerada baixa. Apesar de algumas áreas do Sul e do Sudeste do Brasil (Aguilar *et al.*, 1981; Cervi, 1985, 1988; Britez *et al.*, 1995; Dislich & Mantovani, 1998 e Borgo *et al.*, 2002) apresentarem listagens florísticas mais resumidas, diversos estudos (Waechter, 1986, 1998; Dittrich *et al.*, 1999; Kersten & Silva, 2002; Gonçalves & Waechter, 2003; Borgo & Silva, 2003; Rogalski & Zanin, 2003; Giongo & Waechter, 2004; Kersten & Kunyoshi, 2006), também sob clima subtropical, apresentaram levantamentos mais ricos e diversos (Tab. 2). No entanto, a riqueza foi igual a das espécies arbóreas/arbusivas observadas na área (dados não publicados), o que demonstra a importância do epifitismo para a diversidade dos ambientes, mesmo em situações em que não é extremamente conspícuo.

Muito embora seja o primeiro levantamento de epífitas realizado em Floresta Ombrófila Mista do terceiro planalto, que se encontraria, segundo Maack (1950), em zona ecotonal entre as florestas Ombrófila Mista e Estacional Semidecidual, não fosse as elevadas altitudes (acima de 1100 m), a florística não apresentou diferenças significativas em relação a outras em floresta com Araucária. Prova disto foram os altos valores de similaridade às áreas estudadas por Dittrich *et al.* (1999), Kersten & Silva (2002) e Borgo & Silva (2003), todos efetuados na mesma bacia hidrográfica, e a baixa semelhança com formações estacionais (Borgo *et al.*, 2002 e Rogalski & Zanin, 2003), apesar destes quatro estudos estarem praticamente equidistantes à Guarapuava.

A ausência de Aráceas, bem como de quaisquer outras hemiepífitas, foi também observada por Kersten & Silva (2002) em uma F.O.M. Aluvial. Já Dittrich *et al.* (1999), Borgo & Silva (2003) e Kersten (2006) encontraram tanto Aráceas quanto outras hemiepífitas. Todos os estudos foram realizados na bacia do rio Iguaçu, mesma considerada no presente estudo. Aparentemente, esta família, assim como o modo de vida hemiepifítico são mais característicos da Floresta Ombrófila Densa, principalmente nos níveis Submontano e Terras Baixas (Fontoura *et al.*, 1997, Nieder *et al.*, 1999, Mamede *et al.* 2001, Kersten & Silva 2006, Kersten 2006).

TABELA 2 – Estudos realizados nas regiões Sul e Sudeste do Brasil, ordenados geograficamente no sentido Norte-sul (Fes = Floresta Estacional Semidecidual, FOM = Floresta Ombrófila Mista, FOD = Floresta Ombrófila Densa, Res = Restinga, UF = Estado de Localização do trabalho, H' = índice de diversidade de Shannon, F = número de famílias, G = número de gêneros, S = número de espécies, Fonte).

Form.	Localidade	UF	H'	F	G	S	Fonte	Coordenadas
FES	São Paulo	SP		7	15	32	Dislich & Mantovani (1998)	23°33'S 46°43'W
FES	Fênix	PR		10	23	32	Borgo <i>et al.</i> (2002)	23°54'S 51°56'W
FOM	Curitiba	PR		6	22	34	Cervi <i>et al.</i> (1985, 1988)	25°25'S 49°16'W
FOM	Curitiba	PR		18	41	72	Dittrich <i>et al.</i> (1999)	25°25'S 49°16'W
FOM	Curitiba	PR		21	48	96	Borgo & Silva (2003)	25°25'S 49°16'W
FOD/FOM	Piraquara	PR	4,07	26	64	143	Kersten (2006)	25°29'S 49°01'W
FOM	1º Planalto Paranaense	PR	3,04	22	52	114	Kersten (2006)	25°33'S 49°47'W
FOM	2º Planalto Paranaense	PR	3,18 e 3,35	17	47	115	Kersten (2006)	25°33'S 49°54'W
FOM	Araucária	PR	2,71	12	28	49	Kersten & Silva (2002)	25°34'S 49°20'W
FOM	Guarapuava/Pinhão 1	PR	2,77	12	25	42	Este estudo	25°39'S 51°25'W
FOM	Guarapuava/Pinhão 2	PR	2,61	8	19	30	Este estudo	25°39'S 51°25'W
FOM	São Mateus do Sul	PR		10	24	35	Brittez <i>et al.</i> (1995)	25°52'S 50°23'W
FES	Marcelino Ramos	RS		8	30	70	Rogalski & Zanin (2003)	27°24'S 51°40'W
RES	Torres I	RS		15	56	115	Waechter (1986)	29°21'S 49°45'W
RES	Torres II	RS	4,05	15	44	93	Waechter (1992)	29°21'S 49°45'W
RES	Terra de Areia	RS	3,52	10	33	77	Gonçalves & Waechter (2003)	29°35'S 50°04'W
FES	Montenegro/Triunfo	RS		4	12	17	Aguiar <i>et al.</i> (1981)	29°50'S 51°27'W
RES	Osório	RS	2,99	12	32	53	Waechter (1998)	29°58'S 50°14'W
FES	Eldorado do Sul	RS	3,43	15	34	57	Giongo & Waechter (2004)	30°05'S 51°41'W
RES	E. E.Taim	RS	2,88	8	17	24	Waechter (1992)	32°33'S 55°26'W

O valor calculado para os índices de diversidade de Shannon estão entre os mais baixos do sul do Brasil (Waechter, 1992; Waechter, 1998; Kersten & Silva, 2002; Gonçalves & Waechter, 2002; Giongo & Waechter, 2004; Kersten 2006), o que possivelmente reflete o rigor do clima, imposto tanto pela menor pluviosidade, quanto pela baixa temperatura durante os meses de inverno.

Microgramma squamulosa destaca-se das demais espécies, em ambas as formações, principalmente devido a sua alta dominância (Fig. 2). Pode-se dizer que a dominância de *M. squamulosa* (ou espécies do gênero) é comum no ambiente epifítico no Brasil, tanto em Floresta Ombrófila Densa (Waechter, 1992, 1998; Kersten & Silva, 2001, 2005, 2006), quanto em Floresta Ombrófila Mista (Kersten & Silva, 2002; Kersten, 2006), e em Florestas Estacionais (Gonçalves & Waechter, 2002; Giongo & Waechter, 2004). Dentre os levantamentos quantitativos realizados na região Sul, apenas no Taim Waechter (1992), em Piraquara e Lapa Kersten (2006) uma *Microgramma* não foi identificada como a mais importante.

Tanto na planície quanto na encosta, as segundas e terceiras espécies em importância raramente são observadas entre as principais em outros estudos, *Tillandsia tenuifolia* aparece entre as cinco mais

importantes apenas em Torres (Waechter 1992). No limite sul de ocorrência da Floresta Ombrófila Densa, *Pleopeltis hirsutissima* foi listada entre as principais espécies apenas na bacia do alto Iguaçu (Kersten, 2006) e a *Campyloneurum austrobrasilianum* não havia ainda sido listada entre as cinco principais espécies.

Em ambas as florestas (aluvial e de encosta), o percentual de dominância registrado para a copa foi semelhante ao registrado no Primeiro Planalto Paranaense e para a região de Piraquara (ambos em Kersten, 2006), mostrando que, mesmo com riqueza e abundância muito diferenciadas, este é um padrão consistente. Com raras exceções (Kersten & Silva, 2001) o fuste baixo apresenta regularmente menos epífita (Waechter 1992, 1998; Giongo & Waechter, 2004), embora suporte frequentemente espécies características (Giongo & Waechter, 2004; Kersten & Silva, 2005; Kersten, 2006), em geral acidentais/facultativas ou espécies dependentes de umidade mais constante.

O número máximo de espécies sobre um forófito esteve também de acordo com o observado em formações semelhantes. Tendo sido pouco inferior ao registrado para o Primeiro Planalto Paranaense (Kersten, 2006) e pouco superior ao registrado por Kersten & Silva (2001) para esta mesma região.

A diferença florística entre as duas formações analisadas, com as planícies aluviais apresentando cerca de 30% mais gêneros, 40% mais espécies e 50% mais famílias, reflete, possivelmente, a teoria proposta por Benzing (1990), de que a umidade é o principal fator limitante para o estabelecimento e o desenvolvimento de epífitas. Apesar de as formações estarem em contato direto, o rio causa, como também observado por Freiberg & Gottsberger (2001), um gradiente microclimático com neblina mais densa e duradoura, maior umidade durante o dia e menor temperatura à noite, além da saturação hídrica do solo. Tudo isto cria ambiente mais propício ao estabelecimento da flora epifítica. Ao contrário, na encosta a melhor drenagem do solo diminui a permanência de água no ecossistema, o que reduz a umidade média do ar. Estas características criam ambientes que, apesar de muito próximos, possuem características distintas, suficientes para provocar alterações na vegetação epífita. Gentry & Dodson (1987) já observaram serem as epífitas, quando comparadas a arbóreas, arbustivas e herbáceas, a comunidade vegetal mais sensível à variação de umidade no ambiente.

A abundância de briófitas, tanto na planície quanto na encosta, reflete a importância deste grupo nestas formações e imprime forte semelhança estrutural com a Floresta Ombrófila Densa Altomontana da Serra do Mar do Paraná. Elas foram observadas em 99% das árvores e em 96% dos intervalos, recobrendo árvores inteiras, algumas vezes até pendendo dos galhos. Seriam, em ambos os casos, a “espécie” mais importante, se consideradas no levantamento. Desta forma, fornecem não só substrato para epífitas vasculares como também nichos para insetos e matéria prima para ninhos de aves, além de manterem a umidade do ar elevada após as precipitações. Em um caso foi constada cobertura compacta de briófitas, com 10 cm de espessura sobre tronco inclinado. Como afirma Parker (1995), até 30% da água da chuva pode ser interceptada antes de atingir o chão da floresta, assim os nutrientes e a energia são captados e redistribuídos ao ecossistema, nesta formação, principalmente pela biomassa de briófitas.

A abundância de epífitas vasculares, ao contrário à das briófitas, parece ser menor que em outras áreas semelhantes. Em Kersten & Silva (2002) *Microgramma squamulosa*, principal espécie, ocorreu em 82% dos forófitos e recebeu nota máxima em 27% dos casos. Neste trabalho foi observada em 70% dos forófitos (81% na planície e 58% na encosta) recebendo nota máxima em apenas 3% dos casos

(2,5% na planície e 3,5% na encosta). A segunda espécie em importância em Kersten & Silva (2002), foi observada em 95% dos forófitos, com 12% de notas máximas. Neste levantamento foram observadas, em ambas as formações, em 65% dos forófitos e recebeu menos de 1% de notas máximas na planície e cerca de 1,3% na encosta.

É razoável afirmar que o epifitismo vascular é bem menos conspícuo nesta região do que no Primeiro Planalto Paranaense (Kersten & Silva, 2002; Borgo & Silva, 2003; Kersten, 2006), possivelmente em decorrência das menores temperaturas e da maior frequência de geadas no inverno pois, segundo Gentry & Dodson (1987), a indisponibilidade de água, seja ela causada pela ausência de chuvas ou pela temperatura, é um dos principais limitantes para a flora epífita.

A composição das principais espécies vasculares foi, assim como a riqueza e a abundância, diferenciada entre as formações. *Campyloneurum austrobrasilianum* e *Aechmea recurvata*, segunda e terceira espécies em importância na planície, foram respectivamente nona e oitava em importância na encosta. Ao contrário, *Tillandsia tenuifolia* e *Acianthera sonderana*, respectivamente terceira e quarta na encosta, foram 13ª e oitava na planície. As principais espécies vasculares também obtiveram valores fitossociológicos distintos nos diferentes ambientes. Enquanto no aluvial foram observadas 15 espécies em mais de 10% das árvores, no montano apenas 10 espécies. *Microgramma squamulosa*, espécie vascular mais importante nos dois ambientes, por exemplo, foi observada em 81% dos forófitos analisados na planície e em 59% na encosta.

Os próprios forófitos apresentaram individualmente maior grau de colonização epifítica na planície aluvial, pois tanto a média de dominância (soma das notas) quanto a riqueza média sobre os indivíduos foi 40% maior do que nas encostas. Da mesma forma, a dominância e a diversidade dos ambientes também são afetadas pela disponibilidade de água. A planície aluvial apresentou dominância total 35% maior que a encosta. A diversidade (Shannon) foi também superior, assim como a equidade. Enquanto nas planícies o percentual de 95% do VIE é atingido com as 17 principais espécies, na encosta é atingido com 13 espécies, da mesma forma, apesar de dominarem em ambos os ambientes, “briófitas” apresentou VIE 16% menor no aluvial, apontando para a maior equidade na distribuição das espécies.

A floresta estudada, apesar de única acima de 1.100 m s.n.m., não é floristicamente diferente das

demais Florestas Ombrófilas Mistas do Brasil meridional. O epifitismo é menos conspicuo que no Primeiro Planalto Paranaense, possivelmente devido às baixas temperaturas observadas no inverno. As copas das árvores são ocupadas principalmente por Polypodiaceae.

Microgramma squamulosa foi a espécie mais importante nas duas florestas analisadas, seguida por *Pleopeltis hirsutissima* e *Campyloneurum austrobrasilianum*, respectivamente na planície e na encosta. A comunidade de epifitas das duas formações é distinta tanto florística quanto estruturalmente, sendo a floresta da planície aluvial mais rica, diversa e abundante em epifitas que a da encosta, possivelmente devido à maior umidade destas florestas.

A atribuição de notas de dominância às espécies, mostrou-se pouco efetiva neste estudo. Com mais de 95% dos registros com nota 1, a utilização apenas das frequências, como parâmetros fitossociológicos, decorreria nos mesmos resultados. A quase inexistência de espécies de grande porte ou grandes grupamentos, ao contrário do registrado em outros estudos, são as razões disto. Assim, recomenda-se o emprego de estimativas de dominância, como o sugerido por Braun-Blanquet (1979), apenas para regiões onde espécies como as acima descritas sejam comuns. Em situações como a do presente estudo, recomenda-se a utilização de parâmetros de frequência, como em Waechter (1992, 1998) ou Kersten & Silva (2001).

Apesar de situarem-se em ambiente altomontano, a única diferença significativa para com florestas com araucária em menores altitudes foi a abundância de epifitas avasculares. O ambiente fluvial influenciou significativamente a estrutura das comunidades epifitas, favorecendo algumas espécies em detrimento de outras. As espécies dominantes em ambas as florestas podem ser consideradas pioneiras no ambiente epifítico.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, L.W.; CITADINI-ZANETTE, V.; MARTAU, L.; BACKES, A. 1981. Composição florística de epifitos vasculares numa área localizada nos municípios de Montenegro e Triunfo, Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia**, Série Botânica, Porto Alegre, n. 28, p. 55-93.

BARBOSA, L.M. 1989. Estudos interdisciplinares do Instituto de Botânica em Moji-Guaçu, SP. In: BARBOSA, L.M. (Coord.). **Simpósio sobre Mata Ciliar**, São Paulo: Fundação Cargill. p. 171-191.

BENZING, D.H. 1990. **Vascular epiphytes**. Cambridge: Cambridge University Press.

BORGO, M.; SILVA, S.M.; PETEAN, M. 2002. Epifitos vasculares em um remanescente de floresta estacional semidecidual, município de Fênix, PR, Brasil. **Acta Biológica Leopoldensia**, n. 24, p. 121-130.

BORGO, M.; SILVA, S.M. 2003. Epifitos vasculares em fragmentos de Floresta Ombrófila Mista, Curitiba, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, n. 26, p. 391-401.

BRAUN-BLANQUET, J. 1979. **Fitossociologia**: bases para el estudio de las comunidades vegetales. Madrid: H. Blume. 820p.

BRITEZ, R.M.; SILVA, S.M.; SOUSA, W.S.; MOTTA, J.T.W. 1995. Levantamento florístico em Floresta Ombrófila Mista, São Mateus do Sul, Paraná, Brasil. **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, n. 38, p. 1147-1161.

CASTELA, P.R.; BRITEZ, R.M. 2004. **A floresta com Araucária no estado do Paraná**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. 240p.

CERVI, A.C.; DOMBROWSKI, L.T.D. 1985. Bromeliaceae de um capão de floresta primária do Centro Politécnico de Curitiba (Paraná, Brasil). **Fontqueria**, n. 9, p. 9-11.

CERVI, A.C.; ACRA, L.A.; RODRIGUES, L.; TRAIN, S.; IVANCHECHEN, S.L.; MOREIRA, A.L.O.R. 1988. Contribuição ao conhecimento das epifitas (exclusive Bromeliaceae) de uma floresta de araucária do primeiro planalto paranaense. **Ínsula**, n. 18, p. 75-82.

CIRELLI, K.R.T.; PENTEADO-DIAS, A.M. 2003. Análise da riqueza da fauna de Braconidae (Hymenoptera, Ichneumonoidea) em remanescentes naturais da Área de Proteção Ambiental (APA) de Descalvado, SP. **Rev. Bras. entomol.**, n. 47, p. 89-98.

CURCIO, G. 2006. **Caracterização geomorfológica, pedológica e fitossociológica das planícies fluviais do Iguaçu, Paraná, Brasil**. 488p. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

DISLICH, R.; MANTOVANI, W. 1998. A flora de epifitas vasculares da reserva da Cidade Universitária “Armando de Salles Oliveira” (São Paulo, Brasil). **Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo**, n. 17, p. 1-83.

DITTRICH, V.A.O.; KOZERA C.; SILVA, S.M. 1999. Levantamento florístico dos epifitos vasculares do parque Barigüi. Paraná – Brasil. **Iheringia**, Série Botânica, Porto Alegre, n. 52, p. 11-21.

FONTOURA, T.; SYLVESTRE, L.S.; VAZ, A.M.S.; VIEIRA, C.M. 1997. Epifitas vasculares, hemiepifitas e hemiparasitas da Reserva Ecológica de Macaé de Cima. In: LIMA, H.C.; GUEDES-BRUNI, R.R. (Ed.). **Serra de Macaé de Cima: diversidade florística e conservação da Mata Atlântica**. Rio de Janeiro: Ed. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, p. 89-101.

FREIBERG, M.; GOTTSBERGER, G. 2001. Influence of climatic gradients on life form frequency of Cyclanthaceae in the reserve Naturelle des Nouragues, French Guiana. In: GOTTSBERGER, G.; LIEDE, S. (Ed.). **Life forms and dynamics in tropical forest**. Berlin: Borntraeger Verlagsbuchhndlung. p. 57-81.

GENTRY, A.H.; DODSON, C.H. 1987. Contribution of non-trees to species richness of a tropical rain forest. **Biotropica**, n. 19, p. 149-156.

GIONGO, C.; WAECHTER, J.L. 2004. Composição florística e estrutura comunitária de epifitos vasculares em uma floresta de galeria na Depressão Central do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Botânica**, n. 27, p. 563-572.

GONÇALVES, C.N.; WAECHTER, J.L. 2002. Epifitos vasculares sobre espécimes de *Ficus organensis* isolados no norte da planície costeira do Rio Grande do Sul: Padrões de abundância e distribuição. **Acta botanica Brasilica**, n. 16, p. 429-441.

- _____. 2003. Aspectos florísticos e ecológicos de epífitos vasculares sobre figueiras isoladas no norte da planície costeira do rio grande do sul. **Acta botânica Brasileira**, n. 17, p. 89-100.
- KLEIN, R.M. 1960. O aspecto dinâmico do Pinheiro Brasileiro. **Sellowia**, n. 12, p. 17-44.
- KERSTEN, R.A. 2006. **Epifitismo vasculas na bacia do alto Iguaçu, Paraná**. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- KERSTEN, R.A.; KUNIYOSHI, Y.S. 2006. Epífitos vasculares na bacia do alto Iguaçu, Paraná – Composição florística. **Estudos de Biologia**, v. 28, p. 55-71.
- KERSTEN, R.A.; SILVA, S.M. 2001. Composição florística e distribuição espacial de epífitas vasculares em floresta da planície litorânea da Ilha do Mel, Paraná. **Revista Brasileira de Botânica**, n. 24, p. 213-226.
- _____. 2002. Florística e estrutura do componente epifítico vascular em floresta ombrófila mista aluvial do rio Barigüi, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, n. 25, p. 259-267.
- _____. 2005. Florística e estrutura de comunidades de epífitas vasculares da planície litorânea. In: MARQUES, M.C.M.; BRITZ, R.M. (Org.). **História natural e conservação da Ilha do Mel**. Curitiba: Ed. da Univ. Federal do Paraná. p. 125-144.
- _____. 2006. Brasil. The floristic compositions of vascular epiphytes of a seasonally inundated forest on the coastal plain of Mel Island, Brazil. **Revista de Biologia Tropical**, n. 54, p. 935-942.
- LIMA, W.P.; ZAKIA, M.J.B. 2000. Hidrologia de matas ciliares. In: RODRIGUES, R.R.; LEITÃO-FILHO, H.F. (Org.). **Matas ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: Edusp/Fapesp. p. 33-44.
- MAACK, R. 1950. **Mapa fitogeográfico do estado do Paraná**. Curitiba: Serviço de Geografia e Petrografia do Instituto de Biologia e Pesquisa e Tecnológica da Secretaria de Agricultura, Indústria e Comércio e Instituto Nacional do Pinho. Curitiba, 1 Mapa: 120 × 100 cm, 1: 750.000.
- MAGURRAN, A.E. 1988. **Ecological diversity and its measurement**. Princeton: Princeton University press.
- MAMEDE, M.C.H.; CORDEIRO, I.; ROSSI, L. 2001. Flora vascular da Serra da Juréia, Município de Iguape, São Paulo, Brasil. **Boletim do Instituto de Botânica**, n. 15, p. 63-124.
- NIEDER, J.; ENGWALD, S.; BARTHLOTT, W. 1999. Patterns of Neotropical Epiphyte Diversity, **Selbyana**, n. 20, p. 66-75.
- PARKER, G.G. 1995. Structure and microclimate of forest canopies. In: LOWMAN, M.D.; NADKARNI, N.M. (Ed.). **Forest Canopies**. San Diego: Academic Press, p. 73-106.
- RODERJAN, C.V.F.; GALVÃO, Y.S.; KUNIYOSHI, G.G.; HATSCHBACH. 2002. As unidades fitogeográficas do Estado do Paraná. **Ciência & Ambiente**, n. 24, p. 75-92.
- RODRIGUES, R.R.; SHEPHERD, G.J. 2000. Fatores condicionantes da vegetação ciliar. In: RODRIGUES, R.R.; LEITÃO FILHO, H.F. (Ed.). **Matas ciliares**. São Paulo: Edusp. p. 101-107.
- ROGALSKI, J.M.; ZANIN, E.M. 2003. Composição florística de epífitos vasculares no estreito de Augusto César, Floresta Estacional Decidual do Rio Uruguai, RS, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, n. 26, p. 551-556.
- SIMEPAR, Instituto de Tecnologia Sistema Meteorológico do Paraná. 2005. Disponível em: <www.simepar.br>. Acesso em: jun. 2005.
- SOUZA, A.M.; CARVALHO, D.; VIEIRA, F.A.; NASCIMENTO, A.M.; LIMA, D.C. 2007. Genética e estrutura espacial de populações naturais de *Calophyllum brasiliense* Camb. em mata de galeria. **Cerne**, n. 13, p. 239-247.
- SMITH, A.R.; PRYER, K.M.; SCHUETTPELZ, E.; KORALL, P.; SCHNEIDER, H.; WOLF, P.G. 2008. Fern classification. In: RANKER, T.A. (Ed.). **Biology and evolution of ferns and lycophytes**. Cambridge University Press. Cambridge. p. 417-461.
- STEVENS, P.F. 2008. **Angiosperm phylogeny website**. Disponível em: <www.mobot.org/MOBOT/Research/APweb/>. Acesso em: mar. 2008.
- TROPICOS. 2009. **Tropicos.org**. Missouri Botanical Garden. Disponível em <www.tropicos.org>. Acesso em Março de 2009.
- VAN DEN BERG, E.; OLIVEIRA FILHO, A.T. 2000. Composição florística e estrutura fitossociológica de uma floresta ripária em Itutinga, MG, e comparação com outras áreas. **Revista Brasileira de Botânica**, n. 23, p. 231-253.
- VELOSO, H.P.; RANGEL FILHO, A.L.; LIMA, J.C. 1991. **Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais.
- WAECHTER, J.L. 1986. Epífitos vasculares da mata paludosa do Faxinal, Torres, Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia**, Série Botânica, Porto Alegre, n. 34, p. 39-49.
- _____. 1992. **O epifitismo vascular na planície costeira do Rio Grande do Sul**. Tese (Doutorado em Ecologia) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.
- _____. 1998. Epifitismo vascular em uma floresta de restinga do Brasil Subtropical. **Revista Ciência e Natura**, n. 20, p. 43-66.
- WORLD CHECKLIST OF SELECTED PLANT FAMILIES. 2009. **The Board of Trustees of the Royal Botanic Gardens, Kew**. Disponível em: <www.kew.org/wcsp/>. Acessado em: mar. 2009.
- ZULOAGA, F.O.; MORRONE, O.; BELTRANO, M.J. 2008. Catálogo de las plantas vasculares del Cono Sur. **Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden**, v. 107, p. 102-114.