

## Nota Técnica

# Florística e estrutura do componente epifítico vascular de um remanescente de Floresta Ombrófila Mista em Curitiba, Paraná

Floristic composition and structure of the vascular epiphytical component in a remnant of Araucaria Rainforest in Curitiba, Paraná

Ollyver Mauricio Rech Bizarro<sup>1</sup>   
Christopher Thomas Blum<sup>1</sup> 

<sup>1</sup>Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, Brasil

## RESUMO

Foi realizado o levantamento florístico e fitossociológico do componente epifítico vascular de um fragmento de Floresta Ombrófila Mista no município de Curitiba. Para amostragem fitossociológica, foram selecionados 20 forófitos, que foram divididos em 6 zonas ecológicas, sendo atribuídas notas referentes à dominância e à cobertura das espécies em cada zona. O valor de importância ecológica (VIE) foi calculado com base nos valores relativos de frequência, cobertura e dominância. Foram encontradas 80 espécies vasculares, 51 gêneros e 22 famílias. Orchidaceae foi a família de maior riqueza com 26 espécies (32,5%), seguida de Polypodiaceae com 12 (15%). Os gêneros mais ricos foram *Acianthera* com 6 espécies (7,5%) e *Pleopeltis* com 5 (6,3%) cada. No levantamento fitossociológico foram registradas 51 espécies e 17 famílias. O índice de Shannon (H') estimado para a amostragem foi de 3,63 nats.ind-1 e a equidade (J') foi 0,92. A maior parte das espécies (75%) são holoepífitos característicos, já os hemiepífitos e epífitas efêmeras foram pouco expressivos, com apenas 11,3% e 5%, respectivamente. As espécies com maior importância estrutural somaram 78,8% do VIE. *Microgramma squamulosa* e *Lepismium warmingianum* foram as mais importantes da comunidade, com VIE superior a 7% cada, já *Campyloneurum nitidum* foi a mais importante apenas na zona da base do fuste. Quatro famílias se destacaram: Polypodiaceae com VIE de 28,2%, Bromeliaceae com VIE 19,8%, Cactaceae com VIE 19,2% e Orchidaceae com VIE 17,3%, somando 84,6% do VIE. A maior parte dos registros ocorreu nas classes de cobertura 0-5 e 6- 10%, que somam 94,9% dos registros. Com relação à dominância, 87,1% dos registros de epífitas receberam nota 1 ou 2 (porte e biomassa reduzidos) e apenas 2,8% receberam nota 9 ou 15 (porte e biomassa expressivos) com destaque para *Heptapleurum arboricola*, espécie exótica invasora. Conclui-se que a comunidade epifítica apresentou elevada diversidade e riqueza, além de estrutura fitossociológica bem desenvolvida. A copa média e interna foram as zonas da árvore com maior diversidade e estrutura mais desenvolvida.

**Palavras-chave:** Flora epífita; Fitossociologia; Floresta com Araucária

## ABSTRACT

---

A survey of the floristic and phytosociological structure of the vascular epiphytic component a fragment of the Araucaria Rainforest in the municipality of Curitiba was carried out. For the phytosociological sampling, 20 phorophytes were selected, which were divided into 6 ecological zones, with scores referring to the dominance and coverage of the species in each zone. The value of ecological importance (VIE) was calculated based on the relative values of frequency, coverage and dominance. 80 vascular species, 51 genera and 22 families were found. Orchidaceae was the richest family with 26 species (32.5%), followed by Polypodiaceae with 12 (15%). The richest genera were Acianthera with 6 species (7.5%) and Pleopeltis with 5 ones (6.3%) each. In the structural analysis, 51 species and 17 families were registered. The Shannon index ( $H'$ ) estimated for the sampling was 3.63 nats.ind<sup>-1</sup> and the equity ( $J'$ ) was 0.92. Most species (75%) are characteristic holoepiphytes, while ephemeral hemiepiphytes and epiphytes were insignificant, with only 11.3% and 5%, respectively. The species with the greatest structural importance accounted for 78.8% of the VIE. *Microgramma squamulosa* and *Lepismium warmingianum* were the most important, with VIE greater than 7% each, *Campyloneurum nitidum* was the most important in the base of the shaft. Four families stood out: Polypodiaceae with VIE of 28.2%, Bromeliaceae with VIE 19.8%, Cactaceae with VIE 19.2% and Orchidaceae with VIE 17.3%, adding 84.6% of VIE. Most of the records occurred in the coverage classes 0-5 and 6- 10%, which account for 94.9% of the records. Regarding dominance, 87.1% of epiphyte records received a score of 1 or 2 (reduced size and biomass) and only 2.8% received a score of 9 or 15 (expressive size and biomass) with emphasis on *Heptapleurum arboricola*, an invasive exotic species. The middle canopy was the one with the greatest dominance, wealth and diversity. It is concluded that the epiphytic community showed high diversity and richness, in addition to a well-developed phytosociological structure. The middle and inner canopy were the areas of the tree with the greatest diversity and the most developed structure.

**Keywords:** Epiphytic flora; Phytosociology; Araucaria Forest

## 1 INTRODUÇÃO

A Floresta Ombrófila Mista, também conhecida como Floresta com Araucária, pertencente ao bioma Mata Atlântica e compreende formações florestais típicas dos planaltos da região Sul do Brasil (IBGE, 2012). O desmatamento da Floresta Ombrófila Mista reduziu sua área a 12,6% da extensão original (RIBEIRO *et al.*, 2009), no Paraná resta menos de 1% da área original em estágios avançados de regeneração (CASTELLA; BRITTEZ, 2004), aspecto que destaca a necessidade de estudos de biodiversidade e fitossociologia para uma melhor compreensão destes ecossistemas, sobretudo de sinúsias ainda pouco estudadas.

Epífitas são definidas como plantas que utilizam forófitos para apoio em algum estágio de vida, são fisicamente independentes do solo da floresta e utilizam árvores apenas como suporte, sem retirar delas seus nutrientes (ZOTZ, 2016). As epífitas contribuem com serviços ecológicos relativos aos ciclos hidrológico e dos nutrientes (STANTON *et al.*, 2014), criam condições para novos nichos e microambientes, fornecendo alimento e hábitat para mamíferos, aves, répteis, anfíbios, invertebrados e microrganismos (ANGELINI; SILLIMAN, 2014; SCHEFFERS; PHILLIPS; SHOO, 2014).

A diversidade das epífitas vasculares na Mata Atlântica é bastante elevada, com mais de 2000 espécies (15% da riqueza total) e elas integram todos os grandes grupos de plantas: Lycophyta, Monilophyta, Gimnospermas e Angiospermas (RAMOS *et al.*, 2019). Na Mata Atlântica, a maioria das espécies epifíticas (80,7%) está no grupo das Angiospermas (RAMOS *et al.*, 2019). Poucas famílias apresentam forma de vida epifítica, e representam a maior parte das espécies desta sinúsia, sendo as mais ricas Orchidaceae, Bromeliaceae, Piperaceae, Araceae, Cactaceae e Gesneriaceae (Magnoliophyta); e Polypodiaceae, Dryopteridaceae, Hymenophyllaceae e Aspleniaceae (Pteridophyta) (KERSTEN, 2010; RAMOS *et al.*, 2019).

A localização das epífitas nas copas das árvores representa uma grande dificuldade de acesso para seu estudo, requerendo técnicas e equipamentos específicos para escalar até o dossel onde habitam, além de muitas espécies serem extremamente pequenas e com estruturas reprodutivas efêmeras, fatores que certamente contribuem para a baixa quantidade de estudos quantitativos deste grupo (KERSTEN, 2013).

A despeito de sua considerável expressividade florística, representando cerca de 20% das espécies de plantas vasculares do estado do Paraná (KERSTEN, 2010), as epífitas da Floresta Ombrófila Mista foram abordadas em apenas cinco estudos quantitativos para todo o Paraná (KERSTEN; SILVA, 2002; KERSTEN, 2006; KERSTEN; KUNIYOSHI; RODERJAN, 2009; GERALDINO *et al.*, 2010; KERSTEN; WAECHTER, 2011a),

nenhum deles no município de Curitiba. Já em estudos qualitativos, as epífitas da Floresta Ombrófila Mista no Paraná foram abordadas em diversos estudos, na região do Primeiro Planalto Paranaense (região geomorfológica do estado) destacam-se os seguintes estudos: Cervi e Dombrowski (1985), Dittrich, Kozera e Silva (1999), Borgo e Silva (2003), Hefler e Faustioni (2004) e Bianchi, Bento e Kersten (2012).

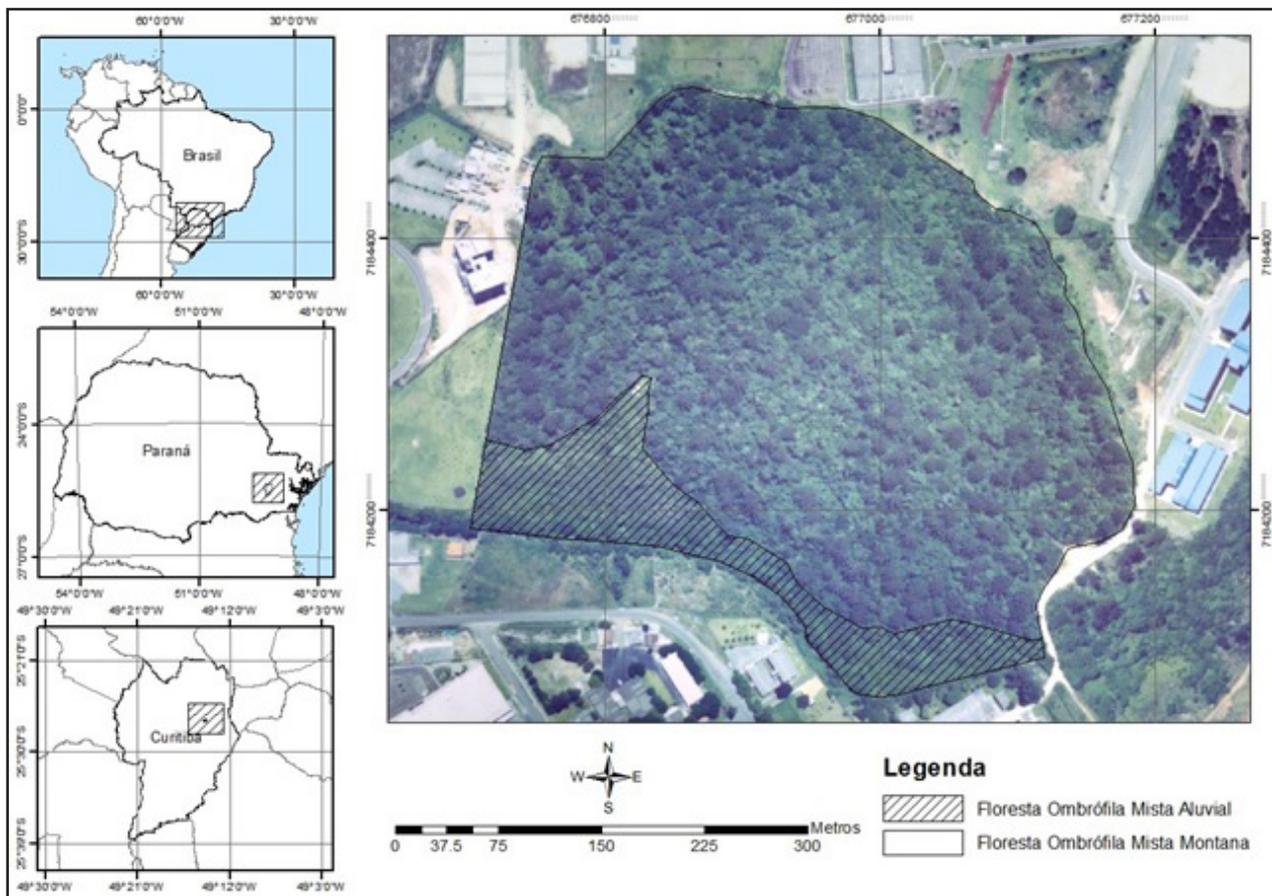
Dada a importância desta sinúsia para a dinâmica e a diversidade das florestas pluviais e considerando-se os poucos estudos realizados, o presente trabalho teve como objetivos caracterizar a florística e a estrutura fitossociológica do componente epifítico vascular e comparar as diferentes zonas do fuste e da copa em um fragmento urbano de Floresta Ombrófila Mista, Curitiba-PR. Com o estudo procurou-se responder às seguintes questões: O fragmento urbano possui diversidade e estrutura fitossociológica semelhante às de outras áreas de Floresta Ombrófila Mista? A vegetação epifítica apresenta variações florísticas e estruturais em resposta às diferentes zonas ecológicas do forófito?

## **2 MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.1 Caracterização da área**

O estudo foi realizado no Capão do CIFLOMA, um remanescente de Floresta Ombrófila Mista com 15,24 ha, situado no Campus III (Jardim Botânico) da UFPR, Curitiba, PR (Figura 1). O clima local é do tipo Cfb, subtropical úmido mesotérmico (NITSCHKE, 2019). De acordo com Rondon Neto *et al.* (2002), os solos predominantes nas áreas mais drenadas são Cambissolos e Argissolos, enquanto nas áreas aluviais ocorrem solos hidromórficos. O trecho de floresta estudado é caracterizado como Floresta Ombrófila Mista Montana, comunidade secundária com altura média de 20m, majoritariamente nos estágios médio e avançado de sucessão ecológica (MACHADO *et al.*, 2013).

Figura 1 – Localização da área de estudo, Campus III da Universidade Federal do Paraná



Fonte: Adaptado do Google Earth e Rondon Neto *et al.* (2002)

## 2.2 Metodologia

Para apoiar o estudo fitossociológico, foi realizado levantamento florístico por meio de coletas periódicas de material botânico a partir de caminhadas aleatórias durante 18 meses (FILGUEIRAS; BROCHADO; NOGUEIRA, 1994). Adicionalmente também foram considerados os registros de coletas tombadas no Herbário Escola de Florestas Curitiba (EFC) e no Museu Botânico Municipal (MBM). A identificação taxonômica das espécies foi realizada com auxílio de chaves dicotômicas e comparação com material de referência, assim como consulta a especialistas. As Angiospermas foram organizadas segundo o sistema APG IV (ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP, 2016), as Pteridófitas conforme PPG (PTERIDOPHYTE PHYLOGENY GROUP, 2016) e o

enquadramento da Gimnosperma seguiu Christenhusz *et al.* (2011). O material botânico com estruturas reprodutivas foi tombado no Herbário EFC. A validade dos nomes das espécies e a abreviatura dos autores, bem como as sinonímias foram verificadas com base nos dados do Reflora (JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO, 2020).

As epífitas registradas foram enquadradas em oito categorias ecológicas, de acordo com a relação que mantêm com o forófito (KERSTEN, 2010; ZOTZ, 2013; 2016): holoepífitos obrigatórios (HLO) e holoepífitos preferenciais (HLP), ambos considerados holoepífitos característicos; holoepífitos facultativos (HLF); holoepífitos acidentais (HLA); hemiepífitos primários (HMP); hemiepífitos secundários (HMS); epífitas efêmeras (EF) e adicionalmente as epífitas hemiparasitas (EP), pelo fato de dividirem espaço com as epífitas não parasitas nos forófitos (ZOTZ, 2016). Também foi verificado, para cada espécie, o *status* de conservação (CENTRO NACIONAL DE CONSERVAÇÃO DA FLORA, 2012) e as síndromes de dispersão de sementes (JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO, 2020).

Para o levantamento quantitativo de epífitas vasculares, foram selecionados 20 forófitos com porte expressivo (Diâmetro de 39,4 a 75,9 cm; Altura de 14 a 23 m), com o intuito de avaliar árvores com maior tempo de colonização de epífitas, assim como com maior disponibilidade de espaços para seu estabelecimento. Como critérios adicionais, considerou-se que as árvores deveriam pertencer a espécies com representatividade estrutural na comunidade, com base nos valores de densidade e dominância registrados no local por Machado *et al.* (2013), fuste mais reto possível, copa no dossel, rejeitando aquelas de ritidoma liso ou presença excessiva de lianas. Os forófitos amostrados pertencem a 10 espécies: *Casearia obliqua* Spreng. (Salicaceae), *Cedrela fissilis* Vell. (Meliaceae), *Cinnamodendron dinisii* Schwacke (Canellaceae), *Luehea divaricata* Mart. et Zucc. (Malvaceae), *Matayba elaeagnoides* Radlk. (Sapindaceae), *Myrcia hatschbachii* D.Legrand (Myrtaceae), *Ocotea bicolor* Vattimo-Gil, *Ocotea nutans* (Nees) Mez e *Ocotea puberula* (Rich.) Nees (Lauraceae) e *Schinus terebinthifolia* Raddi (Anacardiaceae).

Para a quantificação das epífitas, foi adotada uma adaptação do método proposto por Braun-Blanquet (1979) de divisão da árvore em zonas ecológicas de fuste e de copa.

Foram estabelecidas seis zonas ecológicas (KERSTEN; WAECHTER, 2011b; KERSTEN, 2013): 1) fuste baixo - primeiro 1,3 m a partir do solo; 2) fuste médio - secção intermediária entre o fuste baixo e o fuste alto, com comprimento variável; 3) fuste alto - último 1,3 m antes do ponto de inversão morfológica (início da copa); 4) copa interna - terço (1/3) interno da copa; 5) copa média - terço (1/3) intermediário da copa; 6) copa externa - terço (1/3) externo da copa.

Em cada zona ecológica, foi verificada a existência de epífitas vasculares, para as quais foram atribuídas notas de dominância e estimativas de cobertura. Com as notas de dominância (Do: 1, 2, 5, 9 ou 15), sugeridas por Kersten (2006), procurou-se representar a ocorrência das epífitas em termos de porte e biomassa, de acordo com as seguintes referências para cada nota: 1 – indivíduos muito pequenos esparsos; 2 – indivíduos pequenos esparsos, ou muitos indivíduos muito pequenos; 5 – indivíduos médios esparsos, ou muitos indivíduos pequenos; 9 – indivíduos grandes esparsos, ou muitos indivíduos médios; 15 – indivíduos muito grandes esparsos ou muitos indivíduos grandes. As espécies epifíticas encontradas em cada zona ecológica foram também enquadradas em classes de cobertura da superfície do tronco (0-5%, 6-10%, 11-15 %, 16-30%, 31-45%, 46-60%, 61-75% e 76-100 %), de forma semelhante à utilizada por Gonçalves e Waechter (2002). Para sua utilização nas análises, as classes foram representadas pelo valor médio percentual de classe, considerado como valor absoluto de cobertura (Co).

A partir dos dados de ocorrência das espécies sobre os forófitos, foi calculado o índice de diversidade de Shannon (H') e a equidade (J') (MAGURRAN, 1988). Foi calculado o valor de importância ecológica (VIE) utilizando-se os valores relativos de dominância, cobertura e frequência nos forófitos, combinando métodos utilizados por Gonçalves e Waechter (2002), Kersten (2006) e Petean (2009), Equações (1) a (9):

$$VIE = (DoR + CoR + FfR) \times 3^{-1} \quad (1)$$

$$VIf = (FfR + FzR) \times 2^{-1} \quad (2)$$

$$VIfd = (FfR + DoR) \times 2^{-1} \quad (3)$$

$$DoR = DoA \times (\sum DoA)^{-1} \times 100 \quad (4)$$

$$CoR = CoA \times (\sum CoA)^{-1} \times 100 \quad (5)$$

$$FfA_e = (nf_e \times nf_t^{-1}) \times 100 \quad (6)$$

$$FzA_e = (nz_e \times nz_t^{-1}) \times 100 \quad (7)$$

$$FfR = FfA \times (\sum FfA)^{-1} \times 100 \quad (8)$$

$$FzR = FzA \times (\sum FzA)^{-1} \times 100 \quad (9)$$

Em que: VIE = valor de importância ecológica; VIf = valor de importância sobre frequências; VIfd = valor de importância sobre frequência e dominância; DoR = dominância relativa; DoA = dominância absoluta (soma das notas de dominância); CoR = cobertura relativa; CoA = cobertura absoluta (soma dos valores centrais das classes de cobertura); FfA = frequência absoluta sobre os forófitos; FzA = frequência absoluta sobre as zonas ecológicas dos forófitos; FfR = frequência relativa sobre forófitos; FzR = frequência relativa sobre as zonas ecológicas dos forófitos;  $nz_e$  = número de zonas ecológicas dos forófitos com a espécie;  $nz_t$  = número total de zonas ecológicas;  $nf_e$  = número de forófitos com a espécie;  $nf_t$  = número total de forófitos.

### 3 RESULTADOS

No levantamento florístico foram registradas 80 espécies de epífitas vasculares pertencentes a 51 gêneros e 22 famílias (Tabela 1). As Pteridophyta totalizaram 23 espécies (28,8%) pertencentes a 14 gêneros (27,5%) e 7 famílias (31,8%). As Magnoliophyta foram representadas por 57 espécies (71,3%) pertencentes a 37 gêneros (72,5%) e 15 famílias (68,2%). Desse total, ressalta-se que quatro espécies se enquadraram na condição de epífitas efêmeras, duas como hemiparasitas e uma hemiepífita exótica invasora.

Orchidaceae foi a família de maior riqueza, com 26 espécies (32,5%) e 16 gêneros (31,4%), seguida de Polypodiaceae com 12 espécies (15%) e 6 gêneros (11,8%), Bromeliaceae com 8 espécies (10%) e 4 gêneros (7,8%) e Cactaceae com 7 espécies (8,8%) e 3 gêneros (5,9%), tendência similar à já registrada na região por outros autores (CERVI; DOMBROWSKI, 1985; DITTRICH; KOZERA; SILVA, 1999; KERSTEN; SILVA, 2002; BORGIO; SILVA, 2003; HEFLER; FAUSTIONI, 2004; KERSTEN, 2006; KERSTEN; KUNYOSHII; RODERJAN, 2009; KERSTEN; WAECHTER, 2011a) e também de

forma mais ampla para a Mata Atlântica (RAMOS *et al.*, 2019). Essas quatro famílias foram responsáveis por 66,3% de toda a riqueza de epífitas vasculares registradas na área de estudo. O gênero mais diverso foi *Acianthera*, com 6 espécies (7,5%), seguido de *Pleopeltis* com 5 espécies (6,3%), *Lepismium* com 4 espécies (5%) e *Asplenium*, *Peperomia* e *Tillandsia* com 3 espécies cada (3,8%).

Em sua maioria (75%) as espécies registradas se enquadram como holoepífitos obrigatórios e preferenciais. Já os holoepífitos facultativos (5%) e holoepífitos acidentais (1,3%) foram pouco expressivos em riqueza. Os hemiepífitos primários e secundários representaram juntos 11,3%. As epífitas hemiparasitas totalizaram 2,5% e foram representadas por duas espécies da família Loranthaceae. Por fim, quatro espécies (5%) se enquadraram na condição de epífitas efêmeras, representadas por indivíduos jovens incapazes de completar seu ciclo biológico em estado epifítico, dessas, três são arbóreas: *Araucaria angustifolia*, *Cedrela fissilis* e *Schinus terebinthifolia*; e uma arbustiva: *Piper gaudichaudianum*.

Apenas 17 espécies (21,3%) já tiveram seu *status* avaliado quanto ao nível de ameaça (CENTRO NACIONAL DE CONSERVAÇÃO DA FLORA, 2012), das quais 14 foram classificadas como “Menos preocupante” (LC), *Vriesea flava* foi classificada como “Quase ameaçada” (NT), e duas epífitas efêmeras foram enquadradas como ameaçadas, sendo *Cedrela fissilis* “Vulnerável” (VU) e *Araucaria angustifolia* como “Em perigo” (EN).

Quanto às síndromes de dispersão, as epífitas se distribuíram apenas em duas categorias: Anemocóricas e Zoocóricas. Anemocoria foi a síndrome mais representativa com 58 espécies (72,5%), já Zoocoria totalizou 22 espécies (27,5%). Espécies anemocóricas totalizaram 64,2% do VIE e espécies zoocóricas somaram 35,8% deste índice.

Tabela 1 – Flora epifítica vascular registrada em trecho de Floresta Ombrófila Mista em Curitiba, PR

FAMÍLIA Espécie	Categoria ecológica	Síndrome de dispersão	Status ameaça CNCFlora	Registro
ANACARDIACEAE				
<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	EF	Zoocoria	NE	EFC 11834
APOCYNACEAE				
<i>Mandevilla atrovioleacea</i> (Stadelm.) Woodson	HLF	Anemocoria	NE	EFC 20208
ARACEAE				
<i>Philodendron loefgrenii</i> Engl.	HMP	Zoocoria	NE	EFC 11829
ARALIACEAE				
<i>Heptapleurum arboricola</i> Hayata*	HMP	Zoocoria	NE	EFC 17834
ARAUCARIACEAE				
<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze	EF	Zoocoria	EN	EFC 14220
BEGONIACEAE				
<i>Begonia fruticosa</i> (Klotzsch) A.DC.	HMP	Anemocoria	LC	EFC 15134
BROMELIACEAE				
<i>Aechmea distichantha</i> Lem.	HLP	Zoocoria	LC	EFC 13054
<i>Aechmea recurvata</i> (Klotzsch) L.B.Sm.	HLP	Zoocoria	NE	EFC 14217
<i>Billbergia nutans</i> H.H.Wendl. ex Regel	HLO	Zoocoria	LC	EFC13124
<i>Tillandsia linearis</i> Vell.	HLO	Anemocoria	LC	EFC 14219
<i>Tillandsia stricta</i> Sol.	HLO	Anemocoria	NE	EFC 13342
<i>Tillandsia usneoides</i> (L.) L.	HLO	Anemocoria	LC	EFC 20207
<i>Vriesea flava</i> A.F.Costa, H.Luther & Wand.	HLO	Anemocoria	NT	EFC 20205
<i>Vriesea friburgensis</i> Mez	HLO	Anemocoria	NE	EFC 11864
CACTACEAE				
<i>Hatiora salicornioides</i> (Haw.) Britton & Rose	HLO	Zoocoria	NE	EFC 14218
<i>Lepismium cruciforme</i> (Vell.) Miq.	HLO	Zoocoria	LC	EFC 13235
<i>Lepismium houlettianum</i> (Lem.) Barthlott	HLO	Zoocoria	LC	UPCB 15902
<i>Lepismium lumbricoides</i> (Lem.) Barthlott	HLO	Zoocoria	NE	EFC 13132
<i>Lepismium warmingianum</i> (K.Schum.) Barthlott	HLO	Zoocoria	LC	EFC 13340
<i>Rhipsalis campos-portoana</i> Loefgr.	HLO	Zoocoria	NE	EFC 14238
<i>Rhipsalis floccosa</i> Salm-Dyck ex Pfeiff.	HLO	Zoocoria	LC	EFC 14232
COMMELINACEAE				
<i>Tradescantia fluminensis</i> Vell.	HLF	Zoocoria	NE	EFC 20204
GESNERIACEAE				
<i>Sinningia douglasii</i> (Lindl.) Chautems	HLO	Anemocoria	LC	EFC 13209
LORANTHACEAE				
<i>Struthanthus uraguensis</i> (Hook. & Arn.) G.Don	EP	Zoocoria	NE	EFC 13146
<i>Tripodanthus acutifolius</i> (Ruiz & Pav.) Tiegh.	EP	Zoocoria	NE	EFC 12359

Continua ...

Tabela 1 – Continuação

<b>FAMÍLIA Espécie</b>	<b>Categoria ecológica</b>	<b>Síndrome de dispersão</b>	<b>Status ameaça CNCFlora</b>	<b>Registro</b>
MELIACEAE				
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	EF	Anemocoria	VU	EFC 12526
MORACEAE				
<i>Ficus luschnathiana</i> (Miq.) Miq.	HMP	Zoocoria	LC	EFC12870
ORCHIDACEAE				
<i>Acianthera hatschbachii</i> (Schltr.) Chiron & van den Berg	HLO	Anemocoria	NE	EFC 14583
<i>Acianthera hygrophila</i> (Barb.Rodr.) Pridgeon & M.W.Chase	HLO	Anemocoria	NE	EFC 14288
<i>Acianthera luteola</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	HLO	Anemocoria	NE	EFC 14231
<i>Acianthera klingelfusii</i> Luer & Toscano	HLO	Anemocoria	NE	EFC 16511
<i>Acianthera recurva</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	HLO	Anemocoria	NE	EFC 12525
<i>Acianthera sonderiana</i> (Rchb.f.) Pridgeon & M.W.Chase	HLO	Anemocoria	NE	EFC 14841
<i>Anathallis dryadum</i> (Schltr.) F.Barros	HLO	Anemocoria	NE	EFC 15836
<i>Anathallis linearifolia</i> (Cogn.) Pridgeon & M.W.Chase	HLO	Anemocoria	NE	EFC 15839
<i>Campylocentrum brachycarpum</i> Cogn.	HLO	Anemocoria	NE	EFC 13211
<i>Campylocentrum grisebachii</i> Cogn.	HLO	Anemocoria	NE	EFC 11844
<i>Capanemia therezae</i> Barb.Rodr.	HLO	Anemocoria	LC	EFC 17497
<i>Cyclopogon elegans</i> Hoehne	HLF	Anemocoria	NE	EFC 14661
<i>Eurystyles cotyledon</i> Wawra	HLO	Anemocoria	NE	EFC 16916
<i>Gomesa flexuosa</i> (Lodd.) M.W.Chase & N.H.Williams	HLO	Anemocoria	NE	EFC 14984
<i>Gomesa recurva</i> R.Br.	HLO	Anemocoria	NE	EFC 12513
<i>Hapalorchis lineatus</i> (Lindl.) Schltr.	HLF	Anemocoria	LC	EFC 14660
<i>Isabelia pulchella</i> (Kraenzl.) Van den Berg & M.W.Chase	HLO	Anemocoria	NE	-
<i>Leptotes unicolor</i> Barb.Rodr.	HLO	Anemocoria	NE	EFC 14233
<i>Maxillaria picta</i> Hook.	HLO	Anemocoria	NE	FUEL 15858
Orchidaceae sp.	HLO	Anemocoria	NE	-
Oncidium sp.	HLO	Anemocoria	NE	EFC 11921
Orchidaceae sp. 2	HLO	Anemocoria	NE	EFC 14208
<i>Pabstiella sordida</i> (Kraenzl.) Luer	HLO	Anemocoria	NE	EFC 15517
<i>Phymatidium delicatulum</i> Lindl.	HLO	Anemocoria	NE	EFC 15359
<i>Prosthechea fausta</i> (Rchb.f. ex Cogn.) W.E.Higgins	HLO	Anemocoria	NE	EFC 20206
<i>Trichocentrum pumilum</i> (Lindl.) M.W.Chase & N.H.Williams	HLO	Anemocoria	NE	EFC 14981

Continua ...

Tabela 1 – Continuação

<b>FAMÍLIA Espécie</b>	<b>Categoria ecológica</b>	<b>Síndrome de dispersão</b>	<b>Status ameaça CNCFlora</b>	<b>Registro</b>
<b>PIPERACEAE</b>				
<i>Piper gaudichaudianum</i> Kunth	EF	Zoocoria	NE	EFC 12523
<i>Peperomia alata</i> Ruiz & Pav.	HLP	Zoocoria	NE	EFC 18744
<i>Peperomia diaphanoides</i> Dahlst.	HLP	Zoocoria	LC	EFC 14793
<i>Peperomia tetraphylla</i> (G.Forst.) Hook. & Arn.	HLO	Zoocoria	NE	EFC 14235
<b>Pteridophyta</b>				
<b>ASPLENIACEAE</b>				
<i>Asplenium clausenii</i> Hieron.	HLA	Anemocoria	NE	EFC 13134
<i>Asplenium gastonis</i> Fée	HLP	Anemocoria	NE	EFC 12346
<i>Asplenium mucronatum</i> C.Presl	HLP	Anemocoria	NE	EFC 14966
<b>BLECHNACEAE</b>				
<i>Blechnum austrobrasillianum</i> de la Sota	HMS	Anemocoria	NE	EFC 14972
<i>Lomaridium acutum</i> (Desv.) Gasper & V.A.O. Dittrich	HMS	Anemocoria	NE	UPCB 69104
<i>Lomaridium binervatum</i> (Poir.) Gasper & V.A.O. Dittrich	HMS	Anemocoria	NE	EFC 12871
<b>DRYOPTERIDACEAE</b>				
<i>Polybotrya cylindrica</i> Kaulf.	HMS	Anemocoria	NE	EFC 14969
<b>HYMENOPHYLLACEAE</b>				
<i>Crepidomanes pyxidiferum</i> (L.) Dubuisson & Ebihara	HLO	Anemocoria	NE	EFC 12702
<i>Vandenboschia radicans</i> (Sw.) Copel.	HMP	Anemocoria	NE	EFC 14912
<b>LYCOPODIACEAE</b>				
<i>Phlegmariurus mandiocanus</i> (Raddi) B.Øllg.	HLO	Anemocoria	NE	UPCB 67600
<b>POLYPODIACEAE</b>				
<i>Campyloneurum austrobrasillianum</i> (Alston) de la Sota	HLO	Anemocoria	NE	EFC 13135
<i>Campyloneurum nitidum</i> (Kaulf.) C.Presl	HLP	Anemocoria	NE	EFC 12163
<i>Microgramma squamulosa</i> (Kaulf.) de la Sota	HLO	Anemocoria	NE	EFC 11766
<i>Niphidium crassifolium</i> (L.) Lellinger	HLO	Anemocoria	NE	EFC 14460
<i>Pecluma pectinatiformis</i> (Lindm.) M.G.Price	HLO	Anemocoria	NE	EFC 11784
<i>Pecluma sicca</i> (Lindm.) M.G.Price	HLO	Anemocoria	NE	EFC 12709
<i>Pleopeltis astrolepis</i> (Liebm.) E.Fourn.	HLO	Anemocoria	NE	EFC 13587
<i>Pleopeltis hirsutissima</i> (Raddi) de la Sota	HLO	Anemocoria	NE	EFC 11759
<i>Pleopeltis macrocarpa</i> (Bory ex Willd.) Kaulf.	HLO	Anemocoria	NE	EFC 14307
<i>Pleopeltis pleopeltidis</i> (Fée) de la Sota	HLO	Anemocoria	NE	EFC 11845

Continua ...

Tabela1 – Conclusão

FAMÍLIA Espécie	Categoria ecológica	Síndrome de dispersão	Status ameaça CNCFlora	Registro
POLYPODIACEAE				
<i>Pleopeltis pleopeltifolia</i> (Raddi) Alston	HLO	Anemocoria	NE	EFC 11815
<i>Serpocaulon catharinae</i> (Langsd. & Fisch.) A.R.Sm.	HLO	Anemocoria	NE	EFC 12753
PTERIDACEAE				
<i>Vittaria lineata</i> (L.) Sm.	HLO	Anemocoria	NE	EFC 11786
				*Exótica invasora

Fonte: Autores (2021); Jardim Botânico do Rio de Janeiro (2020)

Em que: Categoria ecológica: HLO - holoepífito obrigatório, HLP - holoepífito preferencial, HLF - holoepífito facultativo, HLA - holoepífito acidental, HMP - hemiepífito primário, HMS - hemiepífito secundário, EF - epífita efêmera, EP - hemiparasita. Síndromes de dispersão. Status de ameaça: NE - não avaliada, LC - menos preocupante, NT - quase ameaçada, VU - vulnerável, EN - em perigo.

Na amostragem fitossociológica, foram registradas em condição epifítica 51 espécies pertencentes a 17 famílias. Esse montante de espécies encontradas na abordagem fitossociológica corresponde a 63,8% do total de espécies e 77,3% das famílias encontradas no levantamento florístico da área de estudo. O índice de Shannon ( $H'$ ) foi de 3,63 nats.ind<sup>-1</sup> e a equidade ( $J'$ ) foi 0,92.

A maior riqueza de epífitas registrada em um único forófito (*L. divaricata*) foi de 31 espécies. Em média foram registradas 24 espécies por forófito. Ao longo do fuste (englobando as zonas: baixo, médio e alto) registraram-se em média 9 espécies distintas, com um máximo de 14. Na copa (englobando as zonas: interna, média e externa) registrou-se média de 23 espécies, com máximo de 29.

Quatro famílias se destacaram na estrutura da comunidade: Polypodiaceae com VIE de 28,2%, Bromeliaceae com VIE de 19,8%, Cactaceae com VIE de 19,2% e Orchidaceae com VIE de 17,3%. Somadas elas atingem 84,6% do VIE. Formando o grupo mais importante na estrutura epifítica destacaram-se 20 espécies que somaram juntas 78,8% do VIE (Tabela 2). *Microgramma squamulosa* e *Lepismium*

*warmingianum* foram as mais importantes. *M. squamulosa* foi igualmente considerada a mais importante nos estudos de Kersten e Silva (2002) e Kersten (2006), ambos em trechos de Floresta Ombrófila Mista em localidades próximas à do presente estudo, provavelmente devido ao grande percentual de cobertura que a espécie apresenta nas zonas de copa. Essa espécie também foi a mais frequente no conjunto de dados da Mata Atlântica analisados por Ramos *et al.* (2019). O percentual de 90% do VIE foi atingido com as 29 espécies mais importantes. Por outro lado, o conjunto de espécies de menor expressividade fitossociológica (10% do VIE) foi representativo pela contribuição em diversidade, já que abrangeu 22 táxons, representando 45,1% do total de espécies registradas na amostragem.

Tabela 2 – Espécies registradas em levantamento quantitativo de trecho de Floresta Ombrófila Mista em Curitiba, PR

<b>Espécie</b>	<b>FfA</b>	<b>FzA</b>	<b>DoR</b>	<b>CoR</b>	<b>VIE</b>
<i>Microgramma squamulosa</i>	100,0	59,17	5,03	13,61	7,62
<i>Lepismium warmingianum</i>	100,0	73,33	6,81	10,53	7,19
<i>Aechmea distichantha</i>	90,0	49,17	8,38	5,11	5,77
<i>Campyloneurum austrobrasilianum</i>	95,0	57,50	4,86	7,14	5,34
<i>Vriesea friburgensis</i>	90,0	45,00	8,08	3,95	5,28
<i>Peperomia tetraphylla</i>	100,0	70,00	4,83	5,36	4,81
<i>Pleopeltis hirsutissima</i>	100,0	53,33	4,56	5,36	4,72
<i>Hatiora salicornioides</i>	90,0	48,33	4,83	3,74	4,13
<i>Campylocentrum brachycarpum</i>	100,0	40,83	3,29	3,09	3,53
<i>Campyloneurum nitidum</i>	75,0	36,67	4,09	3,24	3,50
<i>Tillandsia stricta</i>	100,0	40,83	3,15	2,78	3,39
<i>Tillandsia linearis</i>	90,0	37,50	3,02	3,19	3,34
<i>Gomesa flexuosa</i>	75,0	37,50	3,62	3,09	3,29
<i>Sinningia douglasii</i>	80,0	36,67	2,82	3,04	3,08
<i>Rhipsalis floccosa</i>	85,0	26,67	2,55	1,62	2,59
<i>Philodendron loefgrenii</i>	45,0	18,33	3,39	1,92	2,40
<i>Pleopeltis pleopeltifolia</i>	65,0	25,00	2,11	2,02	2,29
<i>Lepismium lumbricoides</i>	65,0	24,17	2,04	1,87	2,22
<i>Leptotes unicolor</i>	80,0	21,67	1,64	1,52	2,18
<i>Pecluma pectinatiformis</i>	50,0	22,50	2,01	2,18	2,10
<i>Pecluma sicca</i>	50,0	23,33	1,84	1,82	1,93
<i>Rhipsalis campos-portoana</i>	60,0	17,50	1,44	1,06	1,68
<i>Asplenium gastonis</i>	40,0	14,17	1,31	1,16	1,39

Continua ...

Tabela 2 – Conclusão

<b>Espécie</b>	<b>FfA</b>	<b>FzA</b>	<b>DoR</b>	<b>CoR</b>	<b>VIE</b>
<i>Gomesa recurva</i>	45,0	13,33	1,07	0,91	1,30
<i>Acianthera hygrophila</i>	45,0	11,67	0,91	0,91	1,24
<i>Aechmea recurvata</i>	35,0	10,00	1,21	0,71	1,13
<i>Lepismium cruciforme</i>	40,0	9,17	0,74	0,86	1,10
<i>Acianthera sonderiana</i>	35,0	10,83	0,97	0,66	1,04
<i>Araucaria angustifolia*</i>	45,0	9,17	0,64	0,56	1,03
<i>Isabelia pulchella</i>	20,0	5,83	0,67	1,57	1,03
<i>Tillandsia usneoides</i>	20,0	10,00	0,87	1,11	0,94
<i>Maxillaria picta</i>	20,0	8,33	0,87	0,71	0,81
<i>Serpocaulon catharinae</i>	25,0	7,50	0,60	0,46	0,71
<i>Polybotrya cylindrica</i>	25,0	5,00	0,70	0,30	0,69
<i>Acianthera luteola</i>	30,0	5,00	0,44	0,30	0,67
<i>Acianthera hatschbachii</i>	25,0	5,00	0,40	0,30	0,59
<i>Ficus luschnathiana</i>	10,0	2,50	1,11	0,15	0,56
<i>Acianthera recurva</i>	20,0	5,00	0,40	0,40	0,55
<i>Pabstiella sordida</i>	15,0	5,00	0,34	0,40	0,46
<i>Hapalorchis lineatus</i>	20,0	3,33	0,23	0,20	0,43
<i>Lepismium houlettianum</i>	10,0	2,50	0,44	0,15	0,34
<i>Struthanthus uraguensis**</i>	10,0	1,67	0,37	0,10	0,30
<i>Lomaridium binervatum</i>	5,0	0,83	0,30	0,25	0,26
<i>Heptapleurum arboricola***</i>	5,0	1,67	0,47	0,10	0,26
<i>Orchidaceae sp.</i>	5,0	2,50	0,17	0,15	0,18
<i>Blechnum austrobrasillianum</i>	5,0	0,83	0,07	0,05	0,11
<i>Cedrela fissilis*</i>	5,0	0,83	0,07	0,05	0,11
<i>Peperomia diaphanoides</i>	5,0	0,83	0,07	0,05	0,11
<i>Phlegmariurus mandiocanus</i>	5,0	0,83	0,07	0,05	0,11
<i>Piper gaudichaudianum*</i>	5,0	0,83	0,07	0,05	0,11
<i>Schinus terebinthifolia*</i>	5,0	0,83	0,07	0,05	0,11

\*Epífita efêmera

\*\*Epífita hemiparasita

\*\*\*Exótica invasora

Fonte: O Autores (2021)

Em que: FfA - frequência absoluta nos forófitos; FzA - frequência absoluta nas zonas ecológicas dos forófitos; DoR - dominância relativa; CoR - cobertura relativa; VIE - valor de importância ecológico.

Foram realizados 1224 registros de epífitas nas seis zonas dos 20 forófitos amostrados, a maior parte ocorreu nas classes de cobertura 0-5 e 6-10%, que juntas somam 1161 registros (94,9%). Nas classes de 11-15 e 16-30%, foram realizados

56 registros (4,6%). Apenas 7 registros (0,6%) receberam estimativa de cobertura superior a 31%, relativos a indivíduos de *Aechmea distichantha* e *Campyloneurum austrobrasilianum* na zona de copa interna, *Lepismium warmingianum* na zona de fuste, *Isabelia pulchella* na copa média e *Microgramma squamulosa* na copa média e externa.

Com relação à dominância, 1066 registros (87,1%) de epífitas receberam enquadramentos de porte e biomassa reduzidos com nota 1 ou 2, representadas por indivíduos “muito pequenos a pequenos esparsos”. Observações de “muitos indivíduos pequenos a médios esparsos”, com nota de dominância 5, foram contabilizadas em 124 registros (10,1%). Apenas 2,8% (34 registros) se referiram às classes de “muitos indivíduos médios a grandes esparsos” e “indivíduos muito grandes esparsos a muitos indivíduos grandes”, com notas de dominância 9 e 15 respectivamente, registros relativos principalmente a *Aechmea distichantha* e *Vriesea friburgensis*. Ainda nestas classes destaca-se a presença de *Ficus luschnathiana*, espécie arbórea que se apresentou como hemiepífita e *Heptapleurum arboricola*, espécie exótica invasora.

Comparando-se as 6 zonas ecológicas dos forófitos amostrados (Tabela 3), a copa média foi a que apresentou as maiores cobertura, dominância e riqueza, perdendo apenas em diversidade e equidade para a copa interna, porém com valores muito próximos. Comparando-se apenas duas zonas (fuste e copa), a copa apresentou as maiores dominância, riqueza, diversidade e equidade, provavelmente pela maior disponibilidade de superfície disponível e pela maior incidência de luz. Os maiores valores de dominância estimados foram registrados na copa média, que somada à copa externa representam mais de 50% da biomassa de epífitas, resultado semelhante ao encontrado em um estudo que quantificou diretamente a biomassa aferindo o peso das epífitas (PETEAN *et al.*, 2018). A espécie mais importante considerando o VIE variou de acordo com cada zona ecológica, *Microgramma squamulosa* foi a mais importante na copa média e externa, *Lepismium warmingianum* foi a mais importante na copa interna e no fuste médio e alto, por fim *Campyloneurum nitidum* foi a mais importante do fuste baixo.

Tabela 3 – Características fitossociológicas e de diversidade da comunidade epifítica nas seis zonas ecológicas, registradas no levantamento quantitativo de trecho de Floresta Ombrófila Mista em Curitiba, PR

Zona	Riqueza	Maior VIE	CoR %	DoR %	H'	J'
Copa externa	37	<i>Microgramma squamulosa</i>	20,1	17,2	3,22	0,89
Copa média	44	<i>Microgramma squamulosa</i>	33,3	31,8	3,48	0,92
Copa interna	43	<i>Lepismium warmingianum</i>	27,2	29,7	3,50	0,93
Fuste alto	29	<i>Lepismium warmingianum</i>	11,5	11,6	2,97	0,88
Fuste médio	25	<i>Lepismium warmingianum</i>	6,7	8,4	2,81	0,87
Fuste baixo	9	<i>Campyloneurum nitidum</i>	1,2	1,2	1,97	0,90

Fonte: O Autores (2021)

Em que: Riqueza; Maior VIE - Espécie mais importante; CoR - cobertura relativa; DoR - dominância relativa; H' - Diversidade; J' - Equidade.

A riqueza de espécies epifíticas encontradas no levantamento florístico (80) foi similar à encontrada por Dittrich, Kozera e Silva (1999) no Parque Barigui em Curitiba (74) e Kersten (2006) nos municípios de Contenda e Pinhais (85), dois estudos em remanescentes com a mesma formação florestal da área de estudo e em estágios sucessionais similares. Em Curitiba, Hefler e Faustioni (2004) no Bosque São Cristóvão encontraram 17 espécies, enquanto Cervi e Dombrowski (1985) em remanescente no Centro Politécnico da UFPR encontraram 33 espécies, valores menores que o Capão do CIFLOMA devido a estas duas áreas estarem fortemente alteradas e a primeira ser muito pequena (2,4 ha). Já Kersten e Silva (2002) registraram 49 espécies para um remanescente no município de Araucária, riqueza menor por se tratar de Floresta Ombrófila Mista Aluvial, formação menos rica que a Montana. Analisando 14 fragmentos de Floresta Ombrófila Mista diferentes em todo o município de Curitiba, Borgo e Silva (2003) encontraram 106 espécies diferentes devido à grande área geográfica abrangida. Já Kersten e Waechter (2011a) registraram 140 espécies no município de Araucária e Bianchi, Bento e Kersten (2012) registraram 127 espécies, as maiores riquezas de espécies epifíticas para o primeiro planalto paranaense, o que se explica por se tratar de área de transição com a Floresta Ombrófila Densa. Já Geraldino, Caxambú e Souza (2010) registraram 61 espécies em área de transição com a Floresta Estacional Semidecidual no município de Campo Mourão e Kersten, Kuniyoshi e Roderjan (2009),

54 espécies em área de Floresta Ombrófila Mista Altomontana (Tabela 4).

O Capão do CIFLOMA apresentou índices de diversidade ( $H'$ ) e equidade ( $J'$ ) superiores aos encontrados por Kersten, Kuniyoshi e Roderjan (2009) e Geraldino, Caxambú e Souza (2010) no interior do estado e superior ao encontrado por Kersten (2006) e Kersten e Silva (2002) na mesma região do presente estudo e em condições similares de conservação. Por outro lado, os índices foram inferiores aos apresentados para a área de transição com a Floresta Ombrófila Densa amostrada por Kersten e Waechter (2011a) (Tabela 4).

Tabela 4 – Comparação da área amostrada com diferentes trechos de Floresta Ombrófila Mista no Paraná e em Curitiba

Estudo	Município	Formação	Nº espécies	Nº espécies (Fitossociologia)	$H'$	$J'$
Presente estudo, 2021	Curitiba	FOM Montana	80	51	3,63	0,92
Kersten e Waechter (2011a)	Piraquara	Transição FOM/FOD	140	98	4,07	0,88
Bianchi, Bento e Kersten (2012)	Piraquara	Transição FOM/FOD	127	-	-	-
Kersten (2006)	Contenda e Pinhais	FOM Montana	85*	41	3,04	0,81
Borgo e Silva (2003)	Curitiba	FOM Montana e Aluvial	106	-	-	-
Dittrichet, Kozera e Silva (1999)	Curitiba	FOM Montana	74	-	-	-
Kersten (2006)	Lapa	FOM Montana e Aluvial	66	43	3,18	0,85
Geraldino, Caxambú e Souza (2010)	Campo Mourão	Transição FOM/FESD	61	43	3,18	0,86
Kersten (2006)	Balsa Nova, Lapa e Porto Amazonas	FOM Montana e Aluvial	60	46	3,35	0,88
Kersten, Kuniyoshi e Roderjan (2009)	Guarapuava e Pinhão	FOM Altomontana	54	42	2,56*	0,77*
Kersten e Silva (2002)	Araucária	FOM Aluvial	49	34	2,71	0,77
Cervi e Dombrowski (1985)	Curitiba	FOM Montana	33	-	-	-
Hefler e Faustioni (2004)	Curitiba	FOM Montana	17	-	-	-

Fonte: Autores (2021)

Em que: Riqueza de espécies nas análises qualitativas e quantitativas;  $H'$  - Diversidade;  $J'$  - Equidade; \* Somente áreas de encosta.

## 4 CONCLUSÕES

A comunidade epifítica do Capão do CIFLOMA apresentou elevada diversidade e expressiva riqueza de espécies, assim como estrutura fitossociológica bem desenvolvida quando comparada com áreas de mesmo contexto fitogeográfico e estado de conservação, diferindo apenas de remanescentes fortemente alterados nas áreas urbanas. Mesmo quando comparado com fragmentos não urbanos presentes na região, a composição das espécies e os grupos botânicos foram semelhantes, com exceção das áreas de transição influenciadas pela Floresta Ombrófila Densa.

A copa média, seguida da copa interna, foram as zonas com maior diversidade e estrutura mais desenvolvida quando comparadas com a região do fuste. Mesmo sendo *Micrograma squamulosa* a mais importante da comunidade epifítica, essa espécie dominou apenas as porções superiores da copa das árvores, sendo que *Lepismium warmingianum* destacou-se na zona de transição entre a copa e o fuste, e *Campyloneurum nitidum* demonstrou predomínio na zona da base do fuste.

## REFERÊNCIAS

- ANGELINI, C.; SILLIMAN, B. R. Secondary foundation species as drivers of trophic and functional diversity: evidence from a tree-epiphyte system. **Ecology**, Washington, v. 95, n. 1, p. 185-196, 2014.
- ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 161, n. 2, p.105-121, 2009.
- BIANCHI, J. S.; BENTO C. M.; KERSTEN, R. A. Epífitas vasculares de uma área de ecótono entre as Florestas Ombrófilas Densa e Mista, no Parque Estadual do Marumbi, PR. **Estudos de Biologia**, Paraná, v. 34, p. 37-44, 2012.
- BORGIO, M.; SILVA, S. M. Epífitos vasculares em fragmentos de Floresta Ombrófila Mista, Curitiba, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 26, n. 3, p. 391-401, 2003.
- BRAUN-BLANQUET, J. **Fitosociologia**: bases para el estudio de las comunidades vegetales. Madrid: Blume, 1979. 820 p.
- CASTELLA, P. R.; BRITZ, R. M. de (org.). **A floresta com araucária no Paraná**: conservação e diagnóstico dos remanescentes florestais. Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira - PROBIO. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2004. 233 p.

CENTRO NACIONAL DE CONSERVAÇÃO DA FLORA (Brasil). **CNCFlora**. Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: <http://www.cncflora.jbrj.gov.br/portal>. Acesso em: 13 nov. 2021.

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

CHRISTENHUSZ, M. J. M. *et al.* A new classification and linear sequence of extant gymnosperms. **Phytotaxa**, [s. l.], v. 19, p. 55-70, 2011.

DITTRICH, V. A. O.; KOZERA, C.; SILVA, S. M. Levantamento florístico de epífitos vasculares no Parque Barigui, Paraná, Brasil. **Iheringia: Série Botânica**, Porto Alegre, v. 52, p. 11-22, 1999.

FILGUEIRAS, T. S.; BROCHADO, A. L.; NOGUEIRA, P. E. Guala II, G. F. Caminhamento - um método expedito para levantamentos florísticos qualitativos. **Cadernos de Geociências**, [s. l.], v. 2, n. 4, p. 39-43, 1994.

GERALDINO, H. C. L.; CAXAMBÚ, M. G.; SOUZA, D. C. Composição florística e estrutura da comunidade de epífitas vasculares em uma área de ecótono em Campo Mourão, PR, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, Brasília, v. 24, n. 2, p. 469-482, 2010.

GONÇALVES, C. N.; WAECHTER, J. L. Epífitos vasculares sobre espécimes de *Ficus organensis* isolados no norte da planície costeira do Rio Grande do Sul: padrões de abundância e distribuição. **Acta Botanica Brasilica**, Brasília, v. 16, n. 4, p. 429-441, 2002.

HEFLER, S. M.; FAUSTIONI, P. Levantamento florístico de epífitos vasculares do Bosque São Cristóvão, Curitiba, Paraná, Brasil. **Revista Estudos de Biologia**, Curitiba, v. 26, p. 11-19, 2004.

IBGE. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. 2. ed., rev. e ampl. Rio de Janeiro, 2012. (Manuais técnicos em Geociências).

JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO. **Flora do Brasil 2020**. Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>. Acesso em: 21 mar. 2021

KERSTEN, R. A. **Epifitismo vascular na bacia do Alto Iguaçu, Paraná**. 2006. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006.

KERSTEN, R. A. Epífitas vasculares – Histórico, participação taxonômica e aspectos relevantes, com ênfase na Mata Atlântica. **Hoehnea**, São Paulo, v. 37, n. 1, p. 9-38, 2010.

KERSTEN, R. A. Métodos de amostragem de epífitas: o que temos aprendido nas últimas décadas. *In*: STELMANN, J. R. *et al.* (org.). **Métodos de amostragem de epífitas: o que temos aprendido nas últimas décadas**. 1. ed. Belo Horizonte: Sociedade Botânica do Brasil, 2013. v. 1. p. 139-145.

KERSTEN, R. A.; KUNIYOSHI, Y. S.; RODERJAN, C. V. Epífitas vasculares em duas formações ribeirinhas adjacentes na bacia do rio Iguaçu – Terceiro Planalto Paranaense. **Iheringia: Série Botânica**, Porto Alegre, v. 64, n. 1, p. 33-43, 2009.

KERSTEN, R. A.; SILVA, S. M. Florística e estrutura do componente epifítico vascular em floresta ombrófila mista aluvial do rio Barigui, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 25, n. 3, p. 259-267, 2002.

KERSTEN, R. A.; WAECHTER, J. L. Florística e Estrutura de Epífitas Vasculares na Transição entre as Florestas Ombrófilas Densa e Mista da Vertente Oeste da Serra do Mar Paranaense, Brasil. *In: FELFILI, J. M. et al. (org.). Fitossociologia no Brasil: métodos e estudos de caso. [S. l.]: Editora UFV, 2011a. v. 1. p. 479-503.*

KERSTEN, R. A.; WAECHTER, J. L. Métodos quantitativos no estudo de comunidades epifíticas. *In: FELFILI, J. M. et al. (org.). Fitossociologia no Brasil: métodos e estudos de caso. [S. l.]: Editora UFV, 2011b. v. 1. p. 231-254.*

MACHADO, S. do A *et al.* Comparação dos Parâmetros Fitossociológicos entre três Estratos de um Fragmento de Floresta Ombrófila Mista. **Cerne**, Lavras, v. 19, n. 3, p. 365-372, jul. 2013.

MAGURRAN, A. E. **Ecological diversity and its measurement**. Princeton: Princeton University Press, 1988.

NITSCHKE, P. R. *et al.* **Atlas climático do estado do Paraná**. Londrina: Instituto Agrônomo do Paraná, 2019. 210 p.

PETEAN, M. P. **As epífitas vasculares em uma área de Floresta Ombrófila Densa em Antonina, PR**. 2009. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2009.

PETEAN, M. P. *et al.* Vascular epiphyte biomass in a South Brazilian fragment of Atlantic Forest. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 90, n. 4, p. 3717-3728, 2018.

PTERIDOPHYTE PHYLOGENY GROUP. A community-derived classification for extant lycophytes and ferns. **Journal of Systematics and Evolution**, Beijing, v. 54, n. 6, p. 563-603, 2016.

RAMOS, F. N. *et al.* Atlantic Epiphytes: a data set of vascular and non-vascular epiphyte plants and lichens from the Atlantic Forest. **Ecology**, Washington, v. 100, n. 2, e02541, 2019.

RIBEIRO, M. C. *et al.* The Brazilian Atlantic Forest: how much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. **Biological conservation**, Essex, v. 142, n. 6, p. 1141-1153, 2009.

RONDON NETO, R. M. *et al.* Caracterização florística e estrutural de um fragmento de Floresta Ombrófila Mista, em Curitiba, PR – Brasil. **Floresta**, Curitiba, v. 32, n. 1, p. 3-16, 2002.

SCHEFFERS, B. R.; PHILLIPS, B. L.; SHOO, L. P. Asplenium bird's nest ferns in rainforest canopies are climate-contingent refuges for frogs. **Global Ecology and Conservation**, [s. l.], v. 2, p. 37-46, 2014.

STANTON, D. E. *et al.* Epiphytes improve host plant water use by microenvironment modification. **Functional Ecology**, London, v. 28, p. 1274-1283, 2014.

ZOTZ, G. The systematic distribution of vascular epiphytes-a critical update. **Botanical Journal of the Linnean Society**, London, v. 171, p. 453-481, 2013.

ZOTZ, G. **Plants on plants-the biology of vascular epiphytes**. Switzerland: Springer International Publishing, 2016.

## **Contribuição de Autoria**

### **1 – Ollyver Mauricio Rech Bizarro**

Engenheiro Florestal, Pós-graduando em Engenharia Florestal

<https://orcid.org/0000-0002-1800-8591> • ollyver.wald@gmail.com

Contribuição: Conceituação, Curadoria de dados, Análise Formal, Investigação, Metodologia, Administração do projeto, Recursos, Software, Visualização de dados (tabela), Escrita – primeira redação, Escrita – revisão e edição

### **2 – Christopher Thomas Blum**

Engenheiro Florestal, Dr., Servidor Público Federal

<https://orcid.org/0000-0002-1898-3311> • ctblum.ufpr@gmail.com

Contribuição: Conceituação, Análise Formal, Obtenção de financiamento, Investigação, Metodologia, Administração do projeto, Recursos, Supervisão, Validação, Visualização de dados (tabela), Escrita – revisão e edição

## **Como citar este artigo**

Bizarro, O. M. R.; Blum, C. T. Florística e estrutura do componente epifítico vascular de um remanescente de Floresta Ombrófila Mista em Curitiba, Paraná. *Ciência Florestal*, Santa Maria, v. 32, n. 3, p. 1710-1732, 2022. DOI 10.5902/1980509865828. Disponível em: <https://doi.org/10.5902/1980509865828>.