

Ciência e Natura

ISSN: 0100-8307

cienciaenaturarevista@gmail.com

Universidade Federal de Santa Maria

Brasil

Padilha, Peterson Teodoro; dos Santos Junior, Ronaldo; Custódio, San Zatta; Cardoso de Oliveira, Lislaine; dos Santos, Robson; Citadini-Zanette, Vanilde
Comunidade epífita vascular do Parque Estadual da Serra Furada, sul de Santa Catarina, Brasil
Ciência e Natura, vol. 37, núm. 1, enero-abril, 2015, pp. 64-78
Universidade Federal de Santa Maria
Santa Maria, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=467546185007>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

Comunidade epífita vascular do Parque Estadual da Serra Furada, sul de Santa Catarina, Brasil

Peterson Teodoro Padilha^{*1}, Ronaldo dos Santos Junior², San Zatta Custódio³,
Lislaine Cardoso de Oliveira⁴, Robson dos Santos⁵ e Vanilde Citadini-Zanette⁶

^{1,3,4,5,6} Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais (PPGCA), Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC, SC- Brasil

² Programa de Pós-Graduação em Botânica Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS- Brasil

Resumo

O bioma Mata Atlântica é um conjunto complexo de ecossistemas tropicais, com grande importância, por abrigar uma parte representativa da biodiversidade brasileira e mundial. Os epífitos vasculares, uma categoria quase exclusiva das florestas tropicais, representam aproximadamente 10% de todas as plantas vasculares, podendo atingir mais de 25% das espécies em países com este tipo de formação. O objetivo deste estudo foi o de realizar levantamento florístico, estrutural e distribuição vertical da comunidade epífita vascular presente no Parque Estadual da Serra Furada (PESF), uma unidade de conservação do bioma Mata Atlântica, localizada no sul do Estado de Santa Catarina, sul do Brasil. As espécies foram amostradas em seis transectos estabelecidos ao longo da floresta no PESF. Em cada transepto foram demarcados cinco pontos quadrantes centrados, sendo consideradas as árvores mais próximas com DAP ≥ 10 cm como uma unidade amostral. Cada árvore foi dividida em duas zonas verticais, fuste e copa, onde a presença de epífitos foi registrada. Amostragem adicional foi realizada pelo método de caminhamento pela floresta, a fim de fornecer uma lista florística mais completa. Foram estimados, como parâmetros estruturais, as frequências absoluta e relativa em árvores, troncos e copas, e o valor de importância. Como resultado, 115 espécies de epífitos vasculares foram registrados. Orchidaceae foi a família mais rica, com 38 espécies, seguida de Bromeliaceae e Polypodiaceae, com 23 e 14 espécies, respectivamente. As categorias ecológicas incluíram 94 espécies (81,7%) de holoepífitos verdadeiros, enquanto que as estratégias de polinização e dispersão mais frequentes foram entomofilia (66,7%) e anemocoria (56,5%), respectivamente. A frequência e a riqueza de espécies mostraram diferenças significativas entre fustes e copas, com valores mais elevados na copa, apontando como ambiente favorável. Os coeficientes de correlação revelaram aumento significativo da riqueza de espécies de acordo com a altura e DAP de forófitos. Os resultados apontam que quanto maior a altura e diâmetro das árvores, maior será a diversidade de espécies epífitas, evidenciando a importância de preservar as florestas.

Palavras-chave: Método ponto-quadrante. Diversidade. Forófita. Dossel. Floresta Ombrófila Densa Montana.

Abstract

The Atlantic Forest biome is a complex assemblage of tropical ecosystems with a unique importance for harboring a representative part of the Brazilian and global biodiversity. Vascular epiphytes, an almost exclusive category of tropical forests, represent approximately 10% of all vascular plants and may achieve more than 25% of the species in countries with this type of formation. The purpose of this study was to carry out a floristic and structural survey of vascular epiphytes, including vertical spatial distribution, in the Serra Furada State Park (SFSP), a conservation unit of the Atlantic Forest biome, located in the South of Santa Catarina State, Southern Brazil. Epiphytic species were sampled along seven transects established along an elevation gradient in the SFSP. Each transect comprised five point-centered quadrants, where the nearest tree with a DBH ≥ 10cm was considered as a sample unit. Each tree was further divided into two vertical zones, bole and crown, where the presence of epiphytes was registered. Additional sampling was performed by a "walking method" across the forest, in order to provide a more complete floristic list. Absolute and relative frequency on trees, boles and crowns were estimated as structural parameters, and an importance value was then calculated to provide a general species ordination. As a result, 115 species of vascular epiphytes were registered. Orchidaceae was the richest family, with 38 species, followed by Bromeliaceae and Polypodiaceae, with 23 and 14 species, respectively. Ecological categories included 94 species (81.7%) of true epiphytes, while the most frequent pollination and dispersion strategies were entomophilous (66,6%) and anemochorous (56,5%), respectively. Species frequency and richness showed significant differences between boles and crowns, reflecting higher values in the most favorable crown environment. Correlation coefficients showed a significant increase of species richness according to height and DBH of phorophytes. The results point out that the greater the height and diameter of trees, the greater the diversity of epiphytic species, highlighting the importance of preserving the forests.

Keywords: Point-quadrat method. Biodiversity. Phorophyte. Canopy. Montana Dense Ombrophilous Forest.

1 Introdução

Aproximadamente 9% de todas as plantas vasculares são epífitas (ZOTZ, 2013), sendo encontradas quase exclusivamente em florestas tropicais, chegando a representar mais de 25% das espécies em muitos países (KERSTEN, 2006). No Brasil, a Mata Atlântica apresenta, aproximadamente, 225 gêneros de 35 famílias de plantas vasculares com esta forma de vida (WAECHTER, 2008).

O epifitismo viabiliza o enriquecimento da diversidade nas florestas, propiciando a ocupação dos diferentes estratos, criando ambientes passíveis a manutenção da vida não dependente exclusiva ou diretamente do solo (BENZING, 1990; MADISON, 1977; WAECHTER, 1992), tornando-se responsável por parte significativa da diversidade que faz das florestas tropicais úmidas um dos mais complexos ecossistemas da biosfera (KERSTEN; SILVA, 2001).

A importância ecológica dos epífitos vasculares está ligada à manutenção da diversidade biológica e no equilíbrio interativo entre as espécies. Este grupo de plantas proporciona recursos alimentares como frutos, néctar, pólen e água, além de microambientes especializados para a fauna constituída por uma infinidade de organismos voadores, arborícolas e escansoriais (WAECHTER, 1992). A massa vegetal epífita também exerce influência sobre a ciclagem de água e nutrientes no interior da floresta (INGRAM; NADKARNI, 1993). Essas plantas são comumente divididas em dois grandes grupos: holoepífitos, encontrados sempre ou quase sempre na condição epífítica; e hemiepífitos, que apresentam contato com o solo em pelo menos uma fase do seu ciclo de vida (BENZING, 1990). Este autor subdivide os dois grupos em cinco classes: holoepífitos característicos (ou obrigatórios), holoepífitos facultativos, holoepífitos accidentais, hemiepífitos primários e secundários.

O padrão de distribuição espacial para as espécies epíficas pode variar basicamente nos sentidos horizontal e vertical, dado pelas diferentes regiões geográficas onde ocorrem, tipos de florestas e forófitos (distribuição horizontal) e pela variação na ocorrência da base até o topo da árvore (distribuição vertical) (REITZ, 1983; STEEGE; CORNELISSEN, 1989).

No Brasil o epifitismo vascular tem sido pouco abordado (KERSTEN; SILVA, 2001; CAGLIONI et al., 2012). Os trabalhos estão, de maneira geral, concentrados nas planícies litorâneas ou nas serras que as seguem (KERSTEN et al., 2009). No sul do Brasil, no estado do Paraná, podem ser citadas as pesquisas de Cervi e Dombrowski (1985), Cervi et al. (1988), Britz et al. (1995), Dittrich et al. (1999), Kersten e Silva (2002), Borgo e Silva (2003); Kersten (2006) e Bianchi e Kersten (2014) em Floresta Ombrófila Mista, de Borgo et al. (2002) em Floresta Estacional Semidecidual e Kersten e Silva (2006) em uma floresta inundada. Podem ainda ser mencionados, no Rio Grande do Sul, os trabalhos de Aguiar et al. (1981),

Waechter (1992), Gonçalves e Waechter (2002), Rogalski e Zanin (2003) e Giongo e Waechter (2004) e em Santa Catarina o trabalho inédito de epífitos vasculares de Caglioni et al. (2012) que abrange todas as tipologias florestais do estado. Segundo esses últimos autores, até então este grupo de plantas tinha sido estudado apenas de modo parcial, enfocando-se famílias botânicas específicas como, por exemplo, Bromeliaceae, Araceae, Cactaceae, Orchidaceae e o grupo das pteridófitas.

A grande maioria de estudos em florestas realizados no Brasil se baseia em árvores e, via de regra, as comunidades são conhecidas pelas espécies arbóreas que as compõem, e pouco se sabe sobre as outras formas de vida não arbóreas, como os epífitos.

Embora o número de estudos com os epífitos vasculares venham crescendo, o presente estudo contribui efetivamente para o conhecimento desta forma de vida no sul de Santa Catarina, onde os epífitos têm sido quase sempre omitidos em estudos florísticos.

Neste contexto, este estudo se propôs a analisar a riqueza específica, a estrutura e a distribuição espacial vertical de epífitos vasculares na Floresta Ombrófila Densa, localizada no Parque Estadual da Serra Furada, no sul do estado de Santa Catarina.

2 Material e métodos

A área de estudo pertence ao Parque Estadual da Serra Furada (PESF), ocupando parte dos territórios dos municípios de Grão Pará e Orleans. Possui uma área de 1.330 ha e está localizado no Sul do estado de Santa Catarina, nas coordenadas 49°25'17" e 49°22'58" de longitude Oeste e 28°08'13" e 28°11'36" de latitude Sul (sede do Parque) em altitudes que variam de 400 a 1.480 m (FATMA, 2009).

O clima em regiões de menor altitude, de acordo com Köppen, é subtropical úmido, sem estação seca e com verão quente (Cfa). A temperatura média anual varia entre 18,8 a 19,2 °C, sendo a temperatura máxima de 35 °C e a temperatura mínima de -5 °C. A precipitação total anual está entre 1.300 e 1.600 mm, com geadas constantes no inverno (EPAGRI, 2001).

As incursões para o estudo da comunidade epífita vascular foram realizadas entre junho de 2010 e maio de 2012. Para o levantamento estrutural, cada árvore foi considerada uma unidade amostral, definida pelo método de quadrantes (COTTAM; CURTIS, 1956), sendo estabelecidos seis transectos no PESF. Para cada transecto foram determinados cinco pontos quadrantes, separados 20 m entre si, totalizando 120 unidades amostrais, com DAP ≥ 10 cm.

Cada forófito amostrado no levantamento foi caracterizado quanto à aspereza e persistência da casca, seguindo a classificação proposta por Waechter (1992), qual seja: lisa, áspera, rugosa e fissurada, podendo ainda ser classificada em persistente ou descamante

(HOELTGEBAUM, 2003). Essa metodologia foi aplicada para analisar a preferência dos epífitos vasculares por padrões de casca.

Para caracterizar a distribuição vertical dos epífitos vasculares nos diferentes intervalos de altura no forófito, seguiu-se proposta de zonação adaptada de Johansson (1974), que divide o forófito em regiões conforme sua estrutura. Neste estudo, os forófitos foram divididos em fuste e copa, considerando copa como o ponto do qual emergem os ramos principais. A ocorrência das espécies epífíticas no fuste e na copa foi registrada quanto à presença (1) ou ausência (0) das espécies e foram calculadas as frequências relativas percentuais por copas ($FR_{ci} = N_{ci}/\Sigma N_{ci}$) e por fustes ($FR_{fi} = N_{fi}/\Sigma N_{fi}$) (GIONGO; WAECHTER, 2004).

Foram calculadas, para as espécies epífíticas amostradas, as frequências absolutas e relativas, de acordo com Mueller-Dombois e Ellenberg (2002).

O registro dos epífitos vasculares foi obtido por meio de uso de binóculo, com visualização a partir do solo ou de árvores vizinhas ou ainda por meio de uma escada telemétrica de 3,8 metros de comprimento. O reconhecimento e identificação das espécies teve como base Hoehne (1942, 1945, 1949, 1953), Pabst e Dungs (1975, 1977), Reitz (1983), Tamashiro e Zickel (1991), Guimarães (1998), Coelho (2000), Wanderley et al. (2007) e Azeredo e Citadini-Zanette (2012). As espécies quando não identificadas pela literatura disponível, foram encaminhadas para especialistas e algumas, por se encontrarem em estado vegetativo, não foi possível a identificação em nível específico.

Para as famílias botânicas das angiospermas foi adotado o sistema de classificação APG III (2009) e para samambaia Smith et al. (2006). Para caracterizar floristicamente a comunidade epífita vascular do PESF, foi utilizado também o método expedito por caminhamento (FILGUEIRAS et al., 1994), visando registrar as espécies não incluídas na amostragem.

O material fértil coletado foi herborizado, identificado e incorporado ao Herbário Pe. Raulino Reitz (CRI) da Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC), Criciúma, Santa Catarina. Os exemplares coletados em estado vegetativo foram depositados no Herbário CRI, visando a comparações futuras com material fértil. Estes exemplares não constam no acervo com número de voucher.

As espécies foram classificadas em categorias ecológicas, conforme Benzing (1990) e quanto à biologia reprodutiva (polinização e dispersão) estabelecidas com base na literatura (FISCHER; ARAÚJO, 1995; SANTOS, 2000; BORGO; SILVA, 2003; HEFLER; FAUSTIONI, 2004; BREIER, 2005; DETTKE et al., 2008; SANTOS, 2008; CAGLIONI et al., 2012).

Para análise da heterogeneidade florística da área estudada foram utilizados os índices de Shannon (H') para obtenção da diversidade específica (alfa) e de equabilidade (J) de acordo com Magurran (1988) e Pielou

(1975), respectivamente.

Foi utilizado o teste χ^2 , ao nível de significância de 5% (ZAR, 1999; CALLEGARI-JACQUES, 2003), para determinar diferenças entre frequência observada e esperada dos epífitos nas duas zonas verticais propostas (fuste e copa). Os valores esperados de cada espécie epífita foram obtidos dividindo-se por dois a frequência observada sobre indivíduos forofíticos. As espécies que obtiveram frequências esperadas inferiores a cinco não foram consideradas. Foi aplicado a correção de Yates (-0,5) ao teste χ^2 .

A relação entre o número de espécies epífíticas e o diâmetro do forófito foi testada através de análise de correlação de Spearman (ZAR, 1999), ao nível de significância a 5%. A análise foi realizada com o auxílio do software PAST, versão 1.89 (HAMMER; HARPER; RYAN, 2009).

3 Resultados e discussão

Foram registradas 115 espécies epífíticas, distribuídas em 59 gêneros e em 20 famílias (Tabela 1). Do total de espécies, 85 foram amostradas no levantamento fitosociológico, e as demais (30 espécies) no levantamento florístico, através do método por caminhamento. A família que apresentou maior riqueza específica foi Orchidaceae (38 espécies), seguida de Bromeliaceae com 23 espécies, Polypodiaceae com 14, Araceae e Cactaceae com seis espécies. As demais famílias apresentaram número variável de espécies, por cinco até uma espécie. Os gêneros com maior diversidade foram *Vriesea*, representado por dez espécies, *Epidendrum* por seis, *Peperomia* e *Tillandsia* por cinco. Nas demais famílias, os gêneros variaram, de quatro a uma espécie.

Orchidaceae, Bromeliaceae e Polypodiaceae se destacaram como as famílias mais numerosas, com 65% das espécies encontradas no estudo, confirmando serem as famílias mundialmente mais ricas da flora epífita (MADISON, 1977; KRESS, 1986; BENZING, 1990). No Brasil, estudos realizados na Floresta Ombrófila Densa apresentaram as mesmas famílias como as de maior riqueza específica (WAECHTER, 1992; BUZZATO et al., 2008; PETEAN, 2009; BLUM et al., 2011; BIANCHI et al., 2012; OLIVEIRA et al., 2013), bem como em outras formações (WAECHTER, 1998; PERLEBERG et al., 2013). Kersten (2010) aponta essas três famílias como as mais abundantes, atribuindo o sucesso de Orchidaceae ao fato de cerca de duas em cada três de suas espécies serem epífitas, ao passo que em Bromeliaceae, aproximadamente 50% de suas espécies vivem acima do solo e Polypodiaceae é basicamente de hábito epífítico.

Orchidaceae é praticamente a família mais rica na maioria dos estudos (ROGALSKI; ZANIN, 2003; BORGO; SILVA, 2003; GIONGO; WAECHTER, 2004; KERSTEN; WAECHTER, 2011), independente de pluviosidade (DISLICH; MANTOVANI, 1998),

Tabela 1 - Relação dos epífitos vasculares encontrados no Parque Estadual da Serra Furada, sul de Santa Catarina, onde: categoria ecológica (CE): holoepífito verdadeiro (HLV), holoepífito facultativo (HLF), holoepífito accidental (HLA), hemiepífito primário (HMP) e sem informação (SI). Polinização (P): ornitofilia (OR), entomofilia (EN) e anemofilia (AF). Dispersão (D): anemocoria (AN), pogonocoria (PO), autocoria (AU) e epizoocoria (EP). Voucher (V): número do registro de material fértil tombado no Herbário CRI. *Espécie registrada somente no levantamento florístico.

Família/Espécie	CE	P	D	V
Amaryllidaceae				
<i>Hippeastrum aulicum</i> Herb.	HLF	EN	AN	
Araceae				
<i>Anthurium gaudichaudianum</i> Kunth	HLV	EN	ZO	
<i>Anthurium scandens</i> (Aubl.) Engl.*	HLV	EN	ZO	
<i>Anthurium</i> sp.	SI	EN	ZO	
<i>Philodendron appendiculatum</i> Nadruz & S.J. Mayo	HMP	EN	ZO	
<i>Philodendron missionum</i> (Hauman) Hauman*	HMS	EN	ZO	
<i>Philodendron</i> sp.	SI	EN	ZO	
Arecaceae				
<i>Euterpe edulis</i> Mart.	HLA	EN	ZO	
Aspleniaceae				
<i>Asplenium harpeodes</i> Kunze*	HLV	-	AN	
<i>Asplenium scandicinum</i> Kaulf.	HLV	-	AN	
Begoniaceae				
<i>Begonia biguassuensis</i> Brade	HMS	EN	SI	
Blechnaceae				
<i>Blechnum binervatum</i> (Poir.) C.V. Morton & Lellinger	HMS	-	AN	
Bromeliaceae				
<i>Aechmea calyculata</i> (E.Morren) Baker*	HLF	OR	ZO	10491
<i>Aechmea caudata</i> Lindm	HLV	OR	ZO	
<i>Aechmea nudicaulis</i> (L.) Griseb.*	HLV	OR	ZO	
<i>Billbergia nutans</i> H. Wendl. ex Regel	HLV	OR	PO	10500
<i>Edmundoa lindenii</i> (Regel) Leme	HLV	OR - EN	ZO	
<i>Nidularium innocentii</i> Lem.	HLF	OR	ZO	
<i>Nidularium procerum</i> Lindm.*	HLF	OR	ZO	
<i>Tilladsia usneoides</i> (L.) L.	HLV	OR	PO	10493
<i>Tillandsia aeranthos</i> (Loisel.) L.B. Sm.	HLV	OR	PO	10497
<i>Tillandsia geminiflora</i> Brongn.	HLV	OR - EN	PO	10496
<i>Tillandsia mallemontii</i> Glaz. ex Mez	HLV	OR	PO	
<i>Tillandsia stricta</i> Sol. ex Sims	HLV	OR - EN	PO	
<i>Vriesea carinata</i> Wawra	HLV	OR	PO	10498
<i>Vriesea erythrodactylon</i> (E.Morren) E. Morren ex Mez*	HLV	OR	PO	10499
<i>Vriesea flammea</i> L.B. Sm.	HLV	OR	PO	10495
<i>Vriesea guttata</i> Linden & André*	HLV	OR	PO	
<i>Vriesea incurvata</i> Gaudich.	HLV	OR	PO	10492
<i>Vriesea philippocburgii</i> Wawra*	HLV	OR	PO	10490
<i>Vriesea platynema</i> Gaudich.	HLV	OR	PO	
<i>Vriesea psittacina</i> (Hook.) Lindl.*	HLV	OR	PO	
<i>Vriesea scalaris</i> E. Morren*	HLV	OR	PO	10489
<i>Vriesea vagans</i> (L.B. Sm.) L.B. Sm.	HLV	OR	PO	10494
<i>Wittrockia superba</i> Lindm.	HLV	OR	ZO	
Cactaceae				
<i>Lepismium cruciforme</i> (Vell.) Miq.	HLV	EN	ZO	
<i>Lepismium houletteanum</i> (Lem.) Barthlott	HLV	EN	ZO	
<i>Rhipsalis pachyptera</i> Pfeiff.	HLV	EN	ZO	
<i>Rhipsalis paradoxa</i> (Salm-Dyck ex Pfeiff.) Salm-Dyck	HLV	EN	ZO	
<i>Rhipsalis teres</i> (Vell.) Steud.	HLV	EN	ZO	
<i>Rhipsalis trigona</i> Pfeiff.	HLV	EN	ZO	
Clusiaceae				
<i>Clusia criuva</i> Cambess.	HMP	EN	ZO	

Continua...

Tabela 1 - continuação...

Família/Espécie	CE	P	D	V
Dryopteridaceae				
<i>Elaphoglossum glaziovii</i> (Fée) Brade.	HLV	-	AN	
<i>Elaphoglossum lingua</i> (C. Presl) Brack	HLF	-	AN	
Gesneriaceae				
<i>Codonanthe cordifolia</i> Chautems*	HLV	EN	AU	
<i>Codonanthe devosiana</i> Lem.	HLV	EN	AU	
<i>Nematanthus australis</i> Chautems	HLV	OR	AU	
<i>Nematanthus tessmanii</i> (Hoehne) Chautems	HLV	OR	AU	10503
<i>Sinningia douglasii</i> (Lindl.) Chautems	HLV	OR	AN	
Hymenophyllaceae				
<i>Hymenophyllum asplenoides</i> (Sw.) Sw.	HLV	-	AN	
<i>Hymenophyllum caudiculatum</i> Mart.	HLV	-	AN	
Lycopodiaceae				
<i>Huperzia heterocarpon</i> (Fée) Holub*	HLV	-	AN	
<i>Huperzia mandiocana</i> (Raddi) Trevis.	HLV	-	AN	
Monimiaceae				
<i>Mollinedia schottiana</i> (Spreng.) Perkins	HLA	EN	ZO	
Orchidaceae				
<i>Acianthera glanduligera</i> (Lindl.) Luer	HLV	EN	AN	10481
<i>Acianthera</i> sp.	HLV	EN	AN	
<i>Alatiglossum longipes</i> (Lindl.) Baptista	HLV	EN	AN	
<i>Anathallis</i> sp.*	HLV	EN	AN	
<i>Baptistonia</i> sp.	HLV	EN	AN	
<i>Bifrenaria</i> cf. <i>harrisoniae</i> (Hook.) Rchb. f.	HLV	EN	AN	
<i>Bifrenaria</i> sp.1	HLV	EN	AN	
<i>Bifrenaria</i> sp.2*	HLV	EN	AN	
<i>Brasiliorchis porphyrostele</i> (Rchb. f.) R.B. Singer, S. Koehler & Carnevali	HLV	EN	AN	10505
<i>Brasiliorchis marginata</i> (Lindl.) R.B. Singer, S. Koehler & Carnevali	HLV	EN	AN	
<i>Bulbophyllum</i> sp.	HLV	EN	AN	
<i>Campylocentrum aromaticum</i> Barb. Rodr.	HLV	EN	AN	
<i>Campylocentrum sellowii</i> (Rchb. f.) Rolfe	HLV	EN	AN	10477
<i>Coppensia flexuosa</i> (Lodd.) Campacci	HLV	EN	AN	
<i>Cyclopogon elatus</i> (Sw.) Schltr.	HLF	EN	AN	
<i>Dichaea cogniauxiana</i> Schltr.	HLV	EN	AN	10483
<i>Dichaea pendula</i> (Aubl.) Cogn.	HLV	EN	AN	10478
<i>Epidendrum</i> cf. <i>paniculatum</i> Ruiz & Pav.	HLV	EN	AN	10480
<i>Epidendrum</i> cf. <i>pseudodifforme</i> Hoehne & Schltr.	HLV	EN	AN	
<i>Epidendrum</i> cf. <i>ramosum</i> Jacq.	HLV	EN	AN	
<i>Epidendrum secundum</i> Jacq.*	HLV	EN	AN	
<i>Epidendrum vesicatum</i> Lindl.	HLV	EN	AN	
<i>Epidendrum</i> sp.	HLV	EN	AN	
<i>Gomesa crispa</i> (Lindl.) Klotzsch ex Rchb. f.*	HLV	EN	AN	
<i>Isochilus linearis</i> (Jacq.) R. Br.*	HLV	EN	AN	10482
<i>Lankesterella caespitosa</i> Hoehne	HLV	EN	AN	10476
<i>Octomeria</i> cf. <i>crassifolia</i> Lindl.	HLV	EN	AN	
<i>Octomeria</i> cf. <i>grandiflora</i> Lindl.*	HLV	EN	AN	
<i>Octomeria</i> sp.	HLV	EN	AN	10486
<i>Pabstiella hypnicola</i> (Lindl.) Luer	HLV	EN	AN	
<i>Phymatidium</i> sp.*	HLV	EN	AN	10488
<i>Polystachya concreta</i> (Jacq.) Garay & H.R. Sweet	HLV	EN	AN	
<i>Promenea riograndensis</i> Schltr.	HLV	EN	AN	
<i>Prosthechea vespa</i> (Vell.) W.E. Higgins*	HLV	EN	AN	
<i>Stelis megantha</i> Barb. Rodr.	HLV	EN	AN	
<i>Stelis intermedia</i> Poepp. & Endl.*	HLV	EN	AN	10484
<i>Stelis pauciflora</i> Lindl.*	HLV	EN	AN	10487
<i>Stelis</i> sp.	HLV	EN	AN	10485

Continua...

Tabela 1 - continuação...

Família/Espécie	CE	P	D	V
Piperaceae				
<i>Peperomia cathariniae</i> Miq.	HLV	AF	ZO	
<i>Peperomia cf. urocarpa</i> Fisch. & C.A. Mey.*	HLF	AF	ZO	10501
<i>Peperomia pereskifolia</i> (Jacq.) Kunth	HLF	AF	ZO	
<i>Peperomia</i> sp.*	SI	AF	ZO	
<i>Peperomia tetraphylla</i> Hook. & Arn.	HLV	AF	ZO	
Polypodiaceae				10502
<i>Alansmia reclinata</i> (Brack.) Moguel & M. Kessler*	HLV	-	AN	
<i>Campyloneurum acrocarpon</i> Féée	HLF	-	AN	
<i>Campyloneurum minus</i> Féée*	HLV	-	AN	
<i>Campyloneurum nitidum</i> (Kaulf.) C. Presl	HLV	-	AN	
<i>Lellingeria depressa</i> (C. Chr.) A.R. Sm. & R.C. Moran*	HLV	-	AN	
<i>Microgramma squamulosa</i> (Kaulf.) de la Sota	HLV	-	AN	
<i>Microgramma vacciniifolia</i> (Langsd. & Fisch.) Copel	HLV	-	AN	
<i>Niphidium crassifolium</i> (L.) Lellinger	HLV	-	AN	
<i>Pecluma paradiseae</i> (Langsd. & Fisch.) M.G. Price	HLV	-	AN	
<i>Pecluma truncorum</i> (Lindm.) M.G. Price	HLV	-	AN	
<i>Pleopeltis hirsutissima</i> (Raddi) de la Sota	HLV	-	AN	
<i>Pleopeltis pleopeltifolia</i> (Raddi) Alston	HLV	-	AN	
<i>Polypodium</i> sp.	HLV	-	AN	
<i>Serpocaulon catharinae</i> (Langsd. & Fisch.) A.R. Sm.	HLV	-	AN	
Pteridaceae				
<i>Vittaria lineata</i> (L.) Sm.	HLV	-	AN	
Rubiaceae				
<i>Hillia parasitia</i> Jacq.*	HMP	EN	ZO	
<i>Rudgea jasminoides</i> (Cham.) Müll. Arg.	HLA	EN	ZO	
Selaginellaceae				
<i>Selaginella</i> sp.	HLA	-	AN	

e também a que mais atrai por sua beleza. Por isso, em áreas de fácil acesso, elas podem sofrer exploração por meio de coletas indiscriminadas, e a retirada de orquídeas de seu ambiente natural vem aumentando devido a diversos fatores como a urbanização, aumento de atividades agrícolas e extrativismo predatório (MENEZES, 1985, 1987). Orchidaceae embora mais rica, normalmente não se mantém como a mais abundante, pois a retirada predatória pode afetar diretamente sua riqueza (MORAES et al., 2009).

Pelo escasso conhecimento técnico-científico associado, a ação predatória também ocorre em Bromeliaceae pelo interesse deste grupo de plantas como ornamentais devido à rusticidade, beleza e duração de suas flores (NEGRELLE; MURARO, 2006).

Segundo Moran (1995), Polypodiaceae é cosmopolita e uma das maiores famílias de pteridófitas, o que pode explicar a representatividade de suas espécies como plantas ornamentais, como é o caso de *Campyloneurum rigidum*, que é endêmica de alguns estados brasileiros (MACEDO; NONATO, 2009). Estes autores destacam que é fator imprescindível, a propagação de tais espécies em locais legalizados como forma de evitar a pressão por coletas na natureza.

As espécies de Orchidaceae, Bromeliaceae e Polypodiaceae, pelo acima exposto, encontram-se vulneráveis na natureza o que requer atenção redobrada para manter suas inegáveis funções no ecossistema.

A riqueza florística observada no PESF pode ser considerada alta quando comparada com outros estudos realizados no sul do Brasil (Tabela 2), sendo menor apenas quando comparada a quatro outras áreas.

A maior riqueza encontrada nesses levantamentos (Tabela 2) pode estar relacionada com o grau de conservação destes ambientes, já que a maioria das áreas com maior riqueza é de florestas primárias pouco alteradas, enquanto que parte da área do PESF sofreu intervenção humana em épocas passadas e possui zonas de conflitos no entorno, que historicamente retrata extração seletiva de madeira e de outros produtos florestais não madeireiros, como o palmito-juçara (*Euterpe edulis* Mart.), formação de pastagens para o gado, bananicultura e silvicultura de *Eucalyptus* e *Pinus*, além de sinais de ação antrópica, como caminhadas desordenadas, deixando solo exposto, marcas nos caules, lixo, marcas de pneus, vestígios de fogueiras e pichações nos paredões.

Tabela 2 - Comparação entre estudos realizados no Bioma Mata Atlântica e ecossistemas associados com epífitos vasculares no Sul do Brasil, onde: Floresta Estacional Semidecidual (FES), Floresta Ombrófila Densa (FOD), Floresta Ombrófila Mista (FOM), Restinga (RES).

Formação	Localidade	UF	Espécie	Gênero	Família	Fonte
FOD	Serra da Prata	PR	277	109	30	Blum et al. (2011)
FOD	Guaraqueçaba	PR	176	79	30	Schutz-Gatti (2000)
FOD	Antonina	PR	159	78	22	Petean (2009)
FOD/FOM	Piraquara	PR	140	64	26	Kersten (2006)
FODM	Orleans/Grão Pará	SC	115	59	20	Este estudo
RES	Torres I	RS	115	56	15	Waechter (1986)
	Primeiro Planalto					Kersten e Kuniyoshi
FOM	Paranaense	PR	114	52	20	(2009)
RES	Ilha do Mel	PR	103	49	20	Kersten e Silva (2006)
FOD/FOM	Piraquara	PR	101	54	20	Hertel (1949)
FOD	Marumbi	PR	97	49	16	Petean (2002)
FOM	Curitiba	PR	96	48	21	Borgo e Silva (2003)
RES	Torres II	RS	93	44	15	Waechter (1992)
RES	Ilha do Mel	PR	77	44	17	Kersten e Silva (2001)
						Gonçalves e Waechter
RES	Terra de Areia	RS	77	33	10	(2003)
FOM	Curitiba	PR	72	41	18	Dittrich et al. (1999)
FES	Marcelino Ramos	RS	70	30	8	Rogalski e Zanin (2003)
FOD	Criciúma	SC	65	39	14	Oliveira et al. (2013)
FES	Pelotas	RS	63	31	9	Perleberg et al. (2013)
						Giongo e Waechter
FES	Eldorado do Sul	RS	57	34	15	(2004)
FES	Foz do Iguaçu	PR	56	38	13	Cervi e Borgo (2007)
	Guarapuava e					
FOM	Pinhão	PR	54	32	13	Kersten et al. (2009)
FOM	Araucária	PR	49	28	12	Kersten e Silva (2002)
FES	Fénix	PR	32	23	10	Borgo et al. (2002)
RES	Taim	RS	24	17	8	Waechter (1992)
	Maximiliano de					
FOM	Almeida	RS	18	12	7	Bataghin et al. (2008)
FES	Montenegro/Triunfo	RS	17	12	4	Aguiar et al. (1981)

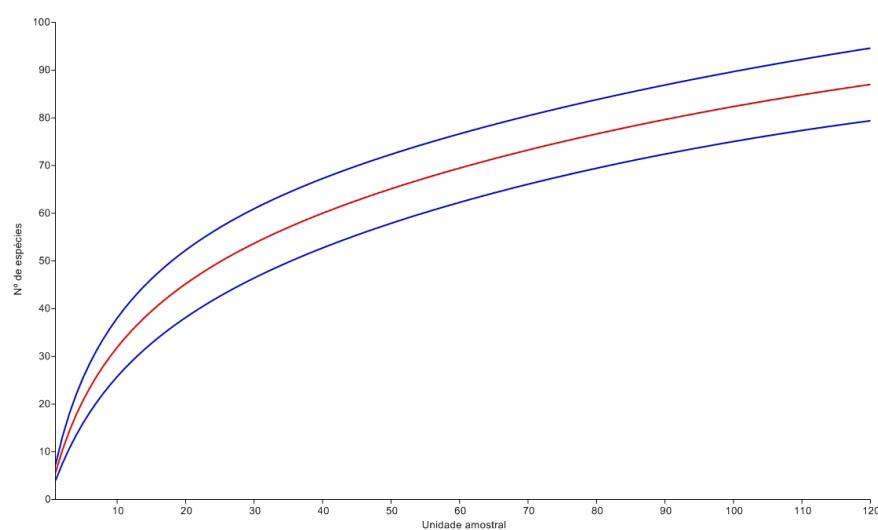


Figura 1 - Curva de rarefação estimada (curva central) para as espécies epifíticas vasculares do PESF e seus intervalos de confiança (+95% e -95%).

Embora apresente influências antrópicas negativas na Floresta Ombrófila Densa, é possível inferir que a área do PESF ainda detém grande número de espécies vegetais e de hábitos bastante variados.

Quanto à representatividade florística da área em estudo, a curva de rarefação indica tendência à estabilização (Figura 1), considerando que com metade da amostra (60 forófitos), cerca de 82% das espécies epífíticas foram amostradas, evidenciando que a amostragem foi considerada adequada para este estudo.

Na categoria ecológica, 94 espécies (81,7%) são holoepífitos verdadeiros, nove (7,8%) são holoepífitos facultativos, quatro (3,5%) são holoepífitos accidentais, três (2,6%) são holoepífitos primários, três (2,6%) são holoepífitos secundários e para duas espécies (1,8%) não foi possível a identificação (Tabela 1). A grande representatividade de holoepífitos verdadeiros é comum, sendo geral tanto no Brasil quanto em quase todo o mundo (WAECHTER, 1986; DITTRICH et al., 1999; KERSTEN; SILVA, 2001; GIONGO; WAECHTER, 2004; KERSTEN; KUNIYOSHI, 2009; CAGLIONI et al., 2012; OLIVEIRA et al., 2013). A predominância desse grupo se dá pelas adaptações vegetativas especializadas e diversificadas, favorecendo assim, uma distribuição mais generalizada nas formações florestais, tornando os holoepífitos verdadeiros amplamente distribuídos em todo globo terrestre (STAUDT et al., 2012).

Quanto às estratégias reprodutivas, na polinização 62 espécies são entomófilas (66,7%), 26 ornitófilas (27,9) e cinco anemófilas (5,4%). Neste contexto, Orchidaceae e Araceae se destacaram pelas muitas espécies entomófilas e, Bromeliaceae, pelas espécies ornitófilas.

É notória a importância dos fatores bióticos na polinização, como destacado por Gentry e Dodson (1987), tendo os animais uma importante participação para os epífitos vasculares. A entomofilia como estratégia prevalente, tem sido apontada em outros estudos do epifitismo, sendo as abelhas seu principal vetor polinizador (MADISON, 1977; BREIER, 2005; OLIVEIRA et al., 2013). Salienta-se que Bromeliaceae é uma das poucas famílias onde a polinização por vertebrados predomina sobre a entomofilia (SAZIMA; VOGEL; SAZIMA, 1989).

Entre as estratégias de dispersão, a anemocoria foi registrada em 65 espécies (56,5%), seguida de zoocoria com 29 (25,2%), pogonocoria com 16 (13,9%), que é um tipo de anemocoria, caracterizada pela presença de sementes aladas ou plumosas (KERSTEN, 2010), autocoria com quatro (3,5%) e uma espécie (0,9%) sem informação. A frequência de espécies anemocóricas é enfatizada também em outros estudos de epifitismo (DITTRICH et al., 1999; GONÇALVES; WAECHTER, 2003; BREIER, 2005; OLIVEIRA et al., 2013).

As espécies epífíticas com dispersão pelo vento são favorecidas pelo fato de suas sementes diminutas possuirem estruturas pequenas que permitem colonizar facilmente, percorrendo distâncias maiores até encontrar um local para fixação, sem necessidade de animais como

dispersores (NIEDER et al., 1996). Orchidaceae com suas sementes na forma de um pó fino, Bromeliaceae com suas diferenciações morfológicas em sementes, com apêndices plumosos e pteridófitas com seus diminutos esporos são exemplos desse tipo de dispersão (KERSTEN, 2010). Tryon (1970) salienta que para as pteridófitas, a dispersão de seus esporos pelo vento pode ultrapassar barreiras geográficas, cadeias de montanhas e grandes porções oceânicas.

O número de espécies epífíticas variou de zero a 21 nas árvores amostradas. O indivíduo com maior registro (21 espécies epífíticas) apresentou DAP de 58,6 cm, 15 metros de altura, com ritidoma rugoso e persistente. Os fatores que facilitam a fixação e estabilização de propágulos nas árvores fortalecem a relação entre forófito e epífito, pois nessas árvores, há grande retenção de água, que promove uma relação maior, além de favorecer aderência dos diásporos (STEEGE; CORNELISSEN, 1989).

O tipo de ritidoma mais frequente foi o áspero (68), seguido de rugoso (26), liso (18) e fissurado (oito), destes, 112 persistentes e oito descamantes.

Os ritidomas do tipo áspero e rugoso foram também predominantes em outro trabalho no sul do Brasil (WAECHTER, 1992). Bonnet e Queiroz (2006), em estudo com bromélias epífitas, abordam o ritidoma liso e descamante como substrato com pouca estabilidade, já que esse tipo de casca desprende-se em placas e muitas vezes o propágulo não pode se estabilizar. No presente estudo, um forófito descamante com DAP de 75,8 cm teve 19 espécies registradas, sendo 15 somente na copa, duas no fuste e duas no fuste e copa. Bonnet et al. (2007) consideram importante, em seu estudo com bromélias epífitas, uma espécie forofítica com ritidoma liso, porém, as bromélias foram colonizadas a partir da copa, sugerindo que as bifurcações podem sustentar os epífitos, além do tamanho e tempo do substrato disponível.

No levantamento estrutural, as espécies que tiveram maior valor de importância foram *Nidularium innocentii* e *Vriesea incurvata* (Tabela 3). *Nidularium innocentii* normalmente se encontra nas regiões mais baixas da árvore e, neste sentido sua frequencia no fuste foi muito superior à copa. Essa espécie é adaptada a desenvolver em áreas sombreadas e no interior de floresta, podendo por vezes também formar um tapete. Caglioni et al. (2012) também apontam *N. innocentii* e *V. incurvata* entre as dez espécies predominantes mais frequentes.

Das dez espécies com maiores valores de importância no presente estudo, quatro pertencem ao gênero *Vriesea*, corroborando com Waechter (1986) e Breier (2005). Martinelli et al. (2008) apontam *Vriesea* como o gênero de maior riqueza de bromeliáceas da Mata Atlântica.

No total, 21 espécies foram registradas somente uma vez em um único forófito (11 no fuste e 10 na copa), podendo se inferir que as espécies estão iniciando a colonização nos forófitos ou são raras na comunidade. Se levar em conta frequência de 5% em todos forófitos amostrados, que seriam seis registros, 51 espécies amostradas no levantamento fitossociológico (60%) tiveram

Tabela 3 - Espécies epífitas vasculares amostradas no levantamento fitossociológico do Parque Estadual da Serra Furada, em ordem decrescente de valor de importância da espécie epífita (VIE). Npi = número de forófitos ocupados pela espécie epífita i; Nfi = número de fustes ocupados pelas espécies epífitas i; Nci = número de copas ocupadas pelas espécies epífitas i; FRpi = frequência relativa da espécie i nos forófitos; FRci = frequência relativa da espécie i nas copas; FRfi = frequência relativa da espécie i nos fustes.

Espécie	Npi	Nfi	Nci	FRpi	FRci	FRfi	VIE
<i>Nidularium innocentii</i>	61	56	16	7,84	3,15	16,37	9,76
<i>Vriesea incurvata</i>	60	35	42	7,71	8,27	10,23	9,25
<i>Vriesea vagans</i>	42	13	30	5,40	5,91	3,80	4,85
<i>Microgramma squamulosa</i>	35	15	24	4,50	4,72	4,39	4,56
<i>Serpocaulon catharinae</i>	36	9	28	4,63	5,51	2,63	4,07
<i>Peperomia catharinae</i>	32	15	19	4,11	3,74	4,39	4,06
<i>Vriesea flammnea</i>	30	10	23	3,86	4,53	2,92	3,73
<i>Elaphoglossum glaziovii</i>	23	20	7	2,96	1,38	5,85	3,61
<i>Vriesea platynema</i>	30	6	25	3,86	4,92	1,75	3,34
<i>Asplenium scandicinum</i>	19	11	11	2,44	2,17	3,22	2,69
<i>Philodendron appendiculatum</i>	19	11	10	2,44	1,97	3,22	2,59
<i>Rhipsalis teres</i>	23	6	17	2,96	3,35	1,75	2,55
<i>Nematanthus tessmanii</i>	19	7	14	2,44	2,76	2,05	2,40
<i>Dichaea pendula</i>	17	7	12	2,19	2,36	2,05	2,20
<i>Edmundoa lindenii</i>	20	4	16	2,57	3,15	1,17	2,16
<i>Acanthera glanduligera</i>	17	5	13	2,19	2,56	1,46	2,01
<i>Pecluma paradiseae</i>	14	6	11	1,80	2,17	1,75	1,96
<i>Dichaea cogniauxiana</i>	14	5	9	1,80	1,77	1,46	1,62
<i>Anthurium gaudichaudianum</i>	12	6	7	1,54	1,38	1,75	1,57
<i>Vittaria lineata</i>	10	7	5	1,29	0,98	2,05	1,52
<i>Wittrockia superba</i>	12	4	9	1,54	1,77	1,17	1,47
<i>Vriesea carinata</i>	11	4	9	1,41	1,77	1,17	1,47
<i>Rhipsalis pachyptera</i>	12	3	9	1,54	1,77	0,88	1,32
<i>Tillandsia usneoides</i>	11	2	10	1,41	1,97	0,58	1,28
<i>Tillandsia aeranthos</i>	10	5	5	1,29	0,98	1,46	1,22
<i>Pleopeltis pleopeltifolia</i>	10	2	9	1,29	1,77	0,58	1,18
<i>Campyloneurum nitidum</i>	8	3	7	1,03	1,38	0,88	1,13
<i>Pecluma truncorum</i>	9	2	8	1,16	1,57	0,58	1,08
<i>Peperomia tetraphylla</i>	9	2	8	1,16	1,57	0,58	1,08
<i>Peperomia pereskiiifolia</i>	8	6	2	1,03	0,39	1,75	1,07
<i>Elaphoglossum lingua</i>	8	5	3	1,03	0,59	1,46	1,03
<i>Pleopeltis hirsutissima</i>	10	0	10	1,29	1,97	0,00	0,98
<i>Hymenophyllum asplenoides</i>	6	4	2	0,77	0,39	1,17	0,78
<i>Lepismium houletteanum</i>	6	1	6	0,77	1,18	0,29	0,74
<i>Brasiliorchis marginata</i>	5	3	3	0,64	0,59	0,88	0,73
<i>Codonanthe devosiana</i>	7	0	7	0,90	1,38	0,00	0,69
<i>Rhipsalis paradoxa</i>	7	0	7	0,90	1,38	0,00	0,69
<i>Selaginella</i> sp.	4	3	2	0,51	0,39	0,88	0,64
<i>Tillandsia stricta</i>	6	0	6	0,77	1,18	0,00	0,59
<i>Philodendron</i> sp.	4	4	0	0,51	0,00	1,17	0,58
<i>Alatiglossum longipes</i>	5	1	4	0,64	0,79	0,29	0,54
<i>Rhipsalis trigona</i>	5	0	5	0,64	0,98	0,00	0,49
<i>Microgramma vacciniifolia</i>	4	1	3	0,51	0,59	0,29	0,44
<i>Hymenophyllum caudiculatum</i>	3	3	0	0,39	0,00	0,88	0,44
<i>Octomeria cf. crassifolia</i>	3	2	1	0,39	0,20	0,58	0,39
<i>Pabstiella fusca</i>	2	1	2	0,26	0,39	0,29	0,34
<i>Bulbophyllum</i> sp.	3	0	3	0,39	0,59	0,00	0,30
<i>Campylocentrum aromaticum</i>	3	0	3	0,39	0,59	0,00	0,30
<i>Sinningia douglasii</i>	3	0	3	0,39	0,59	0,00	0,30
<i>Cyclopogon elatus</i>	2	2	0	0,26	0,00	0,58	0,29
<i>Euterpe edulis</i>	2	2	0	0,26	0,00	0,58	0,29
<i>Lankesterella caespitosa</i>	2	2	0	0,26	0,00	0,58	0,29
<i>Octomeria</i> sp.	2	2	0	0,26	0,00	0,58	0,29
<i>Acanthera</i> sp.	2	1	1	0,26	0,20	0,29	0,24
<i>Bifrenaria</i> sp.1	2	1	1	0,26	0,20	0,29	0,24
<i>Campylocentrum sellowii</i>	2	1	1	0,26	0,20	0,29	0,24
<i>Clusia criuva</i>	2	1	1	0,26	0,20	0,29	0,24
<i>Niphidium crassifolium</i>	2	1	1	0,26	0,20	0,29	0,24

Continua...

Tabela 3 - continuação...

Espécie	Npi	Nfi	Nci	FRpi	FRci	FRfi	VIE
<i>Tillandsia geminiflora</i>	2	1	1	0,26	0,20	0,29	0,24
<i>Tillandsia mallemontii</i>	2	1	1	0,26	0,20	0,29	0,24
<i>Epidendrum vesicatum</i>	2	0	2	0,26	0,39	0,00	0,20
<i>Stelis cf. megantha</i>	2	0	2	0,26	0,39	0,00	0,20
<i>Stelis sp.</i>	2	0	2	0,26	0,39	0,00	0,20
<i>Anthurium sp.</i>	2	1	0	0,26	0,00	0,29	0,15
<i>Baptistonia sp.</i>	1	1	0	0,13	0,00	0,29	0,15
<i>Blechnum binervatum</i>	1	1	0	0,13	0,00	0,29	0,15
<i>Campyloneuron acrocarpon</i>	1	1	0	0,13	0,00	0,29	0,15
<i>Epidendrum cf. paniculatum</i>	1	1	0	0,13	0,00	0,29	0,15
<i>Epidendrum cf. pseudodifforme</i>	1	1	0	0,13	0,00	0,29	0,15
<i>Epidendrum cf. ramosum</i>	1	1	0	0,13	0,00	0,29	0,15
<i>Huperzia mandiocana</i>	1	1	0	0,13	0,00	0,29	0,15
<i>Lepismium cruciforme</i>	1	1	0	0,13	0,00	0,29	0,15
<i>Mollinedia schottiana</i>	1	1	0	0,13	0,00	0,29	0,15
<i>Philodendron sp.</i>	1	1	0	0,13	0,00	0,29	0,15
<i>Rudgea jasminoides</i>	1	1	0	0,13	0,00	0,29	0,15
<i>Begonia biguassuensis</i>	1	0	1	0,13	0,20	0,00	0,10
<i>Bifrenaria cf. harrisoniae</i>	1	0	1	0,13	0,20	0,00	0,10
<i>Billbergia nutans</i>	1	0	1	0,13	0,20	0,00	0,10
<i>Brasiliorchis porphyrostele</i>	1	0	1	0,13	0,20	0,00	0,10
<i>Coppensia flexuosa</i>	1	0	1	0,13	0,20	0,00	0,10
<i>Epidendrum sp.</i>	1	0	1	0,13	0,20	0,00	0,10
<i>Hippeastrum cf. aulicum</i>	1	0	1	0,13	0,20	0,00	0,10
<i>Nematanthus australis</i>	1	0	1	0,13	0,20	0,00	0,10
<i>Polystachya concreta</i>	1	0	1	0,13	0,20	0,00	0,10
<i>Promenaea riograndensis</i>	1	0	1	0,13	0,20	0,00	0,10
	778	342	508	100	100	100	100

registro igual ou inferior à seis por forófito. Em estudo realizado por Kersten e Kuniyoshi (2009), a maioria das espécies teve frequência igual ou inferior a 5%, considerando a maioria como raras.

Os valores obtidos por meio da análise de correlação de Spearman demonstraram que houve forte correlação positiva entre DAP e riqueza de espécies ($rs = 0,54245$; $p < 0,001$), onde árvores com diâmetros maiores apresentam maior riqueza de espécies, favorecendo o estabelecimento de espécies epífitas por oferecerem maior área como substrato. O valor obtido entre altura das árvores e riqueza também foi positiva ($0,45852$; $p < 0,001$), evidenciando que árvores maiores apresentam maior riqueza de espécies.

O tempo que o substrato está disponível para colonização é um fator importante para estabilização das espécies, pois forófitos de grandes dimensões (maiores alturas e diâmetros) possuem além de maior tempo, também maior diversidade de microclimas e de superfície para fixação (BENZING, 1990; BONNET; QUEIROZ, 2006; OLIVEIRA et al., 2013), e a medida que o forófito cresce, a colonização pelos epífitos vai crescendo de maneira diretamente proporcional (RIBEIRO, 2009).

Outros estudos apontam que há correlação entre riqueza e DAP, e riqueza e altura (HOELTGEBAUM, 2003; DIAS, 2009), demonstrando que a altura e o diâmetro influenciam no estabelecimento de espécies.

Flores-Palacios e Garcia-Franco (2006) relatam que existe relação positiva e linear entre o tamanho dos forófitos e a riqueza de epífitos que suportam.

Em relação a distribuição vertical dos epífitos (Tabela 3), as copas foram mais colonizadas que os fustes. Na copa foram obtidos 508 registros, enquanto que no fuste foram registrados 342 epífitos vasculares. Segundo Freiberg (1996), fatores como inclinação dos ramos e acúmulo de material orgânico, como restos de folhas, aumentam a umidade proporcionando maior colonização de bromeliaceae epífita nessa região do forófito.

O índice de diversidade de Shannon, calculado para a comunidade epífita do PESF foi de 3,81 e a equabilidade de Pielou de 0,85. A diversidade pode ser considerada alta quando comparada a outros estudos realizados no Sul do Brasil (Tabela 2), sendo sua diversidade apenas inferior quando comparada ao estudo de Waechter (1992). A equabilidade também foi considerada alta denotando certa uniformidade de participação de cada espécie para compor a comunidade epífita da área.

Alguns trabalhos apresentaram resultados semelhantes aos encontrados neste estudo, considerando também o número de espécies (Tabela 2). Segundo Giongo e Waechter (2004), as áreas mais ricas estão situadas ao norte da região sul do Brasil e apresentam índices de diversidade mais elevados por possuírem influência tropical. No entanto a idade da floresta, o grau de con-

servação e/ou de perturbação devem ser levados em consideração, aumentando ou diminuindo a diversidade da floresta. Pelo fato do PESF ter seu acesso restrito, o grau de preservação da área é maior, mantendo as espécies e justificando o índice de diversidade maior quando comparado com estudos realizados mais ao norte.

4 Conclusão

A riqueza específica registrada neste trabalho, no levantamento florístico e fitossociológico, evidencia a representatividade de outras formas de vida não arbóreas, ainda pouco exploradas no bioma Mata Atlântica.

A copa das árvores foi a mais colonizada pelos epífitos, justificada pelos fatores físicos dessas áreas, como inclinação de galhos e favorecimento de acúmulo de material orgânico que aumentam a umidade, podendo criar diferentes microhabitatás e elevando a diversidade das espécies que habitam a copa da árvore.

A análise de correlação de Spearman aponta que há correlação positiva entre diâmetro e altura de árvores e riqueza de espécies, destacando que quanto maior a disponibilidade de substrato e o tempo de colonização, maior será a diversidade de espécies.

Estudos que visem a levantar a flora epífita vascular são necessários para possibilitar o entendimento da comunidade florestal como um todo, considerando todas as formas de vida, pois preservar esses habitats é condição primaz para manter a biodiversidade.

Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (FAPESC) e à CAPES pela concessão da bolsa de Mestrado do primeiro autor. Ao professor Dr. Jorge Luiz Waechter pela colaboração na confirmação e/ou identificação de algumas entidades taxonômicas.

Referências

- AGUIAR, L.W.; CITADINI-ZANETTE, V.; MARTAU, L.; BACKES, A. Composição florística de epífitos vasculares numa área localizada nos municípios de Montenegro e Triunfo, Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia*, sér. Botânica, v. 28, p. 55-93, 1981.
- APG III. The 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*, Londres, v. 161, p. 105-121, 2009.
- AZEREDO, T. E. V.; CITADINI-ZANETTE, V. Aspectos florísticos, taxonômicos e ecológicos de bromélias da Mata Atlântica do sul de Santa Catarina. *Revista de Estudos Ambientais*, Blumenau, v. 14, n. 4, p. 20-43, 2012.
- BATAGHIN, F.A.; FIORI, A.; TOPPA, R.H. Efeito de borda sobre epífitos vasculares em Floresta Ombrófila Mista, Rio Grande do Sul, Brasil. *O Mundo da Saúde*, v.32, p. 329-338, 2008.
- BENZING, D. H. *Vascular Epiphytes*. New York: Cambridge University Press, 1990. 354p.
- BIANCHI, J. S.; MICHELON, C.; 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: Ambiente e Diversidade*, v. 34, p. 37-44, 2012.
- BLUM, C. T.; RODERJAN, C. V.; GALVÃO, F. Composição florística e distribuição altitudinal de epífitas vasculares da Floresta Ombrófila Densa na Serra da Prata, Morretes, Paraná, Brasil. *Biota Neotropica*, Campinas, v. 11, n. 4, p. 141-159, 2011.
- BONNET, A.; QUEIROZ, M. H. Estratificação vertical de bromélias epífíticas em diferentes estádios sucessionais da Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina, Santa Catarina, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*, São Paulo, v. 29, n. 2, p. 217-228, 2006.
- BONNET, A.; QUEIROZ, M. H.; LAVORANTI, O. J. Relações de bromélias epífíticas com características dos forófitos em diferentes estádios sucessionais da Floresta Ombrófila Densa. *Floresta*, Curitiba, v. 37, p. 83-94, 2007.
- BORGO, M.; SILVA, S.M.; PETEAN, M. Epífitos vasculares em um remanescente de floresta estacional semideciduado, município de Fênix, PR, Brasil. *Acta Biologica Leopoldensia*, n. 24, p. 121-130, 2002.
- BORGO, M.; SILVA, S.M. 2003. Epífitos vasculares em fragmentos de Floresta Ombrófila Mista, Curitiba, Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*, São Paulo, n. 26, p. 391-401, 2003.
- BREIER, T. B. *O epifitismo vascular nas Florestas do Sudoeste do Brasil, São Paulo, SP*. 2005. 139 f. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.
- BUZATTO, C. R. et al. Composição florística e distribuição ecológica de epífitos vasculares na Floresta Nacional de Passo Fundo, Rio Grande do Sul. *Iheringia*, sér. Botânica, Porto Alegre, v. 63, n. 2, p. 231-239, 2008.

- CAGLIONI, E. et al. Epífitos vasculares predominantes em zonas ecológicas de forófitos, Santa Catarina, Brasil. *Revista de Estudos Ambientais*, Blumenau, v. 14, n. 1, p. 28-42, 2012.
- CALLEGARI-JACQUES, S. M. **Bioestatística**: princípios e aplicações. 1. ed. Porto Alegre: Artmed, 2003. 256 p.
- CERVI, A.C.; BORGO, M. Epífitos vasculares no Parque Nacional do Iguazu, Paraná-Levantamento preliminar. *Fontqueria*, v. 55, p. 415-422, 2007.
- COELHO, M. A. N. Flora Fanerogâmica do Reserva Biológica do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (São Paulo, Brasil). Família Araceae. *Hoehnea*, São Paulo, v. 27, p. 33-39, 2000.
- COTTAM, G.; CURTIS, J. T. The use of distance measurements in phytosociological sampling. *Ecology*, Ithaca, v. 37, n. 37, p. 451-460, 1956.
- DETTKE, G. A.; ORFRINI, A. C.; MILANEZE-GUTIERRE, M. A. Composição florística e distribuição de epífitas vasculares em um remanescente alterado de Floresta Estacional Semidecidual no Paraná, Brasil. *Rodriguésia*, Rio de Janeiro, v. 59, n. 4, p. 859-872, 2008.
- DIAS, A. S. **Ecologia de epífitas vasculares em uma área de Mata Atlântica do Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Teresópolis, RJ**. 2009. 81 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais e Florestais) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2009.
- DISLICH, R.; MANTOVANI, W. Flora de epífitas vasculares da Reserva da Cidade Universitária "Armando de Salles Oliveira" (São Paulo, Brasil). *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo*, São Paulo, v. 17, p. 61-83, 1998.
- DITTRICH, V. A. O.; KOZERA, C.; SILVA, S. M. Levantamento florístico dos epífitos vasculares do Parque Barigüi, Curitiba, Paraná, Brasil. *Iheringia*, Porto Alegre, n. 52, p. 11-21, 1999.
- EPAGRI. Empresa de Pesquisa Agropecuária e de Extensão Rural de Santa Catarina. **Dados e informações bibliográficas da unidade de planejamento regional litoral sul catarinense –UPR8**. Florianópolis: EPAGRI, 2001. 1 CD ROM.
- FATMA. Fundação do Meio Ambiente. **Plano de Manejo do Parque Estadual da Serra Furada**: Diagnóstico e Planejamento. Florianópolis: FATMA, 2009.
- FILGUEIRAS, T. S. et al. Caminhamento: um método expedito para levantamentos florísticos qualitativos. *Cadernos de Geociências*, Rio de Janeiro, n. 12, p. 39-43, 1994.
- FISCHER, E. A.; ARAÚJO, A. C. Spatial organization of a bromeliad community in the Atlantic Rainforest, southeastern Brazil. *Journal of Tropical Ecology*, Cambridge, v. 11, p. 550-567, 1995.
- FLORES-PALACIOS, A.; GARCÍA-FRANCO J. G. The relationship between tree size and epiphyte species richness: testing four different hypotheses. *Journal of Biogeography*, Malden, v. 33, p. 323-330, 2006.
- FREIBERG, M. Spatial distribution of vascular epiphytes on three emergent Canoyi trees in French Guiana. *Biotropica*, Malden, v. 28, n. 3, p. 345-355, 1996.
- GENTRY, A. H.; DODSON, C. H. Diversity and biogeography of neotropical vascular epiphytes. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, Saint Louis, v. 74, p. 205-233, 1987.
- GIONGO, C.; WAECHTER, J. L. Composição florística e estrutura comunitária de epífitos vasculares em uma floresta de galeria na Depressão Central do Rio Grande do Sul. *Revista Brasileira de Botânica*, São Paulo, v. 27, n. 3, p. 563-572, 2004.
- GONÇALVES, C. N.; WAECHTER, J. L. Aspectos florísticos e ecológicos de epífitos vasculares sobre figueiras isoladas no norte da planície costeira, RS. *Acta Botanica Brasilica*, Brasília, v. 17, n. 1, p. 1-17, 2002.
- GUIMARÃES, E. F. Flora Fanerogâmica do Reserva Biológica do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (São Paulo, Brasil). Família Piperaceae. *Hoehnea*, São Paulo, v. 15, p. 46-51, 1998.
- HAMMER, O; HARPER, D. A. T.; RYAN, P. D. **PAST: Paleontological statistics, versão 1.89**, 2009. Disponível em: <<http://folk.uio.no/ohammer/past>>. Acesso em: 16 maio 2014.
- HEFLER, S. M.; FAUSTONI, P. Levantamento florístico de epífitos vasculares do Bosque São Cristóvão, Curitiba, Paraná, Brasil. *Revista Estudos de Biologia*, Curitiba, v. 26, n. 54, p. 11-19, 2004.
- HERTEL, R.J.G. 1949. **Contribuição à ecologia de flora epífita da Serra do Mar (vertente oeste) do Paraná**. Tese de concurso à livre docência, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade do Paraná, Paraná, 1949.
- HOEHNE, F. C. Orchidáceas. In: HOEHNE, F. C. (Ed.). **Flora Brasilica**. São Paulo: Instituto de Botânica, v. 12, p. 1-218, 1942.

- HOEHNE, F. C. Orchidáceas. In: HOEHNE, F. C. (Ed.). **Flora Brasilica**. São Paulo: Instituto de Botânica, v. 12, p. 1-389, 1945.
- HOEHNE, F. C. **Iconografia das Orchidaceas do Brasil**. São Paulo: Secretaria da Agricultura, Indústria e Comércio, 1949. 302 p.
- HOEHNE, F. C. Orchidáceas. In: HOEHNE, F. C. (Ed.). **Flora Brasilica**. São Paulo: Instituto de Botânica, v.12, p. 1-397, 1953.
- HOELTGEBAUM, M. P. **Composição florística e distribuição espacial de bromélias epifíticas em diferentes estádios sucessionais da Floresta Ombrófila Densa, Parque Botânico do Morro Baú, Ilhota/SC**. 2003. 138 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.
- INGRAM, S. W.; NADKARNI, N. M. Composition and distribution of epiphytic organic matter in a neotropical cloud forest, Costa Rica. **Biotropica**, Malden, v. 25, p. 370-383, 1993.
- JOHANSSON, D. R. Ecology of vascular epiphytes in West African rain forest. **Acta Phytogeographica Suecica**, Cincinnati, v. 59, p. 1-136, 1974.
- KERSTEN, R. A.; SILVA, S. M. Composição florística e estrutura do componente epífítico vascular em floresta da planície litorânea na Ilha do Mel, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 24, p. 213-226, 2001.
- KERSTEN, R.A.; SILVA, S.M. Florística e estrutura do componente epífítico vascular em floresta ombrófila mista aluvial do rio Barigüi, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 25, n.3, p 259-267, 2002.
- KERSTEN, R.A; SILVA, S.M. The floristic compositions of vascular epiphytes of a seasonally inundated forest on the coastal plain of Ilha do Mel Island, Brazil. **Revista de Biologia Tropical**, v.54, n. 3, p.935-942, 2006.
- KERSTEN, R. A. **Epifitismo vascular na bacia do Alto Iguaçu, Paraná**. 2006. 231 f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006.
- KERSTEN, R. A.; KUNIOSHI, Y. S. Conservação das florestas na Bacia do alto Iguaçu, Paraná – avaliação da comunidade de epífitas vasculares em diferentes estágios serais. **Floresta**, Curitiba, v. 39, n. 1, p. 51-66, 2009.
- 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**, sér. Bot. v. 64, n. 1, p. 33-43, 2009.
- KERSTEN, R. A.; Epífitas vasculares – Histórico, participação taxonômica e aspectos relevantes, com ênfase na Mata Atlântica. **Hoehnea**, São Paulo, v. 31, n.1, p. 9-38, 2010.
- KRESS, W. J. The systematic distribution of vascular epiphytes: an update. **Selbyana**, Sanatosa, v 9, p. 2-22, 1986.
- MACEDO, T. S.; NONATO, F. R. Levantamento das Pteridófitas ornamentais na cidade de Salvador, Bahia. **Sitientibus**, Feira de Santana, v. 9, n. 4, p. 255-262, 2009.
- MADISON, M. Vascular epiphytes: The systematic occurrence and salient features. **Selbyana**, Sanatosa, v. 2, p. 1-13, 1977.
- MAGURRAN, A. E. **Ecological diversity and its measurement**. Princeton: Princeton University, 1988. 192 p.
- MARTINELLI, G. et al. Bromeliaceae da Mata Atlântica: lista de espécies, distribuição e conservação. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 59, p. 209-258, 2008.
- MENEZES L. C. *Laelia purpurata*. Rio de Janeiro: Expressão e Cultura, 1985. 143 p.
- MENEZES, L. C. *Cattleya labiata Lindley*. Orquídeas Brasileiras. Rio de Janeiro: Expressão e Cultura, 1987. 112 p.
- MORAES, C. P.; SANTOS, N. S.; MASSARO, R.; CORDEIRO, G. M. Desenvolvimento In Vitro de *Cattleya tigrina* A. Richard (Orchidaceae) utilizando fertilizantes comerciais. **Ensaios e Ciência**, v. 13, n. 2, 2009.
- MORAN, R. C. Polypodiaceae. In: DAVIDSE, G.; SOUSA. M.; KNAPP. S. (Ed.). **Flora Mesoamericana**. v. 1, Psilotaceae a Salviniaceae. México: Universidad Nacional Autónoma de México, 1995. p. 359-363.
- MUELLER-DOMBOIS, D; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. 2. ed. New Jersey: The Blackburn press, 2002. 547 p.
- NEGRELLE, R. R. B.; MURARO, D. Aspectos fenológicos e reprodutivos de *Vriesia incurvata* Gaudich (Bromeliaceae). **Acta Scientiarum Biological Science**, Maringá, v. 28, n. 2, p. 95-102, 2006.

- NIEDER, J. et al. Biodiversidad de epífitas: una cuestión de escala. *Revista del Jardim Botânico Nacional*, La Habana, v. 18, p. 12-13, 1996.
- NIEDER, J.; ENGWALD, S.; KLAWUN, M.; BARTHLOTT, W. Spatial distribution of vascular epiphytes (including hemiepiphytes) in a lowland amazonian rain forest (Surumoni Crane Plot) of southern Venezuela. *Biotropica*, Malden, v. 32, p. 385-396, 2000.
- OLIVEIRA, L. C.; PADILHA, P. T.; DALMOLIN, E. B.; AZEREDO, T. E. V.; CITADINI-ZANETTE, V. Componente epífítico vascular de um Fragmento Florestal Urbano, município de Criciúma, Santa Catarina, Brasil. *Biomas*, Florianópolis, v. 26, n. 2, p. 33-44, 2013.
- PABST, G. F. J.; DUNGS, F. *Orchidaceae Brasilienses*. Hildesheim: Brucke-Verlag Kurt Schmersow, v. 1, 1975. 408p.
- PABST, G. F. J.; DUNGS, F. *Orchidaceae Brasilienses*. Hildesheim: Brucke-Verlag Kurt Schmersow, v. 2, 1977. 418 p.
- PERLEBERG, T. D.; GARCIA, E. N.; PITREZ, S. R. Epífitos vasculares em área com floresta estacional semidecidual, Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil. *Ciência e Natura*, Santa Maria, v. 35, n. 2, p. 65-73, 2013.
- PETEAN, M.P. 2002. *Florística e estrutura dos epífitos vasculares em uma área de Floresta Ombrófila Densa Altomontana no Parque Estadual do Pico do Marumbi, Morretes, Paraná, Brasil*. Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Paraná, Paraná, 2002.
- PETEAN, M. P. *O componente epífítico vascular em Floresta Ombrófila Densa no litoral paranaense: análise florística, estrutural e de biomassa*. 2009. 75 f. Tese (Doutorado em Conservação da Natureza) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2009.
- PIELOU, E. C. *Ecological diversity*. New York: Wiley, 1975. 165 p.
- REITZ, R. Bromeliáceas e a malária: bromélia endêmica. In: *Flora Ilustrada Catarinense*. Iatajá: HBR, 1983. 518 p.
- RIBEIRO, D. C. A. *Estrutura e composição de epífitas vasculares em duas formações vegetais na Ilha da Marambaia, Mangaratiba, RJ*. 2009. 99 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.
- ROGALSKI, J.M.; ZANIN E.M. Composição florística de epífitos vasculares no estreito de Augusto César, Floresta Estacional Decidual do Rio Uruguai, RS, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*, v. 26, p.551-556, 2003.
- SANTOS, C. G. M. *Distribuição espacial, fenologia e polinização de Bromeliaceae na Mata Atlântica do Alto da Serra de Paranapiacaba, SP*. 2000. 112 f. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000.
- SANTOS, A. C. L. *Composição florística e estrutura da comunidade de epífitas vasculares associadas a trilhas no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP, Brasil*. 2008. 72 f. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente) - Instituto de Botânica da Secretaria do Meio Ambiente, São Paulo, 2008.
- SAZIMA, I.; VOGEL, S.; SAZIMA, M. Bat Pollination of *Encholirium glaziovii*, a terrestrial bromeliad. *Plant Systematics and Evolution*, Jena, v. 168, p. 167-179, 1989.
- SCHÜTZ-GATTI, A. L. S. 2000. *O componente epífítico vascular na reserva natural Salto Morato, Guaraqueçaba – PR*. Dissertação de Mestrado em Botânica. Universidade Federal do Paraná, PR, 2000.
- SMITH, A. R. et al. A classification for extant ferns. *Taxon*, Bratislava, v. 55, n. 3, 2006.
- STAUDT, M. G.; LIPPERT, A. P. U.; CUNHA, S.; BECKER, D. F. P.; MARCHIORETTO, M. S.; SCHMITT, J. L. Composição florística de epífitos vasculares do Parque Natural Municipal Tupancy, Arroio do Sal, RS, Brasil. *Pesquisas*, Botânica, Porto Alegre, n. 63, p.177-188, 2012.
- STEEGE, H. TER.; CORNELISSEN, J. H. C. Distribution and ecology of vascular epiphytes in lowland rain forest of Guyana. *Biotropica*, Malden, v. 21, n. 4, p. 331-339, 1989.
- TAMASHIRO, J.Y; ZICKEL, C. S. Flora Fanerogâmica do Reserva Biológica do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (São Paulo, Brasil). Família Cactaceae. *Hoehnea*, Campinas, v. 18, p. 137-141, 1991.
- TRYON, R. M. Development and evolution of fern floras on oceanic islands. *Biotropica*, Malden, v. 2, p. 76-84, 1970.
- WAECHTER, J. L. Epífitos vasculares da mata paludosa do Faxinal, Torres, Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia*, Porto Alegre, v. 34, p. 39-49, 1986.

WAECHTER, J. L. **O epifitismo vascular na Planície Costeira do Rio Grande do Sul.** 1992. 163 f. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) - Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), São Carlos, 1992.

WAECHTER, J. L. Epifitismo em uma floresta de restinga do Brasil subtropical. **Ciência e Natura**, Santa Maria, v. 20, p. 43-66, 1998.

WAECHTER, J. L. Diversidade epífita ao longo de gradientes ambientais. In: MARIATH, J. E. A; SANTOS, R. P. (Org.). **Os avanços da botânica no início do século XXI:** morfologia, fisiologia, taxonomia, ecologia e genética. Porto Alegre: Sociedade Botânica do Brasil, 2006.

WAECHTER, J. L. Diversidade de epífitos vasculares na Floresta Atlântica brasileira. In: LOIOLA, M. I. B.; BASEIA, I. G.; LICHSTON, J. E. (Org.). **Atualidades, desafios e perspectivas da Botânica no Brasil.** Natal: Sociedade Botânica do Brasil, 2008. p. 310-312.

WANDERLEY, M. G. L.; MARTINS, S. E. Bromeliaceae. In: WANDERLEY, M. G. L.; SHEPHERD, G. J.; MELHEM, T. S.; GIULIETTI, A. M. (Coord.). **Flora fanerogâmica do Estado de São Paulo.** São Paulo: Instituto de Botânica, 2007. p. 39-61.

ZAR, J. H. **Biostatistical analysis.** 4. ed. New Jersey: Prentice Hall, 1999. 459 p.

ZOTZ, G.; HIETZ, P. The physiological ecology of vascular epiphytes: current knowledge, open questions. **Journal of Experimental Botany**, Oxford, v. 52, n. 364, p. 2067-2078, 2001.

ZOTZ, G. The systematic distribution of vascular epiphytes – a critical update. **Botanical Journal of the Linnean Society**, Londres, v. 171, n. 3, p. 453-481, 2013.