



ARTIGO

Distribuição vertical de orquídeas epífitas na Área de Proteção Ambiental (APA) Ilha do Combu, Belém, Pará, Brasil¹

Tonny David Santiago Medeiros^{2*} e Mário Augusto Gonçalves Jardim³

Recebido: 15 de maio de 2010

Recebido após revisão: 27 de outubro de 2010

Aceito: 11 de novembro de 2010

Disponível on-line em <http://www.ufrgs.br/seerbio/ojs/index.php/rbb/article/view/1587>

RESUMO: (Distribuição vertical de orquídeas epífitas na Área de Proteção Ambiental (APA) Ilha do Combu, Belém, Pará, Brasil). O estudo sobre a distribuição vertical de orquídeas epífitas em árvores nas florestas de várzea da Amazônia ainda é incipiente. Nesta pesquisa, objetivou-se determinar a distribuição vertical de orquídeas epífitas e os respectivos forófitos. O estudo foi realizado em 2,85ha de floresta de várzea na Área de Proteção Ambiental (APA) Ilha do Combu, Belém, Pará em 114 transectos de 5m x 50m, onde foram mensurados todos os forófitos com DAP ≥ 20 cm. As orquídeas epífitas foram registradas por meio de observação com binóculo (Tasco – 10mm x 25mm) e com escalada natural dos forófitos. As frequências relativas percentuais foram calculadas por forófito e por segmentos de forófito. Foram registradas 37 espécies de orquídeas, com destaque para *Epidendrum* L. e *Maxillaria* Ruiz & Pav. em riqueza de espécies e *Scaphyglottis sickii* Pabst e *Dimerandra emarginata* (G. Mey.) Hoehne em valor de importância epifítica, cujo estrato preferencial de ocupação das espécies foi a copa. Foram identificadas 48 espécies de forófitos, dentre as quais *Hevea brasiliensis* (Willd. ex A. Juss.) Müll. Arg e *Carapa guianensis* Aubl. apresentaram elevada abundância e riqueza de orquídeas epífitas. Esta pesquisa revelou a necessidade da realização de estudos adicionais para a descrição e generalização dos padrões de ocorrência tanto nas florestas de várzea, como em outros tipos vegetacionais da região Norte do Brasil.

Palavras-chave: Orchidaceae, forófitos, estratificação vertical, floresta de várzea.

ABSTRACT: (Vertical Distribution of Epiphytic Orchids in the Environmental Protection *Combu Island*, Belém, Pará State, Brazil). The study on vertical distribution of epiphytic orchids on trees from floodplain forests of the Amazon is still incipient. This research aimed to determine the vertical distribution of epiphytic orchids and their respective phorophytes. The study was carried out in 2.85ha of floodplain forest in the Environmental Protection Area (EPA) Combu Island, Belém, Pará, in 114 transects of 50m x 5m, on which all phorophytes with DBH ≥ 20 cm were measured. Epiphytic orchids were recorded by observation with binoculars (Tasco - 10mm x 25mm) and by climbing phorophytes. The relative frequencies and percentages were calculated for phorophyte and phorophyte segments. We recorded 37 species of orchids with emphasis on *Epidendrum* L. and *Maxillaria* Ruiz & Pav. which richness in species and *Scaphyglottis sickii* Pabst and *Dimerandra emarginata* (G. Mey.) Hoehne in value importance epiphytic, which preferential stratum occupation was the canopy. We identified 48 species of phorophytes, among which *Hevea brasiliensis* (Willd. ex A. Juss.) Müll. Arg and *Carapa guianensis* Aubl. showed high abundance and richness of epiphytic orchids. This research revealed the need for additional studies to description and generalization of occurrence patterns in the floodplain forests, as well as in others vegetation types from northern Brazil.

Key words: Orchidaceae, phorophytes, vertical stratification, floodplain forest.

INTRODUÇÃO

Epífitos vasculares fanerógamos são mais diversos e abundantes em florestas tropicais úmidas (Steege & Cornelissen 1989). Em virtude disso, nestes ecossistemas, as famílias Araceae, Bromeliaceae, Cactaceae, Orchidaceae e Polypodiaceae destacam-se devido a sua grande diversidade de espécies com hábito epifítico (Gonçalves & Waechter 2003).

A distribuição das epífitas nos forófitos é condicionada por variações de fatores como luminosidade e umidade entre o solo e a copa, porte, arquitetura e características da casca (Gentry & Dodson 1987, Benzing 1990). Neste sentido, a distribuição vertical de epífitas tem sido analisada com base na divisão das árvores em zonas, estratos ou intervalos de altura (Steege & Cornelissen 1989, Kersten & Silva 2001, Giongo & Waechter 2004).

Pesquisas têm demonstrado que as epífitas apresentam maior riqueza e diversidade sobre as copas dos forófitos, provavelmente porque há maior disponibilidade de substrato e diferentes condições de luminosidade e umidade em relação ao tronco (fuste) (Freiberg 1996, Waechter 1998, Kersten & Silva 2002).

Nas florestas brasileiras, os trabalhos sobre a composição florística e/ou estrutura de epífitas estão concentrados nas regiões Sul e Sudeste (Aguiar *et al.* 1981, Waechter 1986, Cervi *et al.* 1988, Ditttrich *et al.* 1999, Kersten & Silva 2001, 2002, Borgo & Silva 2003, Gonçalves & Waechter 2003, Giongo & Waechter 2004, Cervi & Borgo 2007, Kersten & Kuniyoshi 2009). Nestes estudos, dentre as diversas famílias, Orchidaceae é sempre citada como a de maior riqueza específica, denotando a importância deste grupo de plantas na estrutura do componente epifítico.

1. Parte da Dissertação de Mestrado realizada no Programa de Pós-Graduação em Botânica, Museu Paraense Emílio Goeldi/Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará, Brasil.

2. Coordenação de Botânica, Museu Paraense Emílio Goeldi. Caixa Postal 399, CEP 66040-170, Belém, PA, Brasil.

* Autor para contato. E-mail: tjahbio@yahoo.com.br

Na região Norte do Brasil, os trabalhos realizados com epífitas vasculares enfocaram principalmente o conhecimento das orquídeas, abordando a composição, a diversidade e a taxonomia (Braga 1977, 1978, Barros 1990, Cardoso *et al.* 1995, Ilkiu-Borges & Cardoso 1996, Silva & Silva 2004, Medeiros *et al.* 2009), entretanto é incipiente o conhecimento a cerca das árvores que suportam as orquídeas epífitas e de como estas se distribuem verticalmente.

O presente estudo objetivou conhecer as espécies forofíticas e determinar a distribuição vertical de orquídeas epífitas em uma floresta de várzea (floresta ombrófila densa aluvial) na Área de Proteção Ambiental (APA) Ilha do Combu, PA.

MATERIAL E MÉTODOS

A APA Ilha do Combu (48°25'W; 1°25'S) está localizada a 1,5km ao sul da cidade de Belém, Estado do Pará, Brasil abrangendo aproximadamente 15km² (Jardim & Cunha 1998). A vegetação é composta por espécies arbustivas, herbáceas, lianas, de sub-bosque (Rodrigues *et al.* 2006), arbóreas como *Carapa guianensis* Aubl., *Hura crepitans* L., *Spondias mombin* L., *Symphonia globulifera* L. f., *Viola surinamensis* (Rol. ex Rottb.) Warb. e palmeiras como *Euterpe oleacea* Mart. (açaí) que é dominante (Jardim & Vieira 2001, Cattanio *et al.* 2002). O clima é do tipo Am, segundo a classificação de Köppen, com precipitação média anual de 2.500mm e temperatura média anual de 27°C (Jardim & Cunha 1998). O solo é do tipo Glei Pouco Húmico, com alta percentagem de silte, argila e baixa percentagem de areia (Silva & Sampaio 1998).

Os dados sobre epífitas e forófitos foram obtidos em 114 transectos de 5 m x 50 m, equidistantes 50 m entre si e subdivididos em 10 quadrantes de 5 m x 5 m (Cottam & Curtis 1956), onde foram incluídos todos os forófitos com no mínimo 10cm de diâmetro à altura do peito (DAP). A presença das orquídeas epífitas foi registrada por meio da combinação entre observação com binóculo (Tasco – 10 mm x 25 mm) e escalada natural dos forófitos.

As espécies epífitas e forofíticas foram registradas e identificadas em campo, e àquelas não reconhecidas foram fotografadas *in loco* e coletadas para identificação por comparação com material depositado no Herbário João Murça Pires do Museu Paraense Emílio Goeldi com auxílio de literatura específica (Cogniaux 1906, Pabst & Dungs 1977, Dunsterville & Garay 1979) e de especialistas.

A abundância de orquídeas sobre indivíduos forofíticos, os quais foram tomados como uma unidade amostral cada, foi determinada com base em grupos formados, ou seja, registrou-se a presença da espécie independente do número e tamanho de pseudobulbos e de ramificações, sendo distinguindo também, o estrato do forófito (copa ou fuste) ocupado pelas espécies. A abundância e a riqueza de orquídeas epífitas sobre as espécies de forófitos foram estimadas por meio do cálculo de razões entre epífitas

e forófitos (Fontoura *et al.* 2009): a) a abundância de epífitas pela abundância de forófitos na espécie arbórea *i*; b) a riqueza de epífitas pela abundância de forófitos na espécie arbórea *i*. Razões de epífitas $\geq 3,0$ foram consideradas como “altas”, já que os dados indicaram que aproximadamente 66% das razões expressaram valores menores que 3,0.

Foram calculadas as frequências relativas percentuais por forófitos ($FR_{pi} = N_{pi} / S_{Npi}$) e por segmentos de forófitos, ou seja, por copas ($FR_{ci} = N_{ci} / S_{Nci}$) e por fustes ($FR_{fi} = N_{fi} / S_{Nfi}$): N_{pi} = número de forófitos com ocorrência da espécie epífitica *i*, N_{ci} = número de copas com ocorrência da espécie epífitica *i* e N_{fi} = número de fustes com ocorrência da espécie epífitica *i*. O valor de importância epífitico (V_{le}) foi calculado como a média das frequências relativas por copas e por fustes (Giongo & Waechter 2004).

RESULTADOS

Foram registradas 37 espécies de orquídeas epífitas. *Scaphyglottis sickii* Pabst (551 indivíduos) e *Dimerandra emarginata* (G. Mey.) Hoehne (542 indivíduos) concentraram 77,5% do número total de indivíduos e ocuparam respectivamente 102 e 88 forófitos, além de apresentarem os maiores valores de importância epífitico (15,52 e 15,00) (Tab. 1).

Considerando a ocorrência nos estratos, *Scaphyglottis sickii*, *Dimerandra emarginata* e *Maxillaria camaridii* Rchb. f. ocuparam 88, 76 e 40 copas. e *S. sickii*, *D. emarginata*, *Sobralia macrophylla* Rchb. f., *Brassia chloroleuca* Barb. Rodr. e *Aspasia variegata* Lindl., respectivamente 19, 22, 20, 18 e 19 fustes (Tab. 1).

A copa foi o estrato que concentrou o maior número de espécies (33) e indivíduos epífitos (1907). A tabela 2 apresenta estudos quantitativos com epífitas vasculares realizados no Brasil evidenciando a maior riqueza de epífitas sobre as copas. Doze espécies (*Encyclia granitica* (Lindl.) Schltr., *Epidendrum anceps* Jacq., *Epidendrum rigidum* Jacq., *Macradenia rubescens* Barb. Rodr., *Maxillaria discolor* (G. Lodd. ex Lindl.) Rchb. f., *Notylia peruviana* (Schltr.) C.Schweinf., *Pleurothallis barbulata* Lindl., *Pleurothallis pruinosa* Lindl., *Prosthechea fragrans* (Sw.) W.E. Higgins, *Reichenbachanthus reflexus* (Lindl.) Brade, *Rodriguezia candida* (Lindl.) Christenson e *Schomburgkia gloriosa* Rchb. f.), aproximadamente 33%, ocorreram exclusivamente neste estrato.

Foram registrados 267 forófitos representados por 48 espécies e 42 gêneros. *Hevea brasiliensis* (Willd. ex A. Juss.) Müll. Arg. e *Carapa guianensis* Aubl. apresentaram os maiores números de forófitos (58 e 42) destacando-se também com as maiores abundâncias de orquídeas epífitas (482 e 308). As maiores riquezas foram verificadas em *Hevea brasiliensis*, *Carapa guianensis* e *Spondias mombin* L. (21, 22 e 19) (Tab. 3). A quantidade de espécies de orquídeas epífitas em um mesmo forófito variou de uma a oito espécies, e o maior número em um mesmo forófito foi registrado em *Ceiba pentandra* (L.)

Tabela 1. Espécies de orquídeas epífitas, em ordem decrescente de valor de importância, amostradas em 2,85ha de floresta de várzea da APA Ilha do Combu, Belém, Pará, Brasil. NI, número de indivíduos; Npi, número de forófitos ocupados pela espécie epifítica i; FRpi, abundância relativa nos forófitos da espécie epifítica i; Nci, número de copas ocupadas pela espécie epifítica i; FRci, abundância relativa da espécie epifítica i nas copas; Nfi, número de fustes ocupados pela espécie epifítica i; FRfi, abundância relativa da espécie epifítica i nos fustes; Vie, valor de importância da espécie epifítica i.

Espécies	NI	Npi	FRpi	Nci	FRci	Nfi	FRfi	Vie
<i>Scaphyglottis sickii</i> Pabst	551	102	17,80	88	20,18	19	10,86	15,52
<i>Dimerandra emarginata</i> (G. Mey.) Hoehne	542	88	15,36	76	17,43	22	12,57	15,00
<i>Sobralia macrophylla</i> Rchb. f.	88	46	8,03	28	6,42	20	11,43	8,93
<i>Brassia chloroleuca</i> Barb. Rodr.	107	37	6,46	24	5,50	18	10,29	7,90
<i>Aspasia variegata</i> Lindl.	116	30	5,24	13	2,98	19	10,86	6,92
<i>Maxillaria camaridii</i> Rchb. f.	230	43	7,50	40	9,17	6	3,43	6,30
<i>Lockhartia imbricata</i> (Lam.) Hoehne	193	25	4,36	14	3,21	16	9,14	6,18
<i>Trigonidium acuminatum</i> Bateman ex Lindl.	89	31	5,41	27	6,19	5	2,86	4,52
<i>Polystachya foliosa</i> (Hook.) Rchb. f.	51	17	2,97	6	1,38	13	7,43	4,40
<i>Epidendrum strobiliferum</i> Rchb. f.	65	20	3,49	16	3,67	4	2,29	2,98
<i>Pleurothallis modesta</i> (Barb. Rodr.) Cogn.	53	18	3,14	14	3,21	4	2,29	2,75
<i>Polystachya concreta</i> (Jacq.) Garay & H.R. Sweet	19	14	2,44	10	2,29	5	2,86	2,58
<i>Epidendrum nocturnum</i> Jacq.	22	16	2,79	12	2,75	4	2,29	2,52
<i>Dichaea panamensis</i> Lindl.	12	7	1,22	2	0,46	5	2,86	1,66
<i>Catasetum macrocarpum</i> Rich. ex Kunth	11	9	1,57	7	1,61	2	1,14	1,37
<i>Rodriguezia lanceolata</i> Ruiz & Pav.	13	10	1,75	9	2,06	1	0,57	1,32
<i>Pleurothallis pruinosa</i> Lindl.	101	9	1,57	9	2,06	0	0,00	1,03
<i>Trichosalpinx egleri</i> (Pabst) Luer	60	6	1,05	4	0,92	2	1,14	1,03
<i>Caluera surinamensis</i> Dodson & Determann	12	3	0,52	2	0,46	2	1,14	0,80
<i>Reichenbachanthus reflexus</i> (Lindl.) Brade	12	6	1,05	6	1,38	0	0,00	0,69
<i>Schomburgkia gloriosa</i> Rchb. f.	11	6	1,05	6	1,38	0	0,00	0,69
<i>Gongora pleiochroma</i> Rchb. f.	14	3	0,52	3	0,69	1	0,57	0,63
<i>Epidendrum rigidum</i> Jacq.	18	5	0,87	5	1,15	0	0,00	0,57
<i>Oncidium baueri</i> Lindl.	4	2	0,35	0	0,00	2	1,14	0,57
<i>Maxillaria discolor</i> (G. Lodd. ex Lindl.) Rchb. f.	37	4	0,70	4	0,92	0	0,00	0,46
<i>Maxillaria alba</i> (Hook.) Lindl.	2	2	0,35	1	0,23	1	0,57	0,40
<i>Maxillaria uncata</i> Lindl.	2	2	0,35	1	0,23	1	0,57	0,40
<i>Campylocentrum micranthum</i> (Lindl.) Rolfe	2	1	0,17	0	0,00	1	0,57	0,29
<i>Quekettia microscopica</i> Lindl.	1	1	0,17	0	0,00	1	0,57	0,29
<i>Stanhopea grandiflora</i> (Lodd.) Lindl.	1	1	0,17	0	0,00	1	0,57	0,29
<i>Epidendrum anceps</i> Jacq.	2	2	0,35	2	0,46	0	0,00	0,23
<i>Pleurothallis barbulata</i> Lindl.	3	2	0,35	2	0,46	0	0,00	0,23
<i>Encyclia granitica</i> (Lindl.) Schltr.	1	1	0,17	1	0,23	0	0,00	0,11
<i>Macradenia rubescens</i> Barb. Rodr.	1	1	0,17	1	0,23	0	0,00	0,11
<i>Notylia peruviana</i> (Schltr.) C.Schweinf.	1	1	0,17	1	0,23	0	0,00	0,11
<i>Prosthechea fragrans</i> (Sw.) W.E. Higgins	1	1	0,17	1	0,23	0	0,00	0,11
<i>Rodriguezia candida</i> (Lindl.) Christenson	1	1	0,17	1	0,23	0	0,00	0,11

Gaertn., *Hevea brasiliensis* e *Spondias mombin*.

A maioria das espécies forofíticas (25) apresentou razão de abundância de orquídeas epífitas por forófitos maior ou igual a 3,0, e bastante variável, destacando *Ceiba pentandra* com a maior razão (47,5) (Tab. 3). Em contrapartida, apenas seis espécies forofíticas apresentaram razão de riqueza de orquídeas epífitas por forófito maior ou igual 3,0, destaque para *Rheedia macrophylla* (Mart.) Planch. & Triana com a maior razão (7,0) (Tab. 3).

DISCUSSÃO

As orquidáceas estão entre os grupos mais diversos nos estudos com epífitas vasculares, e destacam-se pela dispersão bem sucedida e adaptações como o velame e pseudobulbo, relações com polinizadores e simbiose com fungos micorrízicos (Pabst & Dungs 1977, Nunes & Waechter 1998, Gonçalves & Waechter 2003), entretanto, essas adaptações podem tornar-las exigentes

quanto aos nichos que ocupam (Migenis & Ackerman 1993, Freiberg 1996).

Os gêneros de orquídeas epífitas com maior riqueza específica, *Epidendrum* L. (4) e *Maxillaria* Ruiz & Pav. (4) (Tab. 1), ambos com ampla distribuição na flora neotropical, estão entre os mais diversos do estado do Pará e da Amazônia brasileira (Ilkiu-Borges & Cardoso 1996, Silva & Silva 2004), e se destacam em outros estudos com epífitos vasculares (Waechter 1986, Steege & Cornelissen 1989, Nunes & Waechter 1998, Kersten & Silva 2001, 2002, Gonçalves & Waechter 2003, Rogalski & Zanin 2003).

Há espécies com ampla distribuição geográfica como *Catasetum macrocarpum* Rich. ex Kunth, *Epidendrum nocturnum* Jacq., *Polystachya concreta* (Jacq.) Garay & H.R.Sweet, *Prosthechea fragrans* (Sw.) W.E. Higgins, *Rodriguezia lanceolata* Ruiz & Pav. e *Schomburgkia gloriosa* (Silva & Silva 2004), todas registradas neste estudo, ocorrem também em diversos estados brasileiros

Tabela 2. Riqueza de espécies em diversos estudos quantitativos com epífitas vasculares realizados no Brasil.

Fonte	Nº Espécies Fuste	Nº Espécies Copa
Kersten & Silva 2002	20	22
Este Estudo*	25	33
Giongo & Waechter 2004	33	47
Gonçalves & Waechter 2002	40	112

* Exclusivo Orchidaceae.

da região Norte (Maranhão, Pará, Amapá, Rondônia, Tocantins e Roraima) habitando diferentes ecossistemas (terra firme, várzea, igapó, campina de areia branca, campo rupestre e cerrado), demonstrando alta tolerância a diferentes condições ambientais (Silva *et al.* 1995).

A maior riqueza específica registrada (8) em forófitos individuais na floresta de várzea estudada foi similar aos resultados de Nunes & Waechter (1998) em um morro granítico subtropical no Rio Grande do Sul, onde o número máximo foi de seis espécies em um mesmo forófito, e menor quando comparada a 47 espécies registradas por Dunsterville & Garay (1961) em uma floresta pluvial na Venezuela.

O maior número de indivíduos e espécies de orquídeas epífitas sobre as copas, verificados neste estudo, ratifica o mesmo padrão de ocorrência observado em outros trabalhos com epífitas vasculares realizados no Brasil (Kersten & Silva 2002, Gonçalves & Waechter 2002, Giongo & Waechter 2004).

A expressividade de espécies e indivíduos nas copas resulta do tempo de vida do hospedeiro, maior quantidade de substrato, bem como das condições de luminosidade, acúmulo de húmus e umidade (Steege & Cornelissen 1989, Gonçalves & Waechter 2002, Kersten & Silva 2002). Em contrapartida, os fustes, devido à verticalidade, apresentam menor disponibilidade de substrato e luz, e menor abundância e riqueza de epífitas (Freiberg 1996, Giongo & Waechter 2004).

As espécies restritas à copa, geralmente, apresentam folhas e/ou pseudobulbos suculentos e mecanismo ácido-crassuláceo (CAM) para fixação do carbono (Nunes & Waechter 1998). Como exemplo, cita-se *Schomburgkia gloriosa* que apresenta folhas carnosas e pseudobulbos bem desenvolvidos e suculentos, características para resistir à seca e ao calor (Hoehne 1949). Neste estudo esta espécie foi registrada somente nas copas de *Ceiba pentandra*, *Hevea brasiliensis* e *Spondias mombin* espécies caducifólias que propiciam condições específicas de luminosidade na copa nas épocas mais secas do ano.

Essa constatação reforça que a compartimentação vertical das epífitas vasculares é mais evidente em florestas úmidas que em outros ecossistemas florestais, devido a preferências por habitats distintos condicionados por gradientes de luz e umidade (Zimmerman & Olmsted 1992), por essa razão algumas espécies ocorrem exclusivamente em determinado segmento do forófito (Rogalski & Zanin 2003).

Três das quatro primeiras espécies em número de in-

divíduos forofíticos (*Carapa guianensis*, *Hura crepitans* L. e *Spondias mombin*) estão entre as espécies arbóreas mais abundantes da área de estudo (Cattanio *et al.* 2002, Jardim & Vieira 2001), assim como de outras florestas de várzea da região Norte do Brasil (Santos & Jardim 2006, Carim *et al.* 2008), indicando que a abundância das espécies arbóreas deve ser considerada nos estudos com epífitas vasculares.

A esse respeito, Fontoura *et al.* (2009) constataram que as espécies mais abundantes também apresentaram os maiores números de forófitos e sugeriram que estudos com epífitas poderiam relacionar a maior quantidade de forófitos com espécies arbóreas mais ou menos abundantes, possibilitando estratégias de manejo das epífitas ocorrentes em diferentes regiões.

Nas florestas de várzea do estuário amazônico, outra espécie que se destaca em abundância é a palmeira *Euterpe oleracea* Mart. (Jardim & Cunha 1998, Jardim & Vieira 2001, Cattanio *et al.* 2002, Santos & Jardim 2006, Carim *et al.* 2008), entretanto, expressou baixo número de indivíduos forofíticos (4) bem como, baixas razões de abundância e riqueza de orquídeas epífitas por forófitos (2,5 e 1,3, respectivamente), provavelmente por apresentar estipe liso e copa não ramificada, que são características que podem restringir a riqueza epifítica (Waechter 1992).

Esta constatação, juntamente com a maior razão de abundância de epífitas verificada em *Ceiba pentandra* confirmam as proposições de Zotz *et al.* (1999) e Zotz & Vollrath (2003), de que em uma determinada área de floresta as espécies arbóreas podem abrigar um conjunto específico de táxons epifíticos, pois cada uma oferece condições específicas (arquitetura, morfologia, características químicas e fenológicas) que determinam a composição de espécies e, principalmente, as abundâncias.

Neste trabalho, a razão entre a abundância de orquídeas epífitas e o número de forófitos foi significativa ($\geq 3,0$). Também foi observada razão $\geq 3,0$ para a riqueza de epífitas pela abundância de forófitos na espécie arbórea. Fontoura *et al.* (2009) investigaram estas mesmas correlações na Reserva Ecológica Estadual de Jacarepiá no Sudeste do Brasil e verificaram que todas as espécies de forófitos que apresentaram alta razão de riqueza também apresentaram alta razão de abundância de epífitas. Possivelmente, a correlação verificada no trabalho citado se deve à abrangência do estudo a todas as epífitas vasculares.

Portanto, o conhecimento das espécies de forófitos e da distribuição vertical de orquídeas epífitas na Ilha do Combu-PA demonstra a necessidade da realização de estudos adicionais para a descrição e generalização dos padrões de ocorrência tanto nas florestas de várzea, como em outros tipos vegetacionais da região Norte do Brasil.

AGRADECIMENTOS

A Capes pela concessão da bolsa de Mestrado e ao apoio financeiro do projeto: Padrões de diversidade floris-

Tabela 3. Parâmetros de abundância e riqueza calculados para espécies forofíticas e epifíticas na floresta de várzea da APA Ilha do Combu, Belém, Pará, Brasil. Nfor, abundância de forófitos; Nepi, abundância de orquídeas epífitas; Nepi/Nfor, razão entre a abundância de orquídeas epífitas e de forófitos; Sepi, riqueza de orquídeas epífitas; Sepi/Nfor, razão entre riqueza de orquídeas epífitas e abundância de forófitos. Razões $\geq 3,0$ em negrito.

Espécies	Nfor	Nepi	Nepi/Nfor	Sepi	Sepi/Nfor
<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A. Juss.) Müll. Arg.	58	482	8,4	21	0,4
<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	42	308	7,3	22	0,5
<i>Hura crepitans</i> L.	20	105	5,3	16	0,8
<i>Spondias mombin</i> L.	18	248	13,8	19	1,1
<i>Pterocarpus amazonicus</i> Huber	16	286	17,9	17	1,1
<i>Theobroma cacao</i> L.	13	35	2,7	5	0,4
<i>Cedrela odorata</i> L.	8	51	6,4	5	0,6
<i>Virola surinamensis</i> (Rol. ex Rottb.) Warb.	8	83	10,4	5	0,6
<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	6	285	47,5	11	1,8
<i>Symphonia globulifera</i> L. f.	6	15	2,5	5	0,8
<i>Pterocarpus officinalis</i> Jacq.	6	75	12,5	10	1,7
<i>Mangifera indica</i> L.	5	22	4,4	5	1,0
<i>Euterpe oleracea</i> Mart.	4	10	2,5	5	1,3
<i>Genipa americana</i> L.	4	10	2,5	8	2,0
<i>Sterculia speciosa</i> K. Schum.	4	14	3,5	9	2,3
<i>Terminalia dichotoma</i> G. F. W. Meyer	4	125	31,3	8	2,0
<i>Guatteria poeppigiana</i> Mart.	3	10	3,3	4	1,3
<i>Licania macrophylla</i> Benth.	3	18	6,0	7	2,3
<i>Licaria mahuba</i> (A. Samp.) Kosterm.	3	22	7,3	7	2,3
<i>Pentaclethra macroloba</i> (Willd.) Kuntze	3	3	1,0	2	0,7
<i>Citharexylum macrophyllum</i> Poir.	2	4	2,0	3	1,5
<i>Crudia oblonga</i> Benth.	2	14	7,0	6	3,0
<i>Ficus maxima</i> Mill.	2	4	2,0	3	1,5
<i>Guarea kunthiana</i> A. Juss.	2	4	2,0	2	1,0
<i>Inga alba</i> (Sw.) Willd.	2	2	2,0	2	1,0
<i>Ocotea caudata</i> (Nees) Mez	2	6	3,0	2	1,0
<i>Crudia bracteata</i> Benth.	1	1	1,0	1	1,0
<i>Crudia glaberrima</i> (Steud.) J.F. Macbr.	1	2	2,0	2	2,0
<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A. Mori	1	6	6,0	1	1,0
Indeterminada	1	7	7,0	3	3,0
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	1	3	3,0	2	2,0
<i>Gustavia augusta</i> L.	1	20	20,0	3	3,0
<i>Inga cordatolata</i> Ducke	1	1	1,0	1	1,0
<i>Inga edulis</i> Mart.	1	1	1,0	1	1,0
<i>Iryanthera paraensis</i> Huber	1	1	1,0	1	1,0
<i>Macrobium pendulum</i> Willd. ex Vogel	1	1	1,0	1	1,0
<i>Matisia paraensis</i> Huber	1	1	1,0	1	1,0
<i>Mora paraensis</i> (Ducke) Ducke	1	1	1,0	1	1,0
<i>Ocotea guianensis</i> Aubl.	1	1	1,0	1	1,0
<i>Parkia pendula</i> (Willd.) Benth. ex Walp	1	7	7,0	1	1,0
<i>Pseudobombax munguba</i> (Mart. & Zucc.) Dugand	1	1	1,0	1	1,0
<i>Rheedia macrophylla</i> (Mart.) Planch. & Triana	1	7	7,0	5	5,0
<i>Rinorea passoura</i> Kuntze	1	7	7,0	3	3,0
<i>Rizhophora mangle</i> L.	1	1	1,0	1	1,0
<i>Saccoglottis guianensis</i> Benth.	1	5	5,0	3	3,0
<i>Sarcaulus brasiliensis</i> (A. DC.) Eyma	1	3	3,0	1	1,0
<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	1	1	1,0	1	1,0
<i>Zygia latifolia</i> (L.) Fawc. & Rendle	1	3	3,0	1	1,0

tica, de regeneração natural e do potencial aromático em duas Unidades de Conservação do estado do Pará como subsidios ao Plano de Gestão Ambiental. Edital Universal-MCT/CNPq 15/2007 – Processo: 472260/2007-3.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, L.W., CITADINI-ZANETTE, V., MARTAU, L. & BACKES, A. 1981. Composição florística de epífitos vasculares numa área localizada nos municípios de Montenegro e Triunfo, Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia*, 28: 55-93.
- BARROS, F. 1990. Diversidade taxonômica e distribuição geográfica das Orchidaceae brasileiras. *Acta Botanica Brasilica*, 4: 177-187.
- BENZING, D.H. 1990. *Vascular epiphytes. General biology and related biota*. Cambridge: Cambridge University Press. 376 p.
- BORGIO, M. & SILVA, S.M. 2003. Epífitos vasculares em fragmentos de floresta ombrófila mista, Curitiba, Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*, 26: 391-401.
- BRAGA, P.I.S. 1977. Aspectos biológicos das Orchidaceae de uma campina da Amazônia Central. *Acta Amazonica*, 7: 1-89.
- BRAGA, P.I.S. 1978. Estudo da flora orquidológica do Estado do Amazonas. III-X *Brassocattleya rubyi* Braga (Orchidaceae) híbrido natural novo da flora amazônica. *Acta Amazonica*, 8: 371-378.
- CARDOSO, A.L.R., ILKIU-BORGES, A.L. & SUEMITSU, C. 1995.

- Flora orquidológica da Ilha do Combu, município de Acará - Pará. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi*, 12: 231-238.
- CARIM, M.J.V., JARDIM, M.A.G. & MEDEIROS, T.D.S. 2008. Composição florística e estrutura de floresta de várzea no município de Mazagão, Estado do Amapá, Brasil. *Scientia Forestalis*, 36: 191-201.
- CATTANIO, J.H., ANDERSON, A.B. & CARVALHO, M.S. 2002. Floristic composition and topographic variation in a tidal floodplain forest in the amazon estuary. *Revista Brasileira de Botânica*, 25: 419-430.
- CERVI, A.C., ACRA, L.A., RODRIGUES, L., TRAIN, S., IVAN-CHECHEN, S.L. & MOREIRA, A.L.O.R. 1988. Contribuição ao conhecimento das epífitas (excluído Bromeliaceae) de uma floresta de Araucária do Primeiro Planalto Paranaense. *Insula*, 18: 75-82.
- CERVI, A.C. & BORGIO, M. 2007. Epífitos vasculares no Parque Nacional do Iguaçu, Paraná (Brasil). Levantamento preliminar. *Fontqueria*, 55: 415-422.
- COGNIAUX, A. 1904-1906. Orchidaceae. In: MARTIUS, C.F.P., EICHLER, A.G. & URBAN, I. (Eds.). *Flora Brasiliensis*. Monachii, R. Oldenbourg. 3(6), p. 1-604, tab. 1-120.
- COTTAM, G. & CURTIS, J.T. 1956. The use of distance measures in phytosociological sampling. *Ecology*, 37: 451-460.
- DITTRICH, V.A.O., KOZERA, C. & SILVA, S.M. 1999. Levantamento florístico dos epífitos vasculares do Parque Barigüi, Curitiba, Paraná, Brasil. *Iheringia*, 52: 11-21.
- DUNSTERVILLE, G.C.K. & GARAY, L.A. 1961. *Venezuelan Orchids Illustrated*. v.2. London: Andre Deutsch Limited. 360 p.
- DUNSTERVILLE, G.C.K. & GARAY, L.A. 1979. *Orchids of Venezuela: an illustrated field guide*. Alston: Harvard University Press. 1055 p.
- FONTOURA, T., ROCCA, M.A., SCHILLING, A.C. & REINERT, F. 2009. Epífitas da floresta seca da Reserva Ecológica Estadual de Jacarepiá, sudeste do Brasil: relações com a comunidade arbórea. *Rodriguésia*, 60: 171-185.
- FREIBERG, M. 1996. Spatial distribution of vascular epiphytes on three emergent canopy trees in French Guiana. *Biotropica*, 28: 345-355.
- GENTRY, A.H. & DODSON, C.H. 1987. Diversity and biogeography of neotropical vascular epiphytes. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 74: 205-233.
- GIONGO C. & WAECHTER, J.L. 2004. 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*, 27: 563-572.
- GONÇALVES, C.N. & WAECHTER, J.L. 2002. 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*, 16: 429-441.
- GONÇALVES, C.N. & WAECHTER, J.L. 2003. Aspectos florísticos e ecológicos de epífitos vasculares sobre figueiras isoladas no norte da planície costeira do Rio Grande do Sul. *Acta Botanica Brasilica*, 17: 89-100.
- HOEHNE, F.C. 1949. *Iconografia de Orchidaceae do Brasil*. São Paulo, Secretaria de Agricultura, S.A. Indústrias Graphicars-F. Lanzara, 601 p.
- ILKIU-BORGES, A.L. & CARDOSO, A.L.R. 1996. Flora orquidológica do Estado do Pará. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi*, 12: 183-205.
- JARDIM, M.A.G. & CUNHA, A.C.C. 1998. Caracterização estrutural de populações nativas de palmeiras do estuário amazônico. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi*, 14: 33-41.
- JARDIM, M.A.G. & VIEIRA, I.C.G. 2001. Composição florística e estrutura de uma floresta de várzea do estuário amazônico, Ilha do Combu, Estado do Pará, Brasil. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi*, 17: 333-354.
- KERSTEN, R.A. & SILVA, S.M. 2001. Composição florística e distribuição espacial de epífitas vasculares em floresta da planície litorânea da Ilha do Mel, Paraná. *Revista Brasileira de Botânica*, 24: 213-226.
- KERSTEN, R.A. & SILVA, S.M. 2002. Florística e estrutura do componente epifítico vascular em floresta ombrófila mista aluvial do rio Barigüi, Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*, 25: 259-267.
- KERSTEN, R.A. & KUNIYOSHI, Y.S. 2009. Conservação das florestas na bacia do Alto Iguaçu, Paraná – avaliação da comunidade de epífitas vasculares em diferentes estágios serais. *Floresta*, 9: 51-66.
- MEDEIROS, T.D.S., QUARESMA, A.C. & SILVA, J.B.F. 2009. As orquídeas. In: JARDIM, M. A. G. (Org.). *Diversidade biológica das Áreas de Proteção Ambiental Ilha Combu e Algodão-Maiandeuá*. 1ed. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, Coleção Adolpho Ducke. p. 41-60.
- MIGENIS, L.E. & ACKERMAN, J.D. 1993. Orquid-epiphyte relationships in a forest watershed in Porto Rico. *Journal of Tropical Ecology*, 9: 231-240.
- NUNES, V.F. & WAECHTER, J.W. 1998. Florística e aspectos fitogeográficos de Orchidaceae epifíticas de um morro granítico subtropical. *Pesquisas*, 48: 157-191.
- PABST, G.F.J. & DUNGS, F. 1977. Orchidaceae Brasilienses, vol. 2. Hildesheim: Brucke-Verlag Kurt Schmiersow. 418 p.
- ROGALSKI, J.M. & ZANIN E.M. 2003. Composição florística de epífitos vasculares no estreito de Augusto César, Floresta Estacional Decidual do Rio Uruguai, RS, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*, 26: 551-556.
- RODRIGUES, L.M.B.; LIRA, A.U.S.; SANTOS, F.A. & JARDIM, M.A.G. 2006. Composição florística e usos das espécies vegetais de dois ambientes de floresta de várzea. *Revista Brasileira de Farmácia*, 87: 45-48.
- SANTOS, G.C. & JARDIM, M.A.G. 2006. Florística e estrutura do estrato arbóreo de uma floresta de várzea no município de Santa Bárbara do Pará, Estado do Pará, Brasil. *Acta Amazonica*, 36: 437-446.
- SILVA, C.A.R. & SAMPAIO, L.S. 1998. Speciation of phosphorus in a tidal floodplain forest in the Amazon estuary. *Mangrove and Salt Marshes*, 2: 51-57.
- SILVA, M.F.F., SILVA, J.B.F., ROCHA, A.E.S., OLIVEIRA, F.P.M., GONÇALVES, L.S.B., SILVA, M.F. & QUEIROZ, O.H.A. 1995. Inventário da família Orchidaceae na Amazônia Brasileira. Parte I. *Acta Botanica Brasilica*, 9: 163-175.
- SILVA, M.F.F. & SILVA, J.B.F. 2004. *Orquídeas nativas da Amazônia Brasileira II*. Belém: Universidade Federal Rural da Amazônia/Museu Paraense Emílio Goeldi. 540 p.
- STEEGE, H. & CORNELISSEN, J.H.C. 1989. Distribution and ecology of vascular epiphytes in lowland rain forest of Guyana. *Biotropica*, 21: 331-339.
- WAECHTER, J.L. 1986. Epífitos vasculares da mata paludosa do faxinal, Torres, Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia*, 34: 39-49.
- WAECHTER, J.L. 1992. *O epifitismo vascular na planície costeira do Rio Grande do Sul*. 163 f. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) – Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos. 1992.
- WAECHTER, J.L. 1998. Epifitismo vascular em uma floresta de restinga do Brasil subtropical. *Revista Ciência e Natura*, 20: 43-66.
- ZIMMERMAN, J.K. & OLMSTED, I.C. 1992. Host tree utilization by vascular epiphytes in a seasonally inundated forest (tintal) in Mexico. *Biotropica*, 24: 402-407.
- ZOTZ, G., BERMEJO, P. & DIETZ, H. 1999. The epiphyte vegetation of *Annona glabra* on Barro Colorado Island, Panama. *Journal of Biogeography*, 26: 761-776.
- ZOTZ, G. & VOLLRATH, B. 2003. The epiphyte vegetation of the palm *Socratea exorrhiza*: correlations with tree size, tree age and bryophyte cover. *Journal of Tropical Ecology*, 19: 81-90.