

Forófitos preferenciais de orquídeas epífitas na APA Ilha do Combu, Belém, Pará, Brasil

Tonny David Santiago Medeiros¹, Mário Augusto Gonçalves Jardim², Adriano Costa Quaresma³

1. Biólogo. Mestre em Botânica pela Universidade Federal Rural da Amazônia e Museu Paraense Emílio Goeldi, Brasil. E-mail: tjhbio@yahoo.com.br

2. Engenheiro Florestal. Pesquisador Titular III. Doutor em Ciências Biológicas-Ecologia Vegetal, Brasil. E-mail: jardim@museu-goeldi.br

3. Biólogo. Mestre em Botânica pela Universidade Federal Rural da Amazônia e Museu Paraense Emílio Goeldi, Brasil. E-mail: acquaresma@yahoo.com.br

RESUMO: Foi avaliada a correlação da abundância de orquídeas epífitas com o tipo de casca dos forófitos e a influência do DAP sobre a abundância e a riqueza na Área de Proteção Ambiental (APA) Ilha do Combu, Belém, Pará, Brasil. O estudo foi realizado em 2,85 ha, a partir da demarcação de 114 transectos de 5 m x 50 m, onde foram mensurados todos os forófitos com DAP ≥ 20 cm e anotadas as características da casca, e identificadas as orquídeas epífitas. A correlação entre o tipo de casca dos forófitos e a abundância de orquídeas foi verificada através do número de epífitas por forófitos na espécie arbórea x , e também da razão ($n.^{\circ}$ epífitas/ $n.^{\circ}$ forófitos) para forófitos rugosos e não-rugosos. Os diâmetros foram categorizados em classes para verificar a influência do DAP sobre a abundância e a riqueza. Trinta e cinco espécies de forófitos (73%) apresentaram casca rugosa, com destaque para *Hevea brasiliensis* e *Carapa guianensis* que foram os mais amostrados (58 e 42) e mais expressivos em número de orquídeas epífitas; a razão de epífitas por forófitos foi maior em troncos com casca não-rugosa. As classes de diâmetro 2 (31,8–63,7) e 3 (63,7–95,5) registraram as maiores abundâncias de orquídeas epífitas. A abundância de orquídeas epífitas é influenciada pela rugosidade da casca e correlacionada aos maiores diâmetros dos forófitos.

Palavras-chave: interação, hospedeiro, orquidaceae, floresta de várzea, Amazônia.

Phorophytes preferred epiphytic orchids in APA Island Combu, Belém, Pará, Brazil

ABSTRACT: This study aimed to verify the correlation of abundance with the type of shell phorophytes and DBH on the abundance and richness of epiphytic orchids, the Environmental Protection Area (APA) Combu Island, Belém, Pará, Brazil. The study was conducted on 2.85 ha, from the demarcation of 114 transects of 50 m x 5 m was measured every host-trees with DBH ≥ 20 cm and recorded the characteristics of the shell, and epiphytic orchids. The correlation between the type of bark of host-trees and abundance of epiphytic orchids was analyzed using the number of epiphytes by tree species phorophytes in x , and also the reason (epiphytes number/ phorophytes number) to phorophytes rough and non-wrinkled. The diameters were categorized into classes to check the influence of DBH on the abundance and wealth. Thirty-five species of host-trees (73%) had rough skin, especially *Hevea brasiliensis* and *Carapa guianensis* which were the most sampled (58 and 42) and more significant in number of epiphytic orchids, the ratio of epiphytes by phorophyte was higher in logs with bark non-rough. Classes of diameter 2 (31.8–63.7) and 3 (63.7–95.5) recorded the greatest abundance of epiphytic orchids. The abundance of epiphytic orchids is influenced by the roughness of the bark and the largest diameters phorophytes only correlated with abundance.

Keywords: interaction, host, orquidaceae, floodplain forest, Amazon.

1. Introdução

Pesquisas com plantas epífitas têm indicado padrões de ocupação na comunidade arbórea revelando preferências por determinadas espécies de árvores. Alguns trabalhos relatam que a maior frequência de forófitos (árvores vivas que suportam epífitas) e a abundância de epífitas, geralmente ocorrem entre árvores de grande diâmetro (ZIMMERMAN; OLMSTED 1992; INGRAM; NADKARNI, 1993; MORAM et al., 2003), outros reportam ausência de correlação (MIGENIS; ACKERMAN, 1993; ZOTZ; VOLLRATH, 2003).

As características específicas das árvores hospedeiras como arquitetura e textura da casca oferecem diferentes condições à colonização de epífitas em forófitos com tronco rugoso (ZOTZ et al., 1999; STEEGE; CORNELISSEN, 1989). Entretanto,

existem opiniões divergentes quanto à especificidade epífita-forófito e aos determinantes da distribuição de epífitas entre os forófitos (DÍAZ-SANTOS, 2000; CARSTEN et al., 2002).

No Brasil, os estudos sobre epífitas, de modo geral, objetivaram a composição e a estrutura nas regiões Sul e Sudeste, com as orquidáceas entre as mais ricas e abundantes (KERSTEN; SILVA, 2001; GIONGO; WAECHTER, 2004). Na região Norte do Brasil a flora orquidológica é bastante conhecida, principalmente sobre florística, aspectos biológicos e taxonômicos (BRAGA, 1977; BARROS, 1990; MIRANDA; LACERDA, 1992; SALAZAR; SILVA, 1993; CARDOSO et al., 1995; ILKIU-BORGES; CARDOSO, 1996; SILVA; SILVA, 2004). Contudo, não há registro sobre interação de orquídeas epífitas com os forófitos.

Neste sentido, este trabalho objetivou analisar a

correlação da abundância de orquídeas epífitas com o tipo de casca dos forófitos e a influência do DAP sobre a abundância e a riqueza na Área de Proteção Ambiental (APA) Ilha do Combu, Belém, Pará, Brasil.

2. Material e Métodos

O estudo foi realizado na Área de Proteção Ambiental Ilha do Combu, município de Belém-PA, que abrange uma área de aproximadamente 15 km (48° 25' W; 1° 25' S), ao sul da cidade de Belém (1,5 km por via fluvial), margem esquerda do Rio Guamá. 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 siltes, argila, e baixa percentagem de areia (SILVA; SAMPAIO, 1998). A ilha abrange uma floresta de várzea composta por árvores, arbustos, herbáceas, lianas e espécies de sub-bosque e palmeiras (JARDIM; VIEIRA, 2001; RODRIGUES et al., 2006).

Foram realizadas incursões semanais, de janeiro a julho de 2009 e demarcados 114 transectos de 5 m x 50 m (2,85 ha) e registradas suas coordenadas como auxílio de um GPS. Ao ser estabelecido um transecto, os subseqüentes foram demarcados a 50 m de distância e de modo perpendicular, e assim sucessivamente, o que permitiu amostrar pontos tão longo dos rios e pequenos cursos d'água até o interior da floresta.

As orquídeas epífitas foram registradas através de observação com binóculo (Tasco - 10 x 25 mm) e escalada natural do forófito (GIONGO; WAECHTER, 2004). Os parâmetros de abundância foram estimados com base na ocorrência de grupos formados, e não no número de pseudobulbos, sobre indivíduos forofíticos (FONTOURA et al., 2009). Os espécimes sem flor foram fotografados, coletados e cultivados no orquidário da Ilha do Combu para posterior identificação com auxílio de literatura específica, de especialistas e de material do Herbário João Murça Pires do Museu Paraense Emílio Goeldi.

Os forófitos foram registrados, identificados por um técnico de campo e anotadas as características da casca (rugosa e não-rugosa) e o CAP (Circunferência à Altura do Peito) \geq 20 cm, que foi convertido para DAP.

A relação entre o tipo de casca dos forófitos e a abundância de orquídeas epífitas foi verificada através do número de epífitas por forófitos na espécie arbórea *x*, e também da média ($n.^{\circ}$ epífitas/ $n.^{\circ}$ forófitos) para forófitos rugosos e não-rugosos. Os diâmetros aferidos foram categorizados em classes para verificar a influência do DAP sobre a abundância e a riqueza.

3. Resultados e discussão

A maioria das espécies forofíticas (35) apresentou casca rugosa. *Hevea brasiliensis* (Willd. ex A. Juss.)

Müll. e *Carapa guianensis* Aubl. foram os forófitos mais amostrados (58 e 42) e expressaram as maiores abundâncias de orquídeas epífitas (482 e 308) (Tabela 1).

Tabela 1. Espécies de forófitos amostrados em 2,85 ha de floresta de várzea da APA Ilha do Combu, Belém, Pará, Brasil. NF= número de forófitos, NE= número de epífitas, TR= tipo de ritidoma.

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

O maior número de indivíduos forofíticos (232) e de orquídeas epífitas (1.893) foi verificado em troncos rugosos, entretanto, a razão entre o número de epífitas pelo número de forófitos foi maior em troncos não-rugosos (11,92) (Tabela 2). O máximo de espécies epífitas em um mesmo forófito (8) foi registrado em *Ceiba pentandra* (L.) Gaertn. que tem casca não-rugosa, *H. brasiliensis* e *S. mombin*, ambos com casca rugosa.

Os diâmetros dos forófitos variaram de 6,4 cm em *Theobroma cacao* L. a 350,3 cm em *C. pentandra*. As classes 2 (31,8-63,7) e 3 (63,7-95,5) registraram as maiores abundâncias (926 e 711) de orquídeas epífitas e as classes 1 (6,4-31,8), 2, 3 e 4 (95,5-127,4) as maiores riquezas (20, 30, 22 e 24) (Figura 1). Há de se ressaltar que a classe 12 (350-381,8) com 94 indivíduos epífitos foi representada por apenas um forófito de *C. pentandra*.

Tabela 2. Correlação entre os tipos de casca dos forófitos e os respectivos números de forófitos e de orquídeas epífitas, na floresta de várzea da APA Ilha do Combu, Belém, Pará, Brasil.

	Tipo de Ritidoma		
	Rugoso	Não-rugoso	Total
Número de Forófitos	232	36	268
Número de Orquídeas Epífitas	1893	429	2322
Razão (N.º Epífitas/N.º Forófitos)	8,16	11,92	-

As espécies de árvores diferem em sua capacidade como hospedeiras (CALLAWAY, 1998), cujas características físicas da casca são importantes para o estabelecimento das epífitas, pois podem permitir maior colonização (KERSTEN; SILVA, 2001), particularmente de orquídeas (CALLAWAY et al., 2002).

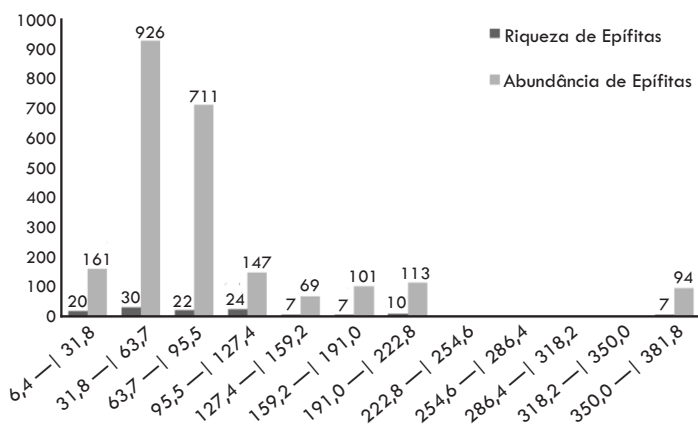


Figura 1. Distribuição das abundâncias e das riquezas de orquídeas epífitas pelas classes de diâmetros dos forófitos aferidos na floresta de várzea da APA Ilha do Combu, Belém, Pará, Brasil.

Neste estudo foi constatado que a maioria das espécies de forófitos (73%) apresentou casca rugosa, inclusive os forófitos mais comuns (*Hevea brasiliensis* e *Carapa guianensis*) que concentraram as maiores abundâncias de orquídeas epífitas (482 e 308), corroborando os resultados de outros estudos, nos quais a textura da casca influenciou a abundância das epífitas (CATLING et al., 1986; CATLING; LEFKOVITCH, 1989; STEEGE; CORNELISSEN, 1989; BROWN, 1990; ZIMMERMAN; OLMSTED, 1992; KERNAN; FOWLER, 1995; TALLEY et al., 1996; ZOTZ et al., 1999; CALLAWAY et al., 2002; MALE; ROBERTS, 2005).

Estudos com epífitas vasculares têm identificado um complexo conjunto de mecanismos interativos potenciais que poderiam levar a interações específicas, como variação de luz sobre o dossel, alelopatia, umidade do substrato e rugosidade da superfície da casca (KERNAN; FOWLER, 1995; TALLEY et al., 1996; HIETZ; BRIONES, 1998). Além disso, a retenção e disponibilidade de água dos forófitos podem ser consideradas como características fundamentais para determinar o grau de especificidade com as epífitas (CALLAWAY, 1998; CALLAWAY et al., 2002).

Apesar da tendência da abundância de orquídeas epífitas por forófitos com casca rugosa, a razão entre o número de orquídeas epífitas e o número de forófitos foi maior em troncos não-rugosos, que pode ser explicada em parte pela presença de *Ceiba pentandra* que

concentrou grande abundância epífitica, confirmando que determinadas espécies arbóreas oferecem condições específicas (porte, idade, arquitetura, morfologia, características químicas e fenológicas) que determinam a composição de espécies, e principalmente, as abundâncias (ZOTZ et al., 1999; ZOTZ; VOLLRATH, 2003).

A estrutura da floresta de várzea da APA Ilha do Combu foi estudada por CATTÂNIO et al. (2002), onde a densidade de indivíduos com DAP > 10 cm foi relativamente elevada com as maiores dominâncias em diâmetros > 30 cm. Tanto a riqueza como a abundância de epífitas podem variar sobre as árvores suporte, de acordo com o tamanho (MIGENIS; ACKERMAN, 1993), a idade (ZOTZ; VOLLRATH, 2003) e diâmetros dos forófitos (WERNEK; ESPÍRITO-SANTO, 2002).

Na área estudada, as maiores abundâncias foram correlacionadas a forófitos de grande diâmetro. As classes de diâmetro 2 (31,8-63,7) e 3 (63,7-95,5) concentraram juntas a maioria das orquídeas epífitas (70,5%) ratificando os resultados de Zimmerman e Olmsted (1992) em uma floresta sazonal inundada no México e de Nieder et al. (2000) em uma floresta inundada na Venezuela, que verificaram que todas as orquídeas ocorrem em forófitos com DAP ≥ 30 cm, mostrando haver preferência das orquídeas epífitas por forófitos maiores.

Essa correlação também foi demonstrada por Catling e Lefkovitch (1989), Zimmerman e Olmsted (1992), Ingram e Nadkarni (1993), Migenis e Ackerman (1993), Callaway et al. (2002), Wernek e Espírito-Santo (2002) e Zotz e Schultz (2008) onde os forófitos maiores são mais propensos a hospedar epífitas devido ao aumento da área dos ramos e do tempo disponível para colonização; árvores com mais idade apresentam maior abundância de epífitas que forófitos jovens (CATLING et al., 1986; Nieder et al., 2001). Apesar dessas constatações Waechter (1998); Moram et al. (2003) e Zotz e Vollrath (2003) notaram a ausência de correlação entre o DAP e a ocorrência de epífitas.

4. Conclusão

A abundância de orquídeas epífitas influenciada pela rugosidade da casca e correlacionada aos maiores diâmetros dos forófitos sugere que na floresta de várzea estudada estes aspectos qualitativos são importantes para o estabelecimento e desenvolvimento da flora orquídea. Considerando que o conjunto arquitetônico de uma espécie arbórea como o caso de *C. pentandra* pode ter importante influência sobre as abundâncias.

5. Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico pelo apoio/Processo: 561808/2010-4.

6. Referências Bibliográficas

- BARROS, F. Diversidade taxonômica e distribuição geográfica das Orquidaceae brasileiras. **Acta Botanica Brasilica**, v.4, n.1, p.177-187, 1990.
- BRAGA, P.I.S. Aspectos biológicos das Orquidaceae de uma campina da Amazônia Central. **Acta Amazonica**, v.7, n.2, p.1-89, 1977.
- BROWN, D.A. El epifitismo en las selvas montanas del Parque Nacional "El Rey" Argentina: composición florística y patrón de distribución. **Revista de Biología Tropical**, v.38, p.155-166, 1990.
- CALLAWAY, R.M. Are positive interactions species-specific? **Oikos**, v.82, p.202-207, 1998.
- CALLAWAY, R.M.; REINHART, K.O.; MOORE, G.W.; MOORE, D.J.; PENNING, S.C. Epiphyte host preferences and host traits: mechanisms for species-specific interactions. **Oecologia**, v.132, p.221-230, 2002.
- CARDOSO, A.L.R.; ILKIU-BORGES, A.L.; SUEMITSU, C. Flora orquidológica da Ilha do Combu, município de Acará - Pará. **Bol.Mus.Para.Emílio Goeldi**, v.12, n.2, p.231-238, 1995.
- CARSTEN, L.D.; JUOLA, F.A.; MALE, T.D.; CHERRY, S. Host associations of lianas in a southeast Queensland rainforest. **Journal of Tropical Ecology**, v.18, p.107-120, 2002.
- CATLING, P.M.; BROWNNELL, V.R.; LEKOVITCH, L.P. Epiphytic orchids in a Belizean grapefruit orchard: distribution, colonization and association. **Lindleyana**, v.1, p.194-202, 1986.
- CATLING, P.M.; LEFKOVITCH, L.P. Associations of vascular epiphytes in a Guatemalan cloud forest. **Biotropica**, v.21, p.35-40, 1989.
- CATTÂNIO, J.H.; ANDERSON, A.B.; CARVALHO, M.S. Floristic composition and topographic variation in a tidal floodplain forest in the amazon estuary. **Revista Brasileira de Botânica**, v.25, n.4, p.419-430, 2002.
- DÍAZ-SANTOS, F. Orquid preference for host tree genera in a Nicaraguan tropical rain forest. **Selbyana**, v.21, p.25-29, 2000.
- 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**, v.27, n.3, p.563-57, 2004.
- HIEZ, P.; BRIONES, O. Correlation between water relations and within-canopy distribution of epiphytic ferns in a Mexican cloud forest. **Oecologia**, v.114, p.305-316, 1998.
- ILKIU-BORGES, A.L.; CARDOSO, A.L.R. Flora orquidológica do Estado do Pará. **Bol.Mus.Para.Emílio Goeldi**, v.12, n.2, p.183-205, 1996.
- INGRAM, S.W.; NADKARNI, N.M. Composition and distribution of epiphytic organic matter in a neotropical cloud forest, Costa Rica. **Biotropica**, v.25, p.370-383, 1993.
- JARDIM, M.A.G.; CUNHA, A.C.C. Caracterização estrutural de populações nativas de palmeiras do estuário amazônico. **Bol.Mus.Para.Emílio Goeldi**, v.14, n.1, p.33-41, 1998.
- JARDIM, M.A.G.; VIEIRA, I.C.G. Composição e estrutura florística de uma floresta de várzea do estuário amazônico, Ilha do Combu, Estado do Pará, Brasil. **Bol.Mus.Para.Emílio Goeldi**, v.17, n.2, p.333-354, 2001.
- KERNAN, C.; FOWLER, N. Differential substrate use by epiphytes in Corcovado National Park, Costa Rica: a source of guild structure. **Journal of Ecology**, v.83, p.65-73, 1995.
- KERSTEN, R.A.; SILVA, S.M. Composição florística e distribuição espacial de epífitas vasculares em floresta da planície litorânea da Ilha do Mel, Paraná. **Revista Brasileira de Botânica**, v.24, n.2, p.213-226, 2001.
- MALE, T.D.; ROBERTS, G.E. Host associations of the strangler fig *Ficus watkinsiana* in a subtropical Queensland rain forest. **Austral Ecology**, v.30, p.229-236, 2005.
- MIGENIS, L.E.; ACKERMAN, J.D. Orquid-epiphyte relationships in a forest watershed in Porto Rico. **Journal of Tropical Ecology**, v.9, p.231-240, 1993.
- MIRANDA, F.E.; LACERDA, K.G. Estudos em *Catasetinae* (Orquidaceae) - 2. **Bradea**, v.6, p.122-133, 1992.
- MORAM, R.C.; KLIMAS, S.; CARLSEN, M. Low-trunk epiphytic ferns on tree ferns versus angiosperms in Costa Rica. **Biotropica**, v.35, p.48-56, 2003.
- NIEDER, J.; ENGWALD, S.; KLAUWUN, M.; BARTHLOTT, W. Spatial distribution of vascular epiphytes (including hemiepiphytes) in a lowland amazonian rain forest (Surumoni crane plot) of southern Venezuela. **Biotropica**, v.32, p.385-396, 2000.
- NIEDER, J.; PROSPER, J.; MICHALOUD, G. Epiphytes and their contribution to canopy diversity. **Plant Ecology**, v.153, p.51-63, 2001.
- RODRIGUES, L.M.B.; LIRA, A.U.S.; SANTOS, F.A.; JARDIM, M.A.G. Composição florística e usos das espécies vegetais de dois ambientes de floresta de várzea. **Revista Brasileira de Farmácia**, v.87, n.2, p.45-48, 2006.
- SALAZAR, G.A.; SILVA, J.B.F. *Mormodes paraensis*, a new orchid species from Brazil. **Lindleyana**, v.8, p.73-76, 1993.
- SILVA, C.A.R.; SAMPAIO, L.S. Speciation of phosphorus in a tidal floodplain forest in the Amazon estuary. **Mangrove and Salt Marshes**, v.2, p.51-57, 1998.
- SILVA, M.F.F.; SILVA, J.B.F. **Orquídeas nativas da Amazônia Brasileira II**. Belém: Universidade Federal Rural da Amazônia/Museu Paraense Emílio Goeldi, 2004.
- STEEGE, H.; CORNELISSEN, J.H.C. Distribution and ecology of vascular epiphytes in lowland rain forest of Guyana. **Biotropica**, v.21, p.331-339, 1989.
- TALLEY, S.M.; LAWTON, R.O.; SETZER, W.N. Host preferences of *Rhus radicans* (Anacardiaceae) in a southern deciduous hardwood forest. **Ecology**, v.77, p.1271-1276, 1996.
- WAECHTER, J.L. Epifitismo vascular em uma floresta de restinga do Brasil subtropical. **Revista Ciência e Natura**, v.20, p.43-66, 1998.
- WERNECK M.S.; ESPÍRITO-SANTO, M.M. Species diversity and abundance of vascular epiphytes on *Vellozia piresiana* in Brazil. **Biotropica**, v.34, p.51-57, 2002.
- ZIMMERMAN, J.K.; OLMSTED, I.C. Host tree utilization by vascular epiphytes in a seasonally inundated forest (tintal) in Mexico. **Biotropica**, v.24, p.402-407, 1992.
- ZOTZ, G.; BERMEJO, P.; DIETZ, H. The epiphyte vegetation of *Annona glabra* on Barro Colorado Island, Panama. **Journal of Biogeography**, v.26, p.761-776, 1999.
- ZOTZ, G.; VOLLRATH, B. The epiphyte vegetation of the palm *Socratea exorrhiza* - correlations with tree size, tree age and bryophyte cover. **Journal of Tropical Ecology**, v.19, p.81-90, 2003.
- ZOTZ, G.; SCHULTZ, S. The vascular epiphytes of a lowland forest in Panama - species composition and spatial structure. **Plant Ecology**, v.195, p.131-14, 2008.