



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA
MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI



TONNY DAVID SANTIAGO MEDEIROS

**DISTRIBUIÇÃO VERTICAL DE ORQUÍDEAS EPÍFITAS E RELAÇÃO COM
OS FORÓFITOS NA APA ILHA DO COMBU, BELÉM, PARÁ, BRASIL**

**BELÉM - PARÁ
2010**



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA
MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI



TONNY DAVID SANTIAGO MEDEIROS

**DISTRIBUIÇÃO VERTICAL DE ORQUÍDEAS EPÍFITAS E RELAÇÃO COM
OS FORÓFITOS NA APA ILHA DO COMBU, BELÉM, PARÁ, BRASIL**

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural da Amazônia e ao Museu Paraense Emílio Goeldi como parte das exigências do Curso de Mestrado em Botânica Tropical, para obtenção do título de MESTRE.

ORIENTADOR:

Prof. Dr. Mário Augusto Gonçalves Jardim

**BELÉM - PARÁ
2010**



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA
MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI



TONNY DAVID SANTIAGO MEDEIROS

**DISTRIBUIÇÃO VERTICAL DE ORQUÍDEAS EPÍFITAS E RELAÇÃO COM
OS FORÓFITOS NA APA ILHA DO COMBU, BELÉM, PARÁ, BRASIL**

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural da Amazônia e ao Museu Paraense Emílio Goeldi como parte das exigências do Curso de Mestrado em Botânica Tropical, para obtenção do título de MESTRE.

Aprovada em 19 de fevereiro de 2010

Comissão Examinadora

Prof. Dr. Mário Augusto Gonçalves Jardim – Orientador
Museu Paraense Emílio Goeldi

Prof^a. Dr^a. Ana Cláudia Caldeira Tavares Martins – 1º Examinador
Universidade do Estado do Pará

Prof^a. Dr^a. Manoela Ferreira Fernandes da Silva – 2º Examinador
Museu Paraense Emílio Goeldi

Prof^a. Dr^a. Anna Luiza Ilkiu-Borges Benkendorff – 3º Examinador
Museu Paraense Emílio Goeldi

Prof. Dr. João Ubiratan Moreira dos Santos – Suplente
Universidade Federal Rural da Amazônia

DEDICATÓRIA

A meus pais Antonio e Rita, e irmãs Tayane e Thiara pelo convívio familiar;

Às minhas filhas Luize e Cecília por representarem o que há de melhor;

À minha companheira Juliana pelo sentimento bom e dedicação.

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa.

À Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA) e ao Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG) pela oportunidade de realização do mestrado;

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio à pesquisa;

Ao Dr. Mário Augusto Gonçalves Jardim pela orientação e amizade, que cuja atenção na condução da pesquisa e da escrita ajudou a esclarecer as discussões;

À Drª. Anna Luiza Ilkiu-Borges Benkendorff pela contribuição no escopo da pesquisa;

Ao naturalista João Batista Ferreira da Silva pela contribuição na identificação das espécies;

Ao estudante de graduação em Bacharelado em Biologia Adriano Costa Quaresma e a Rosivaldo Quaresma moradores da APA Ilha do Combu pela ajuda imprescindível no desenvolvimento do trabalho de campo.

EPÍGRAFE

“A reflexão sobre a natureza e suas interações requer o reconhecimento das dificuldades de se expressar uma percepção objetiva. Somente há a certeza, de que é a mesma energia de vida que flui em todos nós”

Tonny Medeiros

SUMÁRIO

	pg.
LISTA DE TABELAS.....	v
LISTA DE FIGURAS.....	vi
CAPÍTULO I – Distribuição vertical de orquídeas epífitas e relação com os forófitos na APA Ilha do Combu, Belém, Pará, Brasil.....	1
RESUMO.....	1
ABSTRACT.....	2
INTRODUÇÃO.....	3
REVISÃO DE LITERATURA.....	6
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	9
 CAPÍTULO II – Estrutura de orquídeas epífitas na APA Ilha do Combu, Belém, Pará, Brasil.....	16
Resumo.....	17
Abstract.....	18
Introdução.....	19
Material e Métodos.....	20
Resultados.....	22
Discussão.....	24
Agradecimentos.....	29
Referências Bibliográficas.....	29
ANEXO I – Normas para publicação – Rodriguésia.....	41
 CAPÍTULO III – Forófitos preferenciais de orquídeas epífitas na APA Ilha do Combu, Belém, Pará, Brasil.....	48
RESUMO.....	49
ABSTRACT.....	50
INTRODUÇÃO.....	51
MATERIAL E MÉTODOS.....	52
RESULTADOS.....	53
DISCUSSÃO.....	54
AGRADECIMENTOS.....	56
BIBLIOGRAFIA CITADA.....	57
ANEXO II – Normas para publicação – Acta Amazonica.....	64

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO II

pg.

Tabela 1 – Espécies de orquídeas epífitas, em ordem decrescente de valor de importância, amostradas em 2,85 ha de floresta de várzea da APA Ilha do Combu, Belém, Pará, Brasil. NI= número de indivíduos, Npy = número de forófitos ocupados pela espécie epífita y , FRpy = abundância relativa nos forófitos da espécie epífita y , Ncy = número de copas ocupadas pela espécie epífita y , FRcy = abundância relativa da espécie epífita y nas copas, Nfy = número de fustes ocupados pela espécie epífita y , FRfy = abundância relativa da espécie epífita y nos fustes, VIE = valor de importância da espécie epífita y	36
---	----

Tabela 2 – 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 ≥ 3 em negrito.....	38
--	----

CAPÍTULO III

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, TC= tipo de casca.....	61
---	----

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.....	62
---	----

LISTA DE FIGURAS**CAPÍTULO II**

pg.

Figura 1 – Riqueza e abundância de orquídeas epífitas por estrato, em floresta de várzea da APA Ilha do Combu, Belém, Pará, Brasil.....	40
Figura 2 – Espécies de orquídeas epífitas encontradas exclusivamente em cada estrato e comuns aos dois, em floresta de várzea da APA Ilha do Combu, Belém, Pará, Brasil.....	40

CAPÍTULO III

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.....	63
---	----

CAPÍTULO I – Distribuição vertical de orquídeas epífitas e relação com os forófitos na APA Ilha do Combu, Belém, Pará, Brasil

RESUMO – Objetivou-se avaliar a estrutura vertical de orquídeas epífitas e a relação com forófitos na APA Ilha do Combu município de Belém, Estado do Pará, Brasil. Analisando a riqueza, a abundância e a frequência sobre as espécies forofíticas e verificando a correlação da abundância com o tipo de casca dos forófitos e do DAP com a abundância e a riqueza. Os dados foram obtidos com base no método dos quadrantes, com a demarcação de 114 transectos de 5 m x 50 m (2,85 ha), onde foram mensurados todos os forófitos com DAP \geq 20 cm registrando-se as características da casca e identificadas todas as orquídeas epífitas com base na observação com binóculo e escalada natural. Foram calculadas as abundâncias relativas percentuais por forófitos e por segmentos de forófitos (fuste e copa), e também a abundância e a riqueza sobre as espécies de forófitos através do cálculo de razões entre epífitas e forófitos. A correlação entre o tipo de casca dos forófitos e a abundância de orquídeas epífitas foi analisada através do número de epífitas por forófitos na espécie arbórea x , e também da razão (n.º epífitas/n.º 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. Foram registradas 37 espécies de orquídeas com destaque para os gêneros *Epidendrum* L. (quatro espécies), *Maxillaria* Ruiz & Pav. (quatro espécies) e *Pleurothallis* R. Br. (três espécies). Em relação aos maiores valores de importância epífita as espécies *Scaphyglottis sickii* Pabst (15,52) e *Dimerandra emarginata* (G. Mey.) Hoehne (15,00) tiveram maior destaque, sendo a copa o estrato preferencial de ocupação. Registraram-se 48 espécies de forófitos *Hevea brasiliensis* (Willd. ex A. Juss.) Müll. Arg e *Carapa guianensis* Aubl. foram os mais amostrados (58 e 42) e se destacaram com as maiores abundâncias (482 e 308). As maiores riquezas foram verificadas em *Hevea brasiliensis*, *Carapa guianensis* e *Spondias mombin* L. (21, 22 e 20). Trinta e cinco espécies de forófitos (73%) apresentaram casca rugosa. 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 umidade e a luminosidade são fatores condicionantes para a ocorrência de espécies epífíticas, com abundância e riqueza nas copas de forófitos mais dominantes. A abundância de orquídeas epífitas é influenciada pela rugosidade da casca e os maiores diâmetros dos forófitos correlacionados apenas com a abundância.

Palavras-Chave: Orquidaceae, hospedeiro, estrutura, floresta de várzea, estuário amazônico.

ABSTRACT – The objective was to assess the vertical structure of epiphytic orchids and the relationship with the phorophytes in APA Island of Combu Belém, Pará State, Brasil, in order to determine the vertical distribution pattern by analyzing the wealth, abundance and frequency on the host tree species and determine the correlation of abundance with the type of shell phorophytes and DBH with abundance and wealth. Data were obtained using the method of the quadrants, with the demarcation of 114 transects of 50 m x 5 m (2.85 ha), which were measured all host-trees with DBH \geq 20 cm recording the characteristics of the shell and all identified epiphytic orchids based on observation with binoculars and climb natural host tree. We calculated the percentage of relative abundance and phorophytes phorophytes segments (stem and crown), and also the abundance and richness of species of host-trees by calculating the ratio between epiphytes and phorophytes. The correlation between the type of bark of host-trees and abundance of epiphytic orchids was analyzed using the number of epiphytes per tree species phorophytes in x, and also the reason (n. epiphytes / n. phorophytes) to phorophytes rough and non-wrinkled. The diameters were categorized into classes to check the influence of DBH on the abundance and wealth. We recorded 37 species of orchids with emphasis on the genera *Epidendrum* L. (four species), *Maxillaria* Ruiz & Pav. (four species) and *Pleurothallis* R. Br. (three species). For the highest importance values epiphytic species stood out *Scaphyglottis sickii* Pabst (15.52) and *Dimerandra emarginata* (G. Mey.) Hoehne (15.00), and the canopy stratum preferential occupation. It was recorded 48 species of host-trees *Hevea brasiliensis* (Willd. ex A. Juss.) Müll. Arg and *Carapa guianensis* Aubl. were the most sampled (58 and 42) and stood out with the greatest abundance (482 and 308) and its main resources were found in *Hevea brasiliensis*, *Carapa guianensis* and *Spondias mombin* L. (21, 22 and 20). Thirty-five species of host-trees (73%) had rough skin. The reason for epiphytes phorophytes 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 humidity and light are determining factors for the occurrence of epiphytic species with abundance and wealth in the cups phorophytes more dominant. The abundance of epiphytic orchids is influenced by the roughness of the bark and the largest diameters phorophytes only correlated with abundance.

Key words: Orquidaceae, host, structure, floodplain forest, amazon estuary.

CAPÍTULO I – Distribuição vertical de orquídeas epífitas e relação com os forófitos na APA Ilha do Combu, Belém, Pará, Brasil¹

INTRODUÇÃO

Epífitas vasculares constituem uma forma biológica ou categoria ecológica de plantas que é abundante e diversificada no dossel de florestas tropicais úmidas, correspondendo a 35% do número de espécies vegetais em 1 ha de floresta (Gentry 1988; Waechter 2006). Influenciam processos como a ciclagem de minerais, produtividade primária e produção de serrapilheira, além de fornecer habitats e recursos para muitos artrópodes arbóreos, pequenos vertebrados e organismos da macro e microflora (Padmawathe *et al.* 2004).

A condição epífita é considerada quando a planta desenvolve todo seu ciclo biológico sobre outra, sem parasitá-la (Dislich 1996). O epifitismo está relacionado com adaptações morfofisiológicas para obtenção e manutenção de nutrientes e água, resultando em diferentes padrões de distribuição nas florestas e nas próprias árvores que as suportam (Olatunji & Nengim 1980; Kress 1986; Benzing 1990), os forófitos (árvores vivas que suportam epífitas) (Ochsner 1928 citado por Johansson 1974).

A distribuição espacial é caracterizada como distribuição horizontal (indivíduos ou espécies de forófitos) e distribuição vertical (segmentos ou estratos de forófitos) (Steege & Cornelissen 1989; Kersten & Silva 2001; Gonçalves & Waechter 2002; Giongo & Waechter 2004).

Padrões de preferências de epífitas por determinadas espécies de árvores foram encontrados em florestas tropicais (Díaz-Santos 2000; Carsten *et al.* 2002). Há uma tendência das epífitas em concentrarem-se nas copas apresentando maiores riqueza e abundância, provavelmente porque nas copas há maior quantidade de substrato e diferentes condições de luminosidade e acúmulo de húmus (Johansson 1974; Sudgen & Robins 1979; Waechter 1992; Ingram & Nadkarni 1993; Freiberg 1996; Rudolph *et al.* 1998; Kersten & Silva 2002). Mas existem opiniões divergentes entre estes autores quanto à interação epífita-forófito, especialmente aos aspectos qualitativos do substrato, como o tipo de casca e o DAP.

Nos Neotrópicos, as pesquisas sobre a estrutura comunitária de epífitos vasculares têm tido diferentes abordagens, pois o elevado número de espécies dificulta a realização de levantamentos fitossociológicos (Waechter 1992; Dislich & Mantovani 1998; Gonçalves & Waechter 2002), por este motivo alguns autores trabalharam apenas com um táxon, como

¹ Capítulo formatado com base no “Modelo de Dissertação por Capítulo” constante das “Normas para padronização de Trabalhos Acadêmicos, Dissertações e Teses da UFRA”.

Orquidaceae (Catling *et al.* 1986; Tremblay 1997; Nunes & Waechter 1998; Tremblay *et al.* 1998; Zott 1998).

Em levantamentos de epífitas vasculares nas regiões tropicais, as orquidáceas se destacam entre as mais ricas e abundantes (Kersten & Silva 2001; Giongo & Waechter 2004). Esta constatação denota a importância deste grupo de plantas na estrutura do componente epifítico, o que pode permitir inferências acerca do estágio de desenvolvimento da comunidade epifítica e, por conseguinte, das espécies arbóreas que as suportam. As epífitas podem servir como indicadores do estágio sucessional da floresta, uma vez que comunidades secundárias apresentam diversidade epifítica menor que comunidades primárias (Dislich & Mantovani 1998).

No Brasil, a maioria dos estudos com epífitas vasculares com sementes concentra-se nas regiões Sul e Sudeste, que têm como uma de suas unidades fitoecológicas mais representativas a floresta ombrófila mista, ou floresta de araucária (Waechter 1986, 1992; Fontoura *et al.* 1997; Kersten & Silva 2001; Giongo & Waechter 2004). Há menor riqueza de epífitos vasculares em floresta ombrófila mista que nas unidades vegetacionais sob domínio da floresta ombrófila densa. Essa variação na riqueza está relacionada principalmente à distribuição das chuvas, que na região de ocorrência de floresta ombrófila densa é constante, tendendo a concentrar-se em certas épocas do ano (Borgo & Silva 2003).

A flora orquídea da Amazônia brasileira é diversificada (Silva *et al.* 1995; Silva & Silva 2004), entretanto, os estudos não têm enfocado o conhecimento dos aspectos ecológicos das orquídeas, em especial das epífitas. Em um trabalho mais recente Silva & Silva (2004) registraram para a Amazônia brasileira 709 espécies e 131 gêneros.

Quanto aos trabalhos de levantamento florístico de orquídeas no estado do Pará destacam-se os de Silveira *et al.* (1995) na Serra dos Carajás, Atzingen *et al.* (1996) na Serra das Andorinhas, Ilkiu-Borges & Cardoso (1996) que registraram 383 espécies para a flora paraense e Cardoso *et al.* (1995) que identificaram 42 espécies de orquídeas na Ilha do Combu em Belém.

Desta forma o conhecimento dos aspectos ecológicos das orquídeas epífitas como o padrão de distribuição e/ou a interação epífita-forófito é incipiente para a região Norte do Brasil, mais especificamente no que concerne à floresta ombrófila densa aluvial ou floresta de várzea. Estudos realizados em florestas ciliares registraram maior ocorrência de epífitos nas porções mais próximas ao rio, onde a umidade local é mais elevada (Dislich & Mantovani 1998; Nieder *et al.* 2000; Giongo & Waechter 2004).

Considerando a importância ecológica do epifitismo na manutenção da diversidade biológica e no equilíbrio entre as espécies, o propósito desta pesquisa foi avaliar a estrutura vertical de orquídeas epífitas e a relação com forófitos na APA Ilha do Combu município de Belém, Estado do Pará, Brasil. Analisando a riqueza, a abundância e a frequencia sobre as espécies forofíticas e verificando a correlação da abundância com o tipo de casca dos forófitos e do DAP com a abundância e a riqueza.

Dante desse contexto as questões que embasaram esta pesquisa foram:

- Como estão distribuídas as espécies de orquídeas epífitas na floresta de várzea e qual estrato é mais adequado à abundância e à riqueza?
- Qual espécie de forófito é mais abundante? E quais forófitos apresentam maiores abundância e riqueza de orquídeas epífitas?
- O DAP e rugosidade do ritidoma dos forófitos influenciam a abundância e a riqueza de orquídeas epífitas?

Com base nestes questionamentos foram elaboradas as seguintes hipóteses:

- As orquídeas epífitas ocorrem principalmente ao longo dos cursos d'água e a copa é o estrato mais propenso à abundância e à riqueza;
- A espécie de forófito mais abundante é a que apresenta a maior razão entre a abundância de forófitos e a abundância de epífitas;
- A abundância e a riqueza de orquídeas epífitas estão relacionadas com o DAP e a rugosidade dos forófitos.

Para melhor entendimento dessas suposições, esta pesquisa foi estruturada em dois capítulos:

- Capítulo II - Estrutura orquídeas epífitas na APA Ilha do Combu, Belém, Pará, Brasil.
- Capítulo III – Forófitos preferenciais de orquídeas epífitas na APA Ilha do Combu, Belém, Pará, Brasil.

REVISÃO DE LITERATURA

Na região Norte do Brasil, as florestas inundáveis ocupam cerca de 98.000 km² da Amazônia, dos quais 75.880,8 km² correspondem às florestas de várzea, que são caracterizadas por sofrerem ação da inundação e apresentarem uma flora com a maioria das espécies em comum às florestas de igapó (Araújo *et al.* 1984; Salomão *et al.* 2007). A várzea é um sistema relativamente aberto, onde a entrada de nutrientes é livre e as águas são barrentas ou brancas, com sedimentos argilosos em suspensão; ao contrário, o igapó é paludoso com águas estagnadas, transparentes e escuras, com elevado teor de ácidos húmicos (Sioli 1965; Pires 1973). As várzeas perfazem 4% do total de áreas alagáveis da Amazônia, e possuem maior fertilidade em comparação ao igapó, pois os rios a ela associados originam-se e percorrem regiões geologicamente recentes, nas faixas andinas e pré-andinas (Prance 1980).

A Área de Proteção Ambiental (APA) Ilha do Combu foi criada a partir da Lei Estadual nº. 6.083 de 13 de novembro de 1997. Constituída de floresta de várzea é composta por cipós, árvores de grande porte e sub-bosques relativamente fechados com estrutura e composição florística variadas, incluindo matas primária e secundária (Jardim 1996). Nesta unidade de conservação, o açaí é a espécie mais abundante, cujo manejo tradicional resulta no aumento significativo na produção de frutos (Jardim & Anderson 1987; Jardim 2004). A comercialização dos frutos do açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) gera maior renda no período de junho a dezembro (safra) e as sementes de cacau (*Theobroma cacao* L.), embora não seja uma espécie nativa da ilha, é a segunda fonte de renda na entressafra do açaí (Jardim 1996, 2004).

Pesquisas realizadas nesta APA têm mostrado o potencial florístico das plantas medicinais, alimentares e tóxicas (Martins *et al.* 2005), das plantas oleaginosas (Jardim & Medeiros 2006), da palmeira açaí (Jardim & Vieira 2001; Lira *et al.* 2006) e das espécies de orquídeas (Cardoso *et al.* 1995; Medeiros *et al.* 2009).

Em inventários florísticos no mundo, Orchidaceae tem se destacado em número de espécies (Dressler 1993). Atualmente, segundo o APG III (2009), este grupo de plantas pertence à superordem Lilianae Takht. ordem Asparagales Link. Mundialmente, são estimadas cerca de 19.500 espécies de orquídeas (Dressler 1993) e para o Brasil cerca de 2.400 (Barros 1996).

Os principais centros de diversidade desse grupo de plantas são a América e a Ásia, onde geralmente ocorrem como epífitas (Batista *et al.* 2005; Pabst & Dungs 1975; Dressler 1993). No Brasil, dentre as quatro províncias climáticas estabelecidas por Pabst & Dungs (1975) para as orquidáceas, a Serra do Mar na Mata Atlântica, desponta em primeiro lugar

com 1.300-1.400 espécies, ou seja, 60% das espécies brasileiras e a Bacia Amazônica com cerca de 700-900 espécies (35%).

De acordo com Silva *et al.* (1995), na Amazônia brasileira foram desenvolvidos estudos como os de Braga & Braga (1975) e Braga (1976, 1977, 1978, 1981, 1982) restritos às campinas amazônicas do estado do Amazonas, com registro de 156 táxons. No estado do Pará destacam-se os de Silveira *et al.* (1995) na Serra dos Carajás, Atzingen *et al.* (1996) na Serra das Andorinhas e Ilkiu-Borges & Cardoso (1996) que registraram 383 espécies para a flora paraense.

A fitossociologia tem contribuído com o desenvolvimento da ecologia de comunidades, principalmente, quanto aos componentes estruturais (Pinto-Coelho 2000), entretanto têm direcionado seu foco para a flora arbórea. No Brasil, entre os anos 1980 e 2000, citam-se apenas os artigos de Gotsberger & Morawetz (1993) e Waechter (1998) sobre a estrutura da flora epífita.

No Brasil há relativamente poucos estudos que tratam da composição florística e da distribuição espacial de epífitas vasculares, a maioria destes foram realizados nas regiões Sul e Sudeste (Aguiar *et al.* 1981; Waechter 1986, 1992, 1998; Cervi *et al.* 1988; Pinto *et al.* 1995; Dislich 1996; Fontoura *et al.* 1997; Dittrich *et al.* 1999; Piliackas *et al.* 2000; Kersten & Silva 2001, 2002; Gonçalves & Waechter 2002, 2003; Borgo & Silva 2003; Rogalski & Zanin 2003; Giongo & Waechter 2004; Kersten & Kuniyoshi 2009).

Kersten (2006) afirma que uma das razões para o desconhecimento da flora epífita reside no fato desta sinúria não ter sido considerada por publicações clássicas sobre fitossociologia, somente Braun-Blanquet (1979) discorreu brevemente sugerindo a utilização de estimativas de densidade e dominância combinadas e a divisão da árvore em “zonas naturais”.

Os padrões de distribuição das espécies epífitas são influenciados por diversos fatores ambientais e podem variar de duas formas: 1) verticalmente, da base para o topo do forófito; 2) horizontalmente, entre os tipos de floresta e entre as espécies de forófitos (Steege & Cornelissen 1989). Da base até a copa de uma árvore, micro-hábitats são criados e modificados ao longo do tempo estabelecendo condições particulares para o desenvolvimento das espécies, cuja distribuição ao longo dos forófitos apresenta variação tanto no número de indivíduos como no de espécies encontradas (Gentry & Dodson 1987; Benzing 1990; Steege e Cornelissen 1989; Waechter 1998; Kersten & Silva 2001).

Pesquisas com plantas epífitas têm indicado alguns padrões gerais de ocupação na comunidade arbórea e como a comunidade arbórea hospeda essas plantas. Estudos realizados

em florestas tropicais revelaram maior freqüência de forófitos em árvores de grande diâmetro (Fontoura *et al.* 2009) e correlação entre a abundância de epífitas e o diâmetro das árvores (Ingram & Nadkarni 1993) e outros afirmam ausência de correlação (Moram *et al.* 2003; Zotz & Vollrath 2003).

Em florestas tropicais, foram encontrados diversos padrões de preferências de epífitas por determinadas espécies de árvores (Díaz-Santos 2000; Carsten *et al.* 2002). Nieder *et al.* (2000) apresentaram indícios de que na floresta amazônica venezuelana a distribuição vertical das epífitas seria determinada por exigências fisiológicas, tipos de adaptações e fatores abióticos (luz, umidade), e a distribuição horizontal relacionada ao tipo de substrato encontrado pela planta epífita. Akinsoji (1990), em um parque no sudoeste da Nigéria encontrou grande influência da rugosidade do substrato sobre o estabelecimento de epífitas, de um total de 26 espécies, apenas 2 foram encontradas em árvore de casca lisa.

As pesquisas sobre epífitas vasculares foram iniciadas por A.F.W. Schimper. Em 1884, Schimper publicou artigos sobre o modo de vida e a morfologia de epífitas nas Índias Ocidentais, e também o clássico “Die epiphytische Vegetation Amerikas” (“A vegetação epífita da América”) que trata da história natural e ecofisiológica das epífitas (Schimper 1884 citado por Dislich 1996).

Provavelmente, Hertel (1950) foi o primeiro a se dedicar ao estudo das epífitas no Brasil, realizando análises físico-químicas dos substratos nos quais ocorriam epífitas, na vertente oeste da Serra do Mar no Paraná.

Em um dos trabalhos pioneiros a quantificar o componente epífítico, Waechter (1980) dividiu os forófitos em intervalos regulares de 3m de altura, nos quais anotou a presença de espécies sem considerar indivíduos, calculou o valor de importância epífítico (VIE) e a diversidade com base na ocorrência nos indivíduos forofíticos. Em 1992, Waechter repetiu a metodologia em dois sítios do Rio Grande do Sul.

Dislich (1996), em uma ilha de floresta secundária em São Paulo, quantificou a flora epífita sem trabalhar com estratificação, considerando as freqüências nos forófitos e nas espécies forofíticas para o cálculo do VIE. Schütz-Gatti (2000), na Reserva Salto Morato em Curitiba, adaptou as metodologias de Waechter (1980) e de Steege & Cornelissen (1989) dividindo o fuste em intervalos regulares de 2m de altura e a copa em ramos primários, secundários e externos. Utilizou para o cálculo do VIE, as freqüências nos intervalos, forófitos e parcelas.

Frei (1973) estudou as orquídeas epífitas em floresta de neblina em Oaxaca, México, mostrando a importância das condições do substrato no estabelecimento. Steege &

Cornelissen (1989), estudaram as epífitas vasculares em três tipos de floresta na Guiana encontrando diferenças na vegetação epífita, decorrentes da umidade, com mais indivíduos e espécies de epífitas nas copas do que nos troncos e certa preferência por forófitos com casca rugosa. Sanford (1968) em floresta tropical no sul da Nigéria, também relacionou a maior diversidade de espécies de orquídeas epífitas com a umidade do hábitat.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 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, Série Botânica**, 28: 55-93.
- Akinsoji, A. 1990. Studies on epiphytic flora of a tropical rain forest in southwestern Nigeria. I: the vascular epiphytes. **Vegetatio**, 88: 87-92.
- APG III. 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. **Botanical Journal of the Linnean Society**, 161: 105–121.
- Araújo, A. P.; Jordy Filho, S.; Fonseca, W. N. 1984. A vegetação da Amazônia brasileira. In: Simpósio do Trópico Úmido, 1º. Belém, EMBRAPA/CPATU, Documentos, 36. **Anais...**
- Atzingen, N.; Cardoso, A. L. R. & Ilkiu-Borges, A. L. 1996. Flora orquidológica da Serra das Andorinhas, São Geraldo do Araguaia-PA. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Botânica**, 12(1): 59-74.
- Barros, F. 1996. Notas taxonômicas para espécies brasileiras dos gêneros *Epidendrum*, *Platystele*, *Pleurothallis* e *Scaphyglottis* (Orquidaceae). **Acta Botanica Brasilica**, 10(1): 139-151.
- Batista, J. A. N.; Bianchetti, L. B. & Pellizzaro, K. F. 2005. Orchidaceae da Reserva Ecológica do Guará, DF, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, 19(2): 221-232.
- Benzing, D. H. 1990. **Vascular epiphytes. General biology and related biota**. Cambridge University Press, Cambridge, 376p.
- Borgo, M. & Silva, S. M. 2003. Epífitos vasculares em fragmentos de floresta ombrófila mista, Curitiba, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, 26(3): 391-401.
- Braga, M. M. N. & Braga, P. I. S. 1975. Estudos ecológicos na Campina da Reserva Biológica INPA/SUFRAMA, km 45. **Acta Amazonica**, 5(3): 247-260.
- Braga, P.I.S. 1976. Atração de abelhas polinizadoras de Orquidaceae com auxílio de iscas-odores na campina, campinarana e floresta tropical úmida da região de Manaus. **Ciência e Cultura**, 28(7): 767-773.

- Braga, P.I.S. 1977. Aspectos biológicos das Orquidaceae de uma campina da Amazônia Central. **Acta Amazonica**, Suplemento, 7(2): 1-89.
- Braga, P.I.S. 1978. Estudo da flora orquidológica do Estado do Amazonas. III-X *Brassocattleya rubyi* Braga (Orquidaceae) híbrido natural novo da flora amazônica. **Acta Amazonica**, 8(3): 371-378.
- Braga, P.I.S. 1981. Orquídeas das Campinas da Amazônia Brasileira. In: Encontro de Orquidófilos e Orquidólogos 1, Rio de Janeiro. Expressão e Cultura, p. 19-43. **Anais...**
- Braga, P.I.S. 1982. **Aspectos Biológicos das Orquidaceae de uma Campina da Amazônia Central.** II – Fitogeografia das Campinas da Amazônia Brasileira. 305f. Tese (Doutorado), Manaus: Instituto de Pesquisas da Amazônia/Fundação Universidade.
- Braun-Blanquet, J. 1979. **Fitosociología: bases para el estudio de las comunidades vegetales.** H. Blume Edic. Madrid. 820p.
- 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**, Série Botânica, 12(2): 231-238.
- Carsten, L. D.; Juola, F. A.; Male, T. D. & Cherry, S. 2002. Host associations of lianas in a southeast Queensland rainforest. **Journal of Tropical Ecology**, 18: 107-120.
- Catling, P. M.; Brownell, V. R. & Lefkovitch, L. P. 1986. Epiphytic orchids in a Belizean grapefruit orchard: distribution, colonization and association. **Lindleyana**, 1(3): 194-202.
- Cervi, A. C.; Acra, L. A.; Rodrigues, L.; Train, S.; Ivanchchen, S. L. & Moreira, A. L. O. R. 1988. Contribuição ao conhecimento das epífitas (exclusive Bromeliaceae) de uma floresta de Araucária do Primeiro Planalto Paranaense. **Insula**, 18: 75-82.
- Díaz-Santos, F. 2000. Orquid preference for host tree genera in a Nicaraguan tropical rain forest. **Selbyana**, 21: 25-29.
- Dislich, R. 1996. **Florística e estrutura do componente epífítico vascular na Mata da Reserva da Cidade Universitária “Armando de Salles Oliveira”.** 175f. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. São Paulo.
- Dislich, R. & Mantovani, W. 1998. Flora de epífitas vasculares da Reserva da Cidade Universitária “Armando de Salles Oliveira” (São Paulo, Brasil). **Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo**, 17: 61-83.
- Dittrich, V. A. O.; Kozera, C. & Silva, S. M. 1999. Levantamento florístico dos epífitos vasculares do Parque Barigüi, Curitiba, Paraná, Brasil. **Iheringia**, Série Botânica, 52: 11-21.

- Dressler, R. L. 1993. **Phylogeny and classification of the orchid family**. Dioscorides Press, Portland. 314p.
- Fontoura, T., Sylvestre, L. S., Vaz, A. M. S. & Vieira, C. M. 1997. Epífitas vasculares, hemiepífitas e hemiparasitas da Reserva Ecológica de Macaé de Cima. In: Lima, H. C. & Guedes-Bruni, R. R. (Eds.). **Serra de Macaé de Cima: diversidade florística e conservação da Mata Atlântica**. Editora do Jardim Botânico do Rio de Janeiro: Rio de Janeiro, p.89-101.
- 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(1); 171-185.
- Frei, J. K. 1973. Orchid ecology in a cloud forest in the mountains of Oaxaca, Mexico. **American Orchid Society Bulletin**, 42: 307-314.
- Freiberg, M. 1996. Spatial distribution of vascular epiphytes on three emergent canopy trees in French Guiana. **Biotropica**, 28(3): 345-355.
- Gentry, A. H. 1988. Changes in plant community diversity and floristic composition on environmental and geographical gradients. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, 75: 12-24.
- 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(3): 563-57.
- 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(4): 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(1): 89-100.
- Gottsberger, G. & Morawetz, W. 1993. Development and distribution of the epiphytic flora in na Amazonian savanna in Brazil. **Flora**, 1: 145-151.
- Hertel, R. J. G. 1950. Contribuição à ecologia da flora epífita da Serra do Mar (vertente oeste) do Paraná. **Arquivos do Museu Paranaense**, 8: 3-63.
- Ilkiu-Borges, A. L.; Cardoso, A. L. R. 1996. Flora Orquidológica do Estado do Pará. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, Série Botânica, 12(2): 183-205.

- Ingram, S. W. & Nadkarni, N. M. 1993. Composition and distribution of epiphytic organic matter in a neotropical cloud forest, Costa Rica. **Biotropica**, 25(4): 370-383.
- Jardim, M. A. G. & Anderson, A. B. 1987. Manejo de populações nativas do açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) no estuário amazônico - resultados preliminares. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Embrapa Florestas, 1(15): 01-18.
- Jardim, M. A. G. 1996. Aspectos da produção extrativista do açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) no estuário amazônico. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, Série Botânica, 12(1): 137-144.
- 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**, Série Botânica, 17(2): 333-354.
- Jardim, M. A. G. 2004. Pesquisas com a palmeira açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) no Museu Paraense Emílio Goeldi. In: Jardim, M. A. G.; Mourão, L. & Grossmann, M.. (Orgs.). **Açaí: possibilidades e limites para o desenvolvimento sustentável no estuário amazônico**. Belém - Pará: Museu Paraense Emílio Goeldi - Coleção Adolpho Ducke, 1 ed., v. 1, p. 79-99.
- Jardim, M. A. G. & Medeiros, T. D. S. 2006. Plantas oleaginosas do Estado do Pará: composição florística e usos medicinais. **Revista Brasileira de Farmácia**, 87(4): 124-127.
- Johansson, D. 1974. Ecology of vascular epiphytes in West African rain forest. **Acta Phytogeographica Suecica**, 59: 11-31.
- 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(1): 51-66.
- 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(2): 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(3): 259-267.
- Kersten, R. A. 2006. Métodos de estudo quantitativo da flora epifítica. In: Congresso Nacional de Botânica, 57º. Porto Alegre, RS. **Anais...**
- Kress, W. J. 1986. The systematic distribution of vascular epiphytes: an update. **Selbyana**, 9: 2-22.

- Lei Estadual nº. 6.083 de 13 de novembro de 1997. **Disponível em:** <http://www.iterpa.pa.gov.br/files/UC/E/APA/Lei_PA_6.083-1997_APACombu.pdf>. **Acesso em:** 06-11-2008.
- Lira, A. U. S.; Santos, F. A. & Rodrigues, L. M. B. 2006. **Composição florística e usos das espécies vegetais de dois ambientes de floresta de várzea.** Monografia de Conclusão de Curso. Centro Universitário do Pará, Belém.
- Martins, A. G.; Rosário, D. L.; Barros, M. N.; Jardim, M. A. G. 2005. Levantamento etnobotânico de plantas medicinais, alimentares e tóxicas da Ilha do Combu, município de Belém, Estado do Pará, Brasil. **Revista Brasileira de Farmácia**, 86(1): 21-30.
- 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 Algodoal-Maiandeua.** 1ed. Belém, Museu Paraense Emílio Goeldi, Coleção Adolpho Ducke, p.41-60.
- Moram, R. C.; Klimas, S. & Carlsen, M. 2003. Low-trunk epiphytic ferns on tree ferns versus angiosperms in Costa Rica. **Biotropica**, 35(1): 48-56.
- Nieder, J.; Engwald, S.; Klawun, M. & Barthlott, W. 2000. Spatial distribution of vascular epiphytes (including hemiepiphytes) in a lowland amazonian rain forest (Surumoni crane plot) of southern Venezuela. **Biotropica**, 32: 385-396.
- Nunes, V. F. & Waechter, J. W. 1998. Florística e aspectos fitogeográficos de Orchidaceae epífíticas de um morro granítico subtropical. **Pesquisas**, Série Botânica, 48: 157-191.
- Olatunji, O. A. & Nengim, R. O. 1980. Occurrence and distribution of tracheoidal elements in the Orchidaceae. **Botanical Journal of the Linnean Society**, 80: 357-370.
- Pabst, G. F. J. & Dungs, F. 1975. **Orchidaceae Brasilienses.** Hildesheim, Brücke, v.1.
- Padmawathe, R.; Qureshi, Q. & Rawat, G. S. 2004. Effects of selective logging on vascular epiphyte diversity in a moist lowland forest of Eastern Himalaya, India. **Biological Conservation**, 119: 81-92.
- Piliackas, J. M.; Barbosa, L. M. & Catharino, E. L. M. 2000. Levantamento das epífitas vasculares do manguezal do Rio Picinguaba, Ubatuba, São Paulo. In: Simpósio de Ecossistemas Brasileiros, 5º. São Paulo, SP. **Anais...**
- Pinto, A. C.; Demattê, M. E. S. P. & Pavani, M. C. M. D. 1995. Composição florística de epífitas (Magnoliophyta) em fragmento de floresta no município de Jaboticabal, SP, Brasil. **Científica**, 22: 283-289.
- Pinto-Coelho, R. M. 2000. **Fundamentos em Ecologia.** Soc. Ed. Artes Médicas - ARTMED, Porto Alegre (RS). 252 p.

- Pires, J. M. 1973. Tipos de vegetação da Amazônia. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, 20: 179-202.
- Prance, G. T. 1980. A terminologia dos tipos de florestas amazônicas sujeitas à inundaçāo. **Acta Amazonica**, 10(3): 495-504.
- 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(4): 551-556.
- Rudolph, D.; Rauer, G.; Neider, J. & Barthlott, W. 1998. Distributional patterns of epiphytes in the canopy and phorophyte characteristics in a western Andean rain forest in Ecuador. **Selbyana**, 19(1): 27-33.
- Salomão, R. P.; Terezó, E. F. M.; Rosa, N. A.; Ferreira, L. V.; Matos, A. H.; Adams, M.; Amaral, D. D. & Moraes, K. A. C. 2007. Manejo florestal na várzea: caracterização, restrições e oportunidades para sua adoção. In: Salomão, R. P.; Terezó, E. F. M. & Jardim, M. A. G. Jardim (Orgs.). **Manejo florestal nas várzeas: oportunidades e desafios**. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi (Coleção Adolpho Ducke), 1ed., v.1, p.11-138.
- Sanford, W. 1968. The distribution of epiphytic orchids in Nigeria in relation to each other and geographic location, climate, type of vegetation, and tree species. **Biological Journal of the Linnean Society**, 1(3): 247-285.
- Schütz-Gatti, A. L. 2000. **O componente epifítico vascular na Reserva Salto Morato, Guaraqueçaba**. 93f. Dissertação (Mestrado) – Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná. Curitiba, PR.
- 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 Orquidaceae na Amazônia Brasileira. Parte I. **Acta Botanica Brasilica**, 9(1): 163-175.
- Silveira, E. C.; Cardoso, A. L. R.; Ilkiu-Borges, A. L. & Atzingen, N. 1995. Flora orquidológica da Serra dos Carajás, Estado do Pará. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, Série Botânica, 11(1): 75-87.
- 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. 540p.
- Sioli, H. 1965. A limnologia e a sua importância em pesquisas da Amazônia. **Amazoniana**, 1: 11-35.
- Steege, H. & Cornelissen, J. H. C. 1989. Distribution and ecology of vascular epiphytes in lowland rain forest of Guyana. **Biotropica**, 21: 331-339.

- Sudgen, A. M. & Robins, R. J. 1979. Aspects of the ecology of vascular epiphytes in Colombian Cloud Forests, I. The distribution of the epiphytic flora. **Biotropica**, 11: 173-188.
- Tremblay, R. C. 1997. Distribution and dispersion patterns of individuals in nine species of *Lepanthes* (Orchidaceae). **Biotropica**, 29(1): 36-45.
- Tremblay, R. L., Zimmerman, J. K., Lebron, L., Bayman, P., Sastre, I., Axelrod, F. & Alers-Garcia, J. 1998. Host specificity and low reproductive success in the rare endemic Puerto Rican orchid *Lepanthes caritensis*. **Biological Conservancy**, 85(3): 297-304.
- Waechter, J. L. 1980. **Estudo fitossociológico das orquidáceas da mata paludosa do Faxinal, Torres, Rio Grande do Sul.** 104f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- Waechter, J. L. 1986. Epífitos vasculares da mata paludosa do faxinal, Torres, Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia, Série Botânica**, 34: 39-49.
- Waechter, J. L. 1992. **O epifitismo vascular na Planície Costeira do Rio Grande do Sul.** 163f. Tese (Doutorado) Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.
- Waechter, J. L. 1998. Epifitismo vascular em uma floresta de restinga do Brasil subtropical. **Revista Ciência e Natura**, 20: 43-66.
- Waechter, J. L. 2006. Diversidade epífita ao longo de gradientes ambientais. Congresso Nacional de Botânica, 57. Porto Alegre, RS. **Anais...**
- Zotz, G. 1998. Demography of the epiphytic orchid, *Dimerandra emarginata*. **Journal of Tropical Ecology**, 14: 725-741.
- Zotz, G. & Vollrath, B. 2003. The epiphyte vegetation of the palm *Socratea exorrhiza* - correlations with tree size, tree age and briophyte cover. **Journal of Tropical Ecology**, 19: 81-90.

**CAPÍTULO II – Estrutura de orquídeas epífitas na APA Ilha do Combu, Belém, Pará,
Brasil²**

Tonny David Santiago Medeiros

Biólogo, Mestre em Botânica Tropical - Bolsista do MCT/Capes, Coordenação de Botânica do Museu Paraense Emílio Goeldi – Caixa Postal 399 – Belém, PA, Brasil - 66040-170. Parte da Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Botânica Tropical da Universidade Federal Rural da Amazônia em parceria com o Museu Paraense Emílio Goeldi.

Mário Augusto Gonçalves Jardim

Pesquisador Doutor - Coordenação de Botânica do Museu Paraense Emílio Goeldi – Caixa Postal 399 - Belém, PA, Brasil - 66040-170.

Apoio financeiro

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

Tonny David Santiago Medeiros

tjahbio@yahoo.com.br

Estrutura de Orquídeas Epífitas em Floresta de Várzea

² Artigo submetido à revista Rodriguésia (normas: ANEXO I).

Resumo

(Estrutura de Orquídeas Epífitas na APA Ilha do Combu, Belém, Pará, Brasil) Não há registro sobre a estrutura de orquídeas epífitas para a região Norte do Brasil. Objetivou-se determinar os padrões de distribuição vertical, frequência, abundância e riqueza de orquídeas epífitas nos forófitos. Foram registradas 37 espécies de orquídeas com destaque para os gêneros *Epidendrum* L. (quatro espécies), *Maxillaria* Ruiz & Pav. (quatro espécies) e *Pleurothallis* R. Br. (três espécies). Em relação aos maiores valores de importância epífítica destacaram-se as espécies *Scaphyglottis sickii* Pabst (15,52) e *Dimerandra emarginata* (G. Mey.) Hoehne (15,00). A copa foi o estrato preferencial de ocupação. Registraram-se 48 espécies de forófitos. *Hevea brasiliensis* (Willd. ex A. Juss.) Müll. Arg. e *Carapa guianensis* Aubl. foram os mais numerosos (58 e 42 indivíduos) e se destacaram 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 20). Na floresta de várzea da APA Ilha do Combu a umidade e a luminosidade são fatores condicionantes para a ocorrência de orquídeas epífíticas, com maiores abundância e riqueza nas copas de forófitos mais dominantes.

Palavras-Chave: distribuição vertical, estuário amazônico, floresta de várzea, Orquidaceae.

Abstract

(Vertical Structure of Orchids Epiphytes in APA Island of Combu, Belem, Para, Brazil)

There is no record on the structure of epiphytic orchids in the northern region of Brazil. Objective was to determine the patterns of vertical distribution, frequency, abundance and richness of epiphytic orchids in phorophytes. We recorded 37 species of orchids with emphasis on the genera *Epidendrum* L. (four species), *Maxillaria* Ruiz & Pav. (four species) and *Pleurothallis* R. Br. (three species). For higher values of importance epiphytic stood out species *Scaphyglottis sickii* Pabst (15.52) and *Dimerandra emarginata* (G. Mey.) Hoehne (15.00), and the crown of the tree is stratum preferred occupation. It was recorded 48 species of phorophytes. *Hevea brasiliensis* (Willd. ex A. Juss.) Müll. Arg. and *Carapa guianensis* Aubl. were the most numerous (58 and 42 individuals) and stood out with the greatest abundance of epiphytic orchids (482 and 308). The greatest riches were observed in *Hevea brasiliensis*, *Carapa guianensis* and *Spondias mombin* L. (21, 22 and 20). In the floodplain forest APA Island Combu humidity and light are determining factors for the occurrence of epiphytic orchids with greater's abundance and richness in the crown phorophytes most dominant.

Key-Words: vertical distribution, amazon estuary, floodplain forest, Orchidaceae.

Introdução

Plantas epífitas são mais diversas e abundantes nas florestas tropicais úmidas, cujas adaptações morfológicas e fisiológicas resultam em diferentes padrões de distribuição (Gentry & Dodson 1987). A distribuição das epífitas vasculares nos forófitos (árvores vivas que suportam epífitas) tem sido analisada com base na divisão das árvores em zonas verticais ou em intervalos de altura (Steege & Cornelissen 1989; Waechter 1992; Kersten & Silva 2001).

A composição e a abundância de epífitas podem variar entre os estágios sucessionais da floresta e entre os intervalos de altura dos forófitos, sendo condicionadas pelo micro-clima, pela textura do substrato e do tempo disponível para colonização (Steege & Cornelissen 1989; Benzing 1995; Bonneti & Queiroz 2006).

Pesquisas têm demonstrado que as epífitas apresentam maior riqueza e diversidade sobre as copas, provavelmente porque há maior quantidade de substrato e diferentes condições de luminosidade e acúmulo de húmus (Freiberg 1996; Waechter 1998; Kersten & Silva 2002).

Nos Neotrópicos, por questões metodológicas e o expressivo número de táxons epifíticos, diferentes abordagens fitossociológicas têm sido adotadas para o estudo da estrutura da comunidade de epífitos vasculares (Steege & Cornelissen 1989; Waechter 1992; Gonçalves & Waechter 2002). Dessa forma, alguns autores trabalharam apenas com um grupo de plantas, como Orquidaceae (Catling *et al.* 1986; Nunes & Waechter 1998; Zott 1998).

Os estudos sobre a composição florística e estrutura dos epífitos vasculares nas florestas brasileiras estão concentrados nas regiões Sul e Sudeste (Waechter 1998; Kersten & Silva 2001, 2002; Gonçalves & Waechter 2003; Giongo & Waechter 2004;

Kersten *et al.* 2009), sendo consensual nessas pesquisas a riqueza e a abundância de Orquidaceae na estrutura do componente epífítico.

Na região Norte do Brasil, de modo geral, os trabalhos realizados com orquídáceas enfocaram a composição, os aspectos biológicos e a taxonomia (Braga & Braga 1975; Braga 1976, 1977, 1978; Barros 1990; Cardoso *et al.* 1995; Atzingen *et al.* 1996; Ilkiu-Borges & Cardoso 1996; Silva & Silva 2004; Medeiros *et al.* 2009), contudo não há registro sobre a estrutura de comunidades de orquídeas epífitas.

Portanto, o objetivo desta pesquisa foi determinar o padrão de distribuição vertical de orquídeas epífitas da floresta de várzea da Área de Proteção Ambiental (APA) Ilha do Combu, Belém, Pará, Brasil, analisando a riqueza, a abundância e a frequência sobre as espécies forofíticas.

Material e Métodos

Área de Estudo

O estudo foi realizado na Área de Proteção Ambiental (APA) Ilha do Combu, município de Belém, Pará, que abrange uma área de aproximadamente 15 km² (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 2.500 mm 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 arbustos, herbáceas, lianas, espécies de sub-bosque (Rodrigues *et al.* 2006) e arbóreas como *Carapa guianensis* Aubl., *Euterpe oleracea* Mart., *Hura crepitans* L., *Pseudobombax munguba* (Mart. & Zucc.) Dugand, *Spondias*

mombin L., *Sympiphonia globulifera* L. f. e *Virola surinamensis* (Rol. ex Rottb.) Warb., que são dominantes (Jardim & Vieira 2001; Cattanio *et al.* 2002).

Amostragem

As coletas de campo foram realizadas semanalmente, de janeiro a julho de 2009. Os dados sobre epífitas e forófitos foram obtidos com base no método dos quadrantes (Cottam & Curtis 1956), com a demarcação de 114 transectos de 5 m x 50 m, correspondendo a 2,85 ha, em pontos sistemáticos, que tiveram como referencial o rio Guamá que circunscreve a ilha e os igarapés e furos de rio do interior, e anotadas as coordenadas de GPS. Ao ser estabelecido um transecto, os subsequentes foram demarcados a 50 m de distância e de modo perpendicular, e assim sucessivamente, permitindo amostrar pontos tanto ao longo destes cursos d'água, como no interior da floresta.

As orquídeas epífíticas foram registradas através de observação com binóculo (Tasco - 10 x 25 mm) e escalada natural dos forófitos. Que foi possível, a partir da subida em açaizeiros próximos a estes forófitos, com um instrumento chamado “peconha”, que consiste num laço que fica preso aos pés do escalador confeccionado com uma folha da própria palmeira. 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), distinguindo-se o estrato do forófito (copa ou fuste) ocupado pelas espécies epífíticas (Waechter 1992).

Tanto as espécies epífíticas como as forofíticas foram registradas e identificadas em campo, e aquelas não reconhecidas foram fotografadas *in loco* e coletada uma amostra fértil para fins de identificação e incorporação ao Herbário João Murça Pires do Museu Paraense Emílio Goeldi. Os espécimes sem flor foram coletados e cultivados

no orquidário da Ilha do Combu para posterior identificação com auxílio de literatura específica e de especialistas.

Análise de Dados

As análises fitossociológicas basearam-se nas proposições de Giongo & Waechter (2004), para o cálculo das frequências relativas percentuais por forófitos ($FR_{py} = N_{py} / \Sigma N_{py}$) e por segmentos de forófitos: copas ($FR_{cy} = N_{cy} / \Sigma N_{cy}$); fustes ($FR_{fy} = N_{fy} / \Sigma N_{fy}$), onde:

N_{py} = número de forófitos com ocorrência da espécie epífita y ;

N_{cy} = número de copas com ocorrência da espécie epífita y ;

N_{fy} = número de fustes com ocorrência da espécie epífita y .

O valor de importância epífita (VIE) foi calculado com a média das abundâncias relativas por copas e por fustes (Giongo & Waechter 2004).

A abundância e a riqueza sobre as espécies de forófitos foram estimadas através do cálculo de razões entre epífitas e forófitos, dividindo-se: a) a abundância de epífitas pela abundância de forófitos na espécie arbórea i , e b) a riqueza de epífitas pela abundância de forófitos na espécie arbórea i ; razões $\geq 3,0$ foram consideradas “altas”, pois a observação dos dados indicaram que aproximadamente 66% das razões expressaram valores menores que 3,0 (Fontoura *et al.* 2009).

Resultados

A distribuição das espécies epífitas na floresta de várzea mostrou que 32% ocorreram exclusivamente nas margens do rio, igarapés e furos, 18% no interior da floresta e 50% ocorrem tanto nas margens como no interior da floresta.

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 epífítico (15,52 e 15,00) (Tab. 1). Os gêneros com maior riqueza foram *Epidendrum* L. e *Maxillaria* Ruiz & Pav. com quatro espécies, seguidos por *Pleurothallis* R. Br. com três e *Polystachya* Hook. e *Rodriguezia* Ruiz & Pav. com duas. Os demais 22 gêneros foram representados por uma espécie cada (Tab. 1).

Considerando a ocorrência nos estratos, *Scaphyglottis sickii*, *Dimerandra emarginata* e *Maxillaria camaridii* Rchb. f. ocuparam respectivamente 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 as maiores abundâncias e riquezas (Fig. 1). Doze espécies epífíticas (*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, *Reichenbachianthus reflexus* (Lindl.) Brade, *Rodriguezia candida* (Lindl.) Christenson e *Schomburgkia gloriosa* Rchb. f.), aproximadamente 33%, ocorreram exclusivamente neste estrato (Fig. 2).

Amostraram-se 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 20) (Tab. 2). 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.) Gaertn., *Hevea brasiliensis* e *Spondias mombin*.

A maioria das espécies forofíticas (25) apresentou razão de abundância de orquídeas epífitas por forófito maior ou igual a 3,0, e bastante variável, destacando *Ceiba pentandra* com a maior razão (47,5) (Tab. 2). Apenas 6 espécies forofíticas apresentaram razão de riqueza de orquídeas epífitas por forófito maior ou igual 3,0, com destaque para *Rheedia macrophylla* (Mart.) Planch. & Triana com a maior razão (7,0) (Tab. 2).

Discussão

A flora orquidológica da APA Ilha do Combu foi estudada por Cardoso *et al.* (1995) que registraram 42 espécies de orquídeas epífitas. O trabalho de Medeiros *et al.* (2009), que precedeu a presente pesquisa registrou 25 espécies. Estes autores após estudarem as espécies *Brassia caudata*, *Dimerandra stenopetala*, *Encyclia fragrans*, *Epidendrum schomburgkii*, *Gongora quinquenervis* e *Notylia* sp., mencionadas por Cardoso *et al.* (1995) e depositadas no Herbário MG, verificaram que se trata das espécies *Brassia chloroleuca*, *Dimerandra emarginata*, *Prosthechea fragrans*, *Epidendrum anceps*, *Gongora pleiochroma* e *Notylia peruviana*.

A atual pesquisa, em complemento aos resultados de Medeiros *et al.* (2009), registrou 37 espécies. Dez espécies (*Campylocentrum amazonicum*, *Catasetum ciliatum*, *Lepanthes brasiliensis*, *Leucohyle mutica*, *Ornitidium parviflorum*, *Ornithocephalus cujeticola*, *Peristeria serroniana*, *Pleurothallis blaisdellii*, *Scaphyglottis amazonica*, *Stelis paraensis*) inventariadas por Cardoso *et al.* (1995) não foram registradas neste estudo, entretanto houve registro de seis novas ocorrências para ilha (*Epidendrum*

rigidum, *Encyclia granitica*, *Polystachya concreta*, *Quekettia microscopica*, *Reichenbachanthus reflexus*, *Rodriguezia candida* e *Trichosalpinx egleri*).

As orquidáceas estão entre os grupos mais diversos nos estudos com epífitas vasculares, e destacam-se pela dispersão bem sucedida e adaptações como a presença de velame e de pseudobulbos, 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).

Na floresta de várzea estudada, o registro de 32% das espécies epífíticas ocorrendo preferencialmente ao longo dos cursos d'água (rio, igarapés e furos), provavelmente reflete condições específicas para o estabelecimento e desenvolvimento. Pesquisas em florestas ciliares constataram maior ocorrência de epífitas nos locais próximos ao rio, onde a umidade é mais elevada (Dislich & Mantovani 1998; Giongo & Waechter 2004; Benavides *et al.* 2005; Kersten *et al.* 2009), confirmando a proposição de Benzing (1990), de que umidade é o principal fator limitante para o estabelecimento e o desenvolvimento de epífitas.

Em Orquidaceae, 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 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).

As maiores abundância e riqueza de orquídeas epífitas encontradas sobre as copas evidenciam o mesmo padrão de ocorrência observado em outros trabalhos com epífitas vasculares (Waechter 1992; Kersten & Silva 2002; Gonçalves & Waechter 2002; Giongo & Waechter 2004; Kersten *et al.* 2009).

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* que são espécies caducifólias, i.e., perdem as folhas em determinada época do ano, propiciando condições específicas de luminosidade no estrato superior.

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 nos estudos com epífitos vasculares (Waechter 1986; Steege & Cornelissen 1989; Nunes & Waechter 1998; Kersten & Silva 2001, 2002; Gonçalves & Waechter 2003; Rogalski & Zanin 2003; Fraga & Peixoto 2004).

A compartimentação 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).

A expressividade de espécies e indivíduos na copa, provavelmente 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; Giango & Waechter 2004).

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. Apesar das comparações envolverem diferentes tipos de floresta, os resultados desta pesquisa demonstram que a riqueza específica das orquídeas epífitas na APA Ilha do Combu está distribuída pela área, já que a maioria (59%) das espécies apresentou baixo número de indivíduos (1 a 22).

A correlação entre o número de forófitos e a abundância de orquídeas epífitas foi significativa (razão $\geq 3,0$), ao passo que a correlação entre a riqueza de orquídeas epífitas e o número de forófitos não foi significativa. O trabalho de Fontoura *et al.* (2009) na Reserva Ecológica Estadual de Jacarepiá no Sudeste do Brasil demonstrou, no entanto, que todas as espécies de forófitos que apresentaram alta razão de riqueza também apresentam alta razão de abundância de epífitas. Essa diferença pode ser explicada em parte pelas condições climáticas e edáficas da floresta seca, bem como pela abrangência do estudo a todas as epífitas vasculares.

A maior razão de abundância verificada em *Ceiba pentandra* ratifica 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 epífíticos, pois cada uma oferece condições específicas (arquitetura, morfologia, características químicas e fenológicas) que determinam a composição de espécies e, principalmente, as abundâncias.

Três das quatro primeiras espécies em número de indivíduos 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) e também são dominantes em outras florestas de várzea da região Norte do Brasil (Santos & Jardim 2006; Carim *et al.* 2008). Fontoura *et al.* (2009), em uma floresta seca no Sudeste do Brasil, 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, uma das espécies dominantes é a palmeira *Euterpe oleracea* Mart. (Jardim & Cunha 1998; Jardim & Vieira 2001; Cattanio *et al.* 2002; Santos & Jardim 2006; Carim *et al.* 2008). Entretanto, ela não se destacou entre os forófitos mais amostrados, provavelmente por apresentar tronco liso e copa não ramificada, que são características que podem restringir a riqueza epífita (Waechter 1992).

A estrutura de orquídeas epífitas na APA Ilha do Combu, portanto, está condicionada aos fatores ambientais de umidade e luminosidade, expressa pela riqueza e abundância nas copas dos forófitos, dentre os quais, mais numerosos, são as espécies arbóreas mais abundantes.

Agradecimentos

A Capes pela concessão da bolsa de Mestrado, ao apoio financeiro do Projeto Padrões de diversidade florística, de regeneração natural e do potencial aromático em duas Unidades de Conservação do Estado do Pará como subsídios ao Plano de Gestão Ambiental (Edital Universal-MCT/CNPq 15/2007 – Processo: 472260/2007-3) e ao naturalista João Batista F. da Silva pela colaboração na identificação taxonômica das espécies.

Referências Bibliográficas

- Atzingen, N.; Cardoso, A. L. R. & Ilkiu-Borges, A. L. 1996. Flora orquidológica da Serra das Andorinhas, São Geraldo do Araguaia-PA. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi 12(1): 59-74.
- Barros, F. 1990. Diversidade taxonômica e distribuição geográfica das Orquidaceae brasileiras. *Acta Botanica Brasilica* 4(1): 177-187.
- Benavides, A. M. D.; Duque, A. J. M.; Duivenvoorden, J. F.; Vasco, A. G. & Callejas, R. 2005. A first quantitative census of vascular epiphytes in rain forests of Colombian Amazonia. *Biodiversity and Conservation* 14: 739-758.
- Benzing, D. H. 1990. Vascular epiphytes. General biology and related biota. Cambridge University Press, Cambridge, 376p.
- Benzing, D. H. 1995. The physical mosaic and plant variety in forest canopies. *Selbyana* 16(2): 159-168.
- Bonneti, A. & Queiroz, M. H. 2006. Estratificação vertical de bromélias epífíticas em diferentes estádios sucessionais da Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina, Santa Catarina, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 29(2): 217-228.

- Braga, M. M. N. & Braga, P. I. S. 1975. Estudos ecológicos na Campina da Reserva Biológica INPA/SUFRAMA, km 45. *Acta Amazonica* 5(3): 247-260.
- Braga, P.I.S. 1976. Atração de abelhas polinizadoras de Orquidaceae com auxílio de iscas-odores na campina, campinarana e floresta tropical úmida da região de Manaus. *Ciência e Cultura*, 28(7): 767-773.
- Braga, P.I.S. 1977. Aspectos biológicos das Orquidaceae de uma campina da Amazônia Central. *Acta Amazonica* 7(2): 1-89.
- Braga, P.I.S. 1978. Estudo da flora orquidológica do Estado do Amazonas. III-X *Brassocattleya rubyi* Braga (Orquidaceae) híbrido natural novo da flora amazônica. *Acta Amazonica* 8(3): 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(2): 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(79): 191-201.
- Catling, P. M.; Brownell, V. R. & Lefkovitch, L. P. 1986. Epiphytic orchids in a Belizean grapefruit orchard: distribution, colonization and association. *Lindleyana* 1(3): 194-202.
- 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(4): 419-430.
- Cottam, G. & Curtis, J. T. 1956. The use of distance measures in phytosociological sampling. *Ecology* 37(3): 451-460.

- Dislich, R. & Mantovani, W. 1998. Flora de epífitas vasculares da Reserva da Cidade Universitária Armando de Salles Oliveira (São Paulo, Brasil). *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo* 17: 61-83.
- Dunsterville, G. C. K. & Garay, L. A. 1961. v.2. *Venezuelan Orchids Illustrated*. London, Andre Deutsch Limited, 360p.
- 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(1): 171-185.
- Fraga, C. N. & Peixoto A. L. 2004. Florística e ecologia das Orchidaceae das restingas do Estado do Espírito Santo. *Rodriguésia* 55(84): 5-20.
- Freiberg, M. 1996. Spatial distribution of vascular epiphytes on three emergent canopy trees in French Guiana. *Biotropica* 28(3): 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(3): 563-57.
- 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(4): 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(1): 89-100.
- Hoehne, F. C. 1949. *Iconografia de Orchidaceas do Brasil*. São Paulo, Secretaria de Agricultura, S.A. Indústrias Graphicars-F. Lanzara, 601p.

- Ilkiu-Borges, A. L. & Cardoso, A. L. R. 1996. Flora orquidológica do Estado do Pará. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi 12(2): 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(1): 33-41.
- Jardim, M. A. G. & Vieira, I. C. G. 2001. Composição e estrutura florística de uma floresta de várzea do estuário amazônico, Ilha do Combu, Estado do Pará, Brasil. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi 17(2): 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(2): 213-226.
- Kersten, R. A. & Silva, S. M. 2002. Florística e estrutura do componente epífítico vascular em floresta ombrófila mista aluvial do rio Barigüi, Paraná, Brasil. Revista Brasileira de Botânica 25(3): 259-267.
- Kersten, R. A.; Kuniyoshi, Y. S. & Roderjan, C. V. 2009. Epífitas vasculares em duas formações ribeirinhas adjacentes na bacia do rio Iguaçu – Terceiro Planalto Paranaense. Iheringia 64(1): 33-43.
- Migenis, L. E. & Ackerman, J. D. 1993. Orquid-phorophyte relationships in a forest watershed in Porto Rico. Journal of Tropical Ecology 9(2): 231-240.
- 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 Algodoal-Maiandeua. 1ed. Belém, Museu Paraense Emílio Goeldi, Coleção Adolpho Ducke, p.41-60.
- Nunes, V. F. & Waechter, J. W. 1998. Florística e aspectos fitogeográficos de Orchidaceae epífíticas de um morro granítico subtropical. Pesquisas 48: 157-191.

- Pabst, G. F. J. & Dungs, F. 1977. v.2. *Orchidaceae brasiliensis*. Hildesheim, 418p.
- 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(2): 45-48.
- 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(4): 551-556.
- 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(4): 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(1): 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(1): 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. 540p.
- Steege, H. & Cornelissen, J. H. C. 1989. Distribution and ecology of vascular epiphytes in lowland rain forest of Guyana. *Biotropica* 21(4): 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. Tese de doutorado, Universidade Federal de São Carlos, São Paulo.
- 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 (tinal) in Mexico. *Biotropica* 24:402-407.
- Zotz, G. 1998. Demography of the epiphytic orchid, *Dimerandra emarginata*. *Journal of Tropical Ecology* 14(6): 725-741.
- 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 briophyte cover. *Journal of Tropical Ecology* 19(1): 81-90.

Tabela 1 – Espécies de orquídeas epífitas, em ordem decrescente de valor de importância, amostradas em 2,85 ha de floresta de várzea da APA Ilha do Combu, Belém, Pará, Brasil. NI= número de indivíduos, Npy = número de forófitos ocupados pela espécie epífita y, FRpy = abundância relativa nos forófitos da espécie epífita y, Ncy = número de copas ocupadas pela espécie epífita y, FRcy = abundância relativa da espécie epífita y nas copas, Nfy = número de fustes ocupados pela espécie epífita y, FRfy = abundância relativa da espécie epífita y nos fustes, VIE = valor de importância da espécie epífita y.

Table 1 – Species of epiphytic orchids, in descending order of importance value, sampled in 2.85 ha of floodplain forest APA Combu Island, Belem, Para, Brazil. NI = number of individuals, Npy = number of host-trees occupied by the epiphytic specie y, FRpy = relative abundance in phorophytes of epiphytic specie y, Ncy = number of crowns occupied by the y epiphytic specie, FRcy = relative abundance of y epiphytic specie in the crowns, Nfy = number of shafts occupied by the y epiphytic specie, FRfy = relative abundance of y epiphytic specie on the shafts, VIE = value of importance of epiphytic specie y.

Tabela 2 – 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 ≥ 3 em negrito.

Table 2 – Parameters of abundance and wealth calculated for host-tree species and epiphytic in lowland forest APA Combu Island, Belem, Para, Brazil. Nfor = abundance of phorophytes, Nepi = abundance of epiphytic orchids, Nepi/Nfor = ratio of the abundance of epiphytic orchids and phorophytes, Sepi = wealth of epiphytic orchids, Sepi/Nfor = ratio of wealth of epiphytic orchids and abundance of phorophytes. Reasons ≥ 3 in bold.

Figura 1 – Riqueza e abundância de orquídeas epífitas por estrato, em floresta de várzea da APA Ilha do Combu, Belém, Pará, Brasil.

Figure 1 – Wealth and abundance of epiphytic orchids per layer in floodplain forest APA Combu Island, Belem, Para, Brazil.

Figura 2 – Espécies de orquídeas epífitas encontradas exclusivamente em cada estrato e comuns aos dois, em floresta de várzea da APA Ilha do Combu, Belém, Pará, Brasil.

Figure 2 – Species of epiphytic orchids found exclusively in each layer and common to both, in floodplain forest APA Combu Island, Belem, Para, Brazil.

Tabela 1

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

Espécies	NI	Npy	FRpy	Ncy	FRcy	Nfy	FRfy	VIE
28 <i>Campylocentrum micranthum</i> (Lindl.) Rolfe	2	1	0,17	0	0,00	1	0,57	0,29
29 <i>Quekettia microscopica</i> Lindl.	1	1	0,17	0	0,00	1	0,57	0,29
30 <i>Stanhopea grandiflora</i> (Lodd.) Lindl.	1	1	0,17	0	0,00	1	0,57	0,29
31 <i>Epidendrum anceps</i> Jacq.	2	2	0,35	2	0,46	0	0,00	0,23
32 <i>Pleurothallis barbulata</i> Lindl.	3	2	0,35	2	0,46	0	0,00	0,23
33 <i>Encyclia granitica</i> (Lindl.) Schltr.	1	1	0,17	1	0,23	0	0,00	0,11
34 <i>Macradenia rubescens</i> Barb. Rodr.	1	1	0,17	1	0,23	0	0,00	0,11
35 <i>Notylia peruviana</i> (Schltr.) C.Schweinf.	1	1	0,17	1	0,23	0	0,00	0,11
36 <i>Prosthechea fragrans</i> (Sw.) W.E. Higgins	1	1	0,17	1	0,23	0	0,00	0,11
37 <i>Rodriguezia candida</i> (Lindl.) Christenson	1	1	0,17	1	0,23	0	0,00	0,11

Tabela 2

Espécies	Nfor	Nepi	Nepi/Nfor	Sepi	Sepi/Nfor
1 <i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A. Juss.) Müll. Arg.	58	482	8,4	21	0,4
2 <i>Carapa guianensis</i> Aubl.	42	308	7,3	22	0,5
3 <i>Hura crepitans</i> L.	20	105	5,3	16	0,8
4 <i>Spondias mombin</i> L.	18	248	13,8	20	1,1
5 <i>Pterocarpus amazonicus</i> Huber	16	286	17,9	17	1,1
6 <i>Theobroma cacao</i> L.	13	35	2,7	5	0,4
7 <i>Cedrela odorata</i> L.	8	51	6,4	5	0,6
8 <i>Virola surinamensis</i> (Rol. ex Rottb.) Warb.	8	83	10,4	5	0,6
9 <i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	6	285	47,5	11	1,8
10 <i>Symponia globulifera</i> L. f.	6	15	2,5	5	0,8
11 <i>Pterocarpus officinalis</i> Jacq.	6	75	12,5	10	1,7
12 <i>Mangifera indica</i> L.	5	22	4,4	5	1,0
13 <i>Euterpe oleracea</i> Mart.	4	10	2,5	5	1,3
14 <i>Genipa americana</i> L.	4	10	2,5	8	2,0
15 <i>Sterculia speciosa</i> K. Schum.	4	14	3,5	9	2,3
16 <i>Terminalia dichotoma</i> G. F. W. Meyer	4	125	31,3	8	2,0
17 <i>Guatteria poeppigiana</i> Mart.	3	10	3,3	4	1,3
18 <i>Licania macrophylla</i> Benth.	3	18	6,0	7	2,3
19 <i>Licaria mahuba</i> (A. Samp.) Kosterm.	3	22	7,3	7	2,3
20 <i>Pentaclethra macroloba</i> (Willd.) Kuntze	3	3	1,0	2	0,7
21 <i>Citharexylum macrophyllum</i> Poir.	2	4	2,0	3	1,5
22 <i>Crudia oblonga</i> Benth.	2	14	7,0	6	3,0
23 <i>Ficus maxima</i> Mill.	2	4	2,0	3	1,5
24 <i>Guarea kunthiana</i> A. Juss.	2	4	2,0	2	1,0
25 <i>Inga alba</i> (Sw.) Willd.	2	2	2,0	2	1,0
26 <i>Ocotea caudata</i> (Nees) Mez	2	6	3,0	2	1,0
27 <i>Crudia bracteata</i> Benth.	1	1	1,0	1	1,0

Espécies	Nfor	Nepi	Nepi/Nfor	Sepi	Sepi/Nfor
28 <i>Crudia glaberrima</i> (Steud.) J.F. Macbr.	1	2	2,0	2	2,0
29 <i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A. Mori	1	6	6,0	1	1,0
30 Indeterminada	1	7	7,0	3	3,0
31 <i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	1	3	3,0	2	2,0
32 <i>Gustavia augusta</i> L.	1	20	20,0	3	3,0
33 <i>Inga cordatoalata</i> Ducke	1	1	1,0	1	1,0
34 <i>Inga edulis</i> Mart.	1	1	1,0	1	1,0
35 <i>Iryanthera paraensis</i> Huber	1	1	1,0	1	1,0
36 <i>Macrolobium pendulum</i> Willd. ex Vogel	1	1	1,0	1	1,0
37 <i>Matisia paraensis</i> Huber	1	1	1,0	1	1,0
38 <i>Mora paraensis</i> (Ducke) Ducke	1	1	1,0	1	1,0
39 <i>Ocotea guianensis</i> Aubl.	1	1	1,0	1	1,0
40 <i>Parkia pendula</i> (Willd.) Benth. ex Walp	1	7	7,0	1	1,0
41 <i>Pseudobombax munguba</i> (Mart. & Zucc.) Dugand	1	1	1,0	1	1,0
42 <i>Rheedia macrophylla</i> (Mart.) Planch. & Triana	1	7	7,0	5	5,0
43 <i>Rinorea passoura</i> Kuntze	1	7	7,0	3	3,0
44 <i>Rizophora mangle</i> L.	1	1	1,0	1	1,0
45 <i>Saccoglottis guianensis</i> Benth.	1	5	5,0	3	3,0
46 <i>Sarcaulus brasiliensis</i> (A. DC.) Eyma	1	3	3,0	1	1,0
47 <i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	1	1	1,0	1	1,0
48 <i>Zygia latifolia</i> (L.) Fawc. & Rendle	1	3	3,0	1	1,0

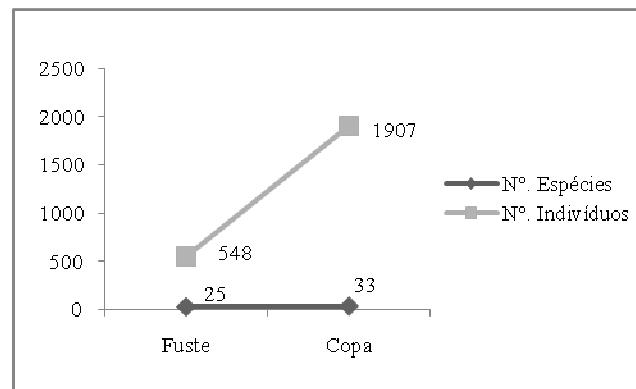


Figura 1

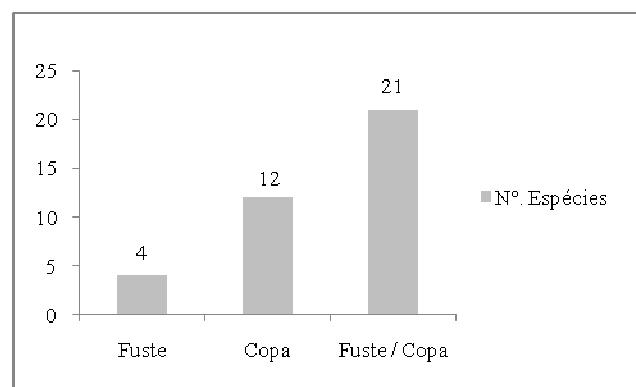


Figura 2

ANEXO I

Normas para Publicação - Rodriguésia

Instruções aos Autores

Artigos essencialmente de Taxonomia, principalmente os direcionados a floras e levantamentos florísticos, apenas serão aceitos se excederem o enfoque descritivo e evidenciarem relevância interpretativa relacionadas à morfologia e/ou ecologia. Artigos que contiverem apenas enfoque nomenclatural não serão aceitos. Artigos de revisão ou de opinião poderão ser aceitos mediante demanda voluntária ou a pedido do corpo editorial. Os manuscritos deverão ser preparados em Português, Inglês ou Espanhol. Ressalta-se que os manuscritos enviados em Língua Inglesa terão prioridade de publicação.

Responsabilidade

A Rodriguésia aceita o recebimento de manuscritos desde que: todos os autores do manuscrito tenham aprovado sua submissão; os resultados ou idéias apresentados no manuscrito sejam originais; o manuscrito enviado não tenha sido submetido também para outra revista, a menos que sua publicação tenha sido recusada pela Rodriguésia ou que esta receba comunicado por escrito dos autores solicitando sua retirada do processo de submissão; o manuscrito tenha sido preparado de acordo com a última versão das Normas para Publicação da Rodriguésia; se aceito para publicação e publicado, o artigo (ou partes do mesmo) não seja publicado em outro lugar, a não ser com consentimento do Editor-chefe; sua reprodução e o uso apropriado de artigos publicados na Rodriguésia não apresentem fins lucrativos e tenham propósito educacional, qualquer outro caso deverá ser analisado pelo Editor-chefe; o conteúdo científico, gramatical e ortográfico de um artigo seja de total responsabilidade de seus autores.

Envio de Manuscritos

Os manuscritos completos devem ser enviados em 3 vias impressas e uma cópia eletrônica ao Editor-Chefe da:

Revista Rodriguésia, Rua Pacheco Leão 915, Rio de Janeiro – RJ, CEP: 22460-030, Brasil,
e-mail: rodriguesia@jbrj.gov.br

Forma de Publicação:

Os artigos devem ter no máximo 30 laudas, aqueles que ultrapassem este limite poderão ser publicados após avaliação do Corpo Editorial. O aceite dos trabalhos depende da decisão do Corpo Editorial.

Artigos: somente serão aceitos artigos originais nas áreas anteriormente citadas para Biologia Vegetal, História da Botânica e Jardins Botânicos.

Artigos de Revisão: serão aceitos preferencialmente aqueles convidados pelo corpo editorial, porém, eventualmente, serão aceitos aqueles provenientes de contribuições voluntárias.

Opinião: cartas ao editor, comentários a respeito de outras publicações e idéias, avaliações e outros textos que caracterizados como de opinião, serão aceitos.

Notas Científicas: este formato de publicação compõe-se por informações sucintas e conclusivas (não sendo aceitos dados preliminares), as quais não se mostram apropriadas para serem inclusas em um artigo científico típico. Técnicas novas ou modificadas podem ser apresentadas.

Os manuscritos submetidos à Rodriguésia, serão inicialmente avaliados pelo Editor-Chefe e Editor(es) Assistente(s), os quais definiram sua área específica; em seguida, o manuscrito será enviado para o respectivo Editor de Área. O Editor de Área, então, enviará o mesmo para dois consultores *ad hoc*. Os comentários e sugestões dos revisores e a decisão do Editor de Área serão enviados para os respectivos autores, a fim de serem, quando necessário, realizadas modificações de forma e conteúdo. Após a aprovação do manuscrito, o texto completo com os comentários dos *ad hoc* e Editor de Área serão avaliados pelo Editor-Chefe. Apenas o Editor-chefe poderá, excepcionalmente, modificar a recomendação dos Editores de Área e dos revisores, sempre com a ciência dos autores. Uma prova

eletrônica será enviada, através de correio eletrônico, ao autor indicado para correspondência, para aprovação. Esta deverá ser devolvida, em até cinco dias úteis a partir da data de recebimento, ao Corpo Editorial da Revista.

Os manuscritos recebidos que não estiverem de acordo com as normas descritas a seguir, serão devolvidos.

Artigos originais e Artigos de Revisão

Os manuscritos submetidos deverão ser apresentados em papel formato A4, com margens de 2,5 cm e alinhamento justificado, fonte Times New Roman, corpo 12, em espaço duplo, e impresso em apenas um lado do papel. Todas as páginas, exceto a do título, devem ser numeradas, consecutivamente, no canto superior direito. Letras maiúsculas devem ser utilizadas apenas se as palavras exigem iniciais maiúsculas, de acordo com a respectiva língua do manuscrito. Não serão considerados manuscritos escritos inteiramente em maiúsculas. Palavras em latim devem estar em itálico, bem como os nomes científicos genéricos e infragenéricos.

Utilizar nomes científicos completos (gênero, espécie e autor) na primeira menção, abreviando o nome genérico subseqüentemente, exceto onde referência a outros gêneros cause confusão. Os nomes dos autores de táxons devem ser citados segundo Brummitt & Powell (1992), na obra “Authors of Plant Names”.

Primeira página - deve incluir o título, autores, instituições, apoio financeiro, autor e endereço para correspondência e título abreviado. O título deverá ser conciso e objetivo, expressando a idéia geral do conteúdo do trabalho. Deve ser escrito em negrito com letras maiúsculas utilizadas apenas onde as letras e as palavras devam ser publicadas em maiúsculas.

Segunda página - deve conter Resumo (incluindo título em português ou espanhol), Abstract (incluindo título em inglês) e palavras-chave (até cinco, em português ou espanhol e inglês, em ordem alfabética). Resumos e Abstracts devem conter até 200 palavras cada.

Texto – Iniciar em nova página de acordo com seqüência apresentada a seguir: Introdução, Material e Métodos, Resultados, Discussão, Agradecimentos e Referências Bibliográficas.

Estes itens podem ser omitidos em trabalhos sobre a descrição de novos táxons, mudanças nomenclaturais ou similares. O item Resultados pode estar associado à Discussão quando mais adequado. Os títulos (Introdução, Material e Métodos etc.) e subtítulos deverão ser apresentados em negrito. As figuras e tabelas deverão ser enumeradas em arábico de acordo com a seqüência em que as mesmas aparecem no texto. As citações de referências no texto devem seguir os seguintes exemplos: Miller (1993), Miller & Maier (1994), Baker *et al.* (1996) para três ou mais autores; ou (Miller 1993), (Miller & Maier 1994), (Baker *et al.* 1996), (Miller 1993; Miller & Maier 1994). Artigos do mesmo autor ou seqüência de citações devem estar em ordem cronológica. Referência a dados ainda não publicados ou trabalhos submetidos deve ser citada conforme o exemplo: (R. C. Vieira, dados não publicados), e citados excepcionalmente. A citação de Teses e Dissertações deve ser utilizada apenas quando estritamente necessária. Não citar trabalhos apresentados em Congressos, Encontros e Simpósios.

O material examinado nos trabalhos taxonômicos deve ser citado obedecendo a seguinte ordem: local e data de coleta, fl., fr., bot. (para as fases fenológicas), nome e número do coletor (utilizando *et al.* quando houver mais de dois) e sigla(s) do(s) herbário(s) entre parêntesis, segundo o *Index Herbariorum*.

Quando não houver número de coletor, o número de registro do espécime, juntamente com a sigla do herbário, deverá ser citado. Os nomes dos países e dos estados/províncias deverão ser citados por extenso, em letras maiúsculas e em ordem alfabética, seguidos dos respectivos materiais estudados.

Exemplo:

BRASIL. BAHIA: Ilhéus, Reserva da CEPEC, 15.XII.1996, fl. e fr., *R. C. Vieira et al.* 10987 (MBM, RB, SP).

Para números decimais, use vírgula nos artigos em Português e Espanhol (exemplo: 10,5 m) e ponto em artigos em Inglês (exemplo: 10.5 m). Separe as unidades dos valores por um espaço (exceto em porcentagens, graus, minutos e segundos).

Use abreviações para unidades métricas do Systeme Internacional d'Unités (SI) e símbolos químicos amplamente aceitos. Demais abreviações podem ser utilizadas, devendo ser precedidas de seu significado por extenso na primeira menção.

Referências Bibliográficas - Todas as referências citadas no texto devem estar listadas neste item. As referências bibliográficas devem ser relacionadas em ordem alfabética, pelo sobrenome do primeiro autor, com apenas a primeira letra em caixa alta, seguido de todos os demais autores. Quando o mesmo autor publicar vários trabalhos num mesmo ano, deverão ser acrescentadas letras alfabéticas após a data. Os títulos de periódicos não devem ser abreviados.

Exemplos:

Tolbert, R. J. & Johnson, M. A. 1966. A survey of the vegetative shoot apices in the family Malvaceae. American Journal of Botany 53(10): 961-970.

Engler, H. G. A. 1878. Araceae. In: Martius, C. F. P. von; Eichler, A. W. & Urban, I. Flora brasiliensis. Munchen, Wien, Leipzig, 3(2): 26-223.

Sass, J. E. 1951. Botanical microtechnique. 2ed. Iowa State College Press, Iowa, 228p.

Punt, W.; Blackmore, S.; Nilsson, S. & Thomas, A. 1999. Glossary of pollen and spore Terminology. <http://www.biol.ruu.nl/~palaeo/glossary/glos-int.htm>. (acesso em 15/10/2006).

Costa, C. G. 1989. Morfologia e anatomia dos órgãos vegetativos em desenvolvimento de

Marcgravia polyantha Delp. (Marcgraviaceae). Tese de doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo.

Ilustrações e Tabelas – Mapas, desenhos, gráficos e fotografias devem ser denominados como Figuras. As quais devem apresentar excelente qualidade. Organizar as fotografias, sempre que possível, em pranchas.

Ilustrações - não devem ser inseridas no arquivo de texto. Submeter imagens em formato eletrônico, com alta resolução, em formato TIF. Ilustrações de baixa qualidade resultarão na devolução do manuscrito. Imagens coloridas serão publicadas apenas na versão eletrônica. Os gráficos devem ser em preto e branco, e estar gravados em arquivos formato EPS, ou podem ser enviados no formato do programa de origem (Excel, Corel Draw 12 ou inferior).

As pranchas devem possuir no máximo 15 cm larg. x 22 cm comp.; também serão aceitas figuras que caibam em uma coluna, ou seja, 7,2 cm larg.x 22 cm comp. As figuras que excederem mais de duas vezes estas medidas serão recusadas.

As imagens digitais devem ter pelo menos 300 dpi de resolução. No texto as figuras devem ser sempre citadas de acordo com os exemplos abaixo:

“Evidencia-se pela análise das Figuras 25 e 26....”

“Lindman (Fig. 3) destacou as seguintes características para as espécies....”

Use sempre o último número publicado como exemplo ao montar suas figuras.

Legendas – devem vir ao final do arquivo com o manuscrito completo. Solicita-se que as legendas, de figuras e gráficos, em artigos enviados em português ou espanhol venham acompanhadas de versão em inglês.

Tabelas – não inserir no arquivo de texto. Incluir a(s) tabela(s) em um arquivo separado.

Todas devem ser apresentadas em preto e branco, no formato Word for Windows. No texto as tabelas devem ser sempre citadas de acordo com os exemplos abaixo:

“Apenas algumas espécies apresentam indumento (Tab. 1)....”

“Os resultados das análises fitoquímicas são apresentados na Tabela 2...”
Solicita-se que os títulos das tabelas, em artigos enviados em português ou espanhol, venham acompanhados de versão em inglês.

Notas Científicas

Devem ser organizadas de maneira similar aos artigos originais, com as seguintes modificações:

Texto – não deve ser descrito em seções (Introdução, Material e Métodos, Discussão), sendo apresentado como texto corrido. Os Agradecimentos podem ser mencionados, sem título, como um último parágrafo. As Referências Bibliográficas são citadas de acordo com as instruções para manuscrito original, o mesmo para Tabelas e Figuras.

Artigos de Opinião

Deve apresentar apenas título, texto, e referências bibliográficas (quando necessário). O texto deve ser conciso, objetivo e não apresentar figuras (a menos que absolutamente necessário).

Separatas

Os trabalhos, após a publicação, ficarão disponíveis em formato PDF no *website* do da Revista (<http://rodriguesia.jbrj.gov.br>). Além disso, serão fornecidas gratuitamente 10 separatas por artigo publicado.

**CAPÍTULO III - Forófitos preferenciais de orquídeas epífitas na APA Ilha do
Combu, Belém, Pará, Brasil³**

Tonny David Santiago MEDEIROS, Mário Augusto Gonçalves JARDIM, Adriano
Costa QUARESMA

³ Artigo submetido à Revista Acta Amazonica (normas: ANEXO II).

RESUMO

Este trabalho objetivou verificar a correlação da abundância com o tipo de casca dos forófitos e do DAP sobre a abundância e a riqueza de orquídeas epífitas 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 \geq 20 cm e registradas as características da casca, e das orquídeas epífitas. A correlação entre o tipo de casca dos forófitos e a abundância de orquídeas epífitas foi analisada através do número de epífitas por forófitos na espécie arbórea x , e também, da razão (n.º epífitas/n.º 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* (Willd. ex A. Juss.) Müll. Arg. e *Carapa guianensis* Aubl. que foram os mais numerosos (58 e 42) e mais expressivos em orquídeas epífitas (482 e 308). 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 os maiores diâmetros dos forófitos estavam correlacionados apenas com a abundância.

PALAVRAS-CHAVE: Interação, hospedeiro, Orquidaceae, floresta de várzea.

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) Island of Combu, 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 \geq 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* (Willd. ex A. Juss.) Müll. Arg. and *Carapa guianensis* Aubl. which were the most many (58 and 42) and more significant in epiphytic orchids. The ratio of epiphytes by phorophyte was higher in logs with bark non-rough. The classes of diameter 2 (31.8 \dashv 63.7) and 3 (63.7 \dashv 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 of phorophytes were correlated only with abundance.

KEY WORDS: Interation, host, Orquidaceae, floodplain forest.

INTRODUÇÃO

Pesquisas com plantas epífitas têm indicado padrões de ocupação na comunidade arbórea revelando preferências de epífitas por determinadas espécies de árvores (Nieder *et al.* 2000). Alguns trabalhos relatam que a maior freqüência de forófitos (árvores vivas que suportam epífitas) e a abundância de epífitas, geralmente ocorrem entre árvores de grande diâmetro (Zimmerman e Olmsted 1992; Ingram e Nadkarni 1993; Moram *et al.* 2003). Outros estudos reportam ausência de correlação (Migenis e Ackerman 1993; Zott e Vollrath 2003).

As características específicas das árvores hospedeiras, como arquitetura e textura da casca (Zott *et al.* 1999) oferecem diferentes condições à colonização de epífitas, tornando disponíveis forófitos mais aptos, como os de tronco rugoso (Steege e 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 e concentraram-se nas regiões Sul e Sudeste, com as orquidáceas se destacando entre as mais ricas e abundantes (Kersten e Silva 2001; Giongo e Waechter 2004).

Na região Norte do Brasil, a flora orquidológica é bastante conhecida, onde os trabalhos enfocaram a florística, aspectos biológicos e a taxonomia (Braga 1977; Barros 1990; Miranda e Lacerda 1992; Salazar e Silva 1993; Cardoso *et al.* 1995; Ilku-Borges e Cardoso 1996; Silva e Silva 2004). Contudo, não há registro sobre interação de orquídeas epífitas com os forófitos.

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

MATERIAL E MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDO

O estudo foi realizado na Área de Proteção Ambiental Ilha do Combu, município de Belém, Pará, que abrange uma área de aproximadamente 15 km² (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 2.500 mm e temperatura média anual de 27°C (Jardim e Cunha 1998). O solo é do tipo Glei Pouco Húmico, com alta percentagem de siltes, argila, e baixa percentagem de areia (Silva e Sampaio 1998). A ilha abrange uma floresta de várzea composta por árvores, arbustos, herbáceas, lianas e espécies de sub-bosque e palmeiras (Jardim e Vieira 2001; Rodrigues *et al.* 2006).

COLETA DE DADOS E ANÁLISES

Foram realizadas incursões semanais, de janeiro a julho de 2009. Os dados sobre epífitas e forófitos foram obtidos com base no método dos quadrantes (Cottam e Curtis 1956). Foram demarcados 114 transectos de 5 m x 50 m (2,85 ha) em pontos sistemáticos, que tiveram como referencial o rio que circunscreve a ilha e os igarapés e furos de rio do interior, e anotadas as coordenadas de GPS. Ao ser estabelecido um transecto, os subsequentes foram demarcados a 50 m de distância e de modo perpendicular, e assim sucessivamente, o que permitiu amostrar pontos tanto ao longo destes cursos d'água como no interior da floresta.

As orquídeas epífitas foram registradas através de observação com binóculo (Tasco - 10 x 25 mm) e escalada natural do forófito (Giongo e 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) ≥ 20 cm, que foi convertido para DAP.

A correlação 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.º epífitas/n.º forófitos) para forófitos rugosos e não-rugosos. Para verificar a influência do DAP sobre a abundância e a riqueza, os diâmetros foram categorizados nas seguintes classes: 1) 6,4 - 31,8; 2) 31,8 - 63,7; 3) 63,7 - 95,5; 4) 95,5 - 127,4; 5) 127,4 - 159,2; 6) 159,2 - 191; 7) 191 - 222,8; 8) 222,8 - 254,6; 9) 254,6 - 286,4; 10) 286,4 - 318,2; 11) 318,2 - 350; 12) 350 - 381,8.

RESULTADOS

A maioria das espécies forofíticas (35) apresentou casca rugosa (Tabela 1). *Hevea brasiliensis* (Willd. ex A. Juss.) Müll. Arg. e *Carapa guianensis* Aubl. foram os forófitos mais numerosos (58 e 42) e expressaram as maiores abundâncias de orquídeas epífitas (482 e 308) (Tabela 1).

O maior número de indivíduos forofíticos (232) e de orquídeas epífitas (1893) 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 epífíticas em um mesmo forófito (8) foi registrado em *Ceiba pentandra* (L.) Gaertn. que tem casca não-rugosa, *Hevea brasiliensis* e *Spondias mombin*, ambos com casca rugosa.

Os diâmetros dos forófitos variaram de 6,4 cm em *Theobroma cacao* L. a 350,3 cm em *Ceiba pentandra* (L.) Gaertn. 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 epífíticos (Figura 1) foi representada por apenas um forófito de *Ceiba pentandra*.

DISCUSSÃO

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 e Silva 2001), particularmente de orquídeas (Callaway *et al.* 2002).

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 e Lefkovich 1989; Steege e Cornelissen 1989; Brown 1990; Zimmerman e Olmsted 1992; Kernan e Fowler 1995; Talley *et al.* 1996; Zott *et al.* 1999; Callaway *et al.* 2002; Male e 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 e Fowler 1995; Talley *et al.* 1996; Hietz e 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. Isso pode ser explicado, em parte, pela presença de *Ceiba pentandra*, que concentrou grande abundância epífita (Tabela 1), 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 e Vollrath 2003), como verificado neste estudo.

A estrutura da floresta de várzea da APA Ilha do Combu foi estudada por Cattanio *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 características físicas das árvores como o tamanho (Migenis e Ackerman 1993), a idade (Zotz e Vollrath 2003) e diâmetros dos forófitos (Werneck e Espírito-Santo 2002).

Na área estudada, as maiores abundâncias foram correlacionadas a forófitos de grande diâmetro (Figura 1). 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 \geq 30 cm, mostrando haver preferência das orquídeas epífitas por forófitos maiores.

Essa correlação também foi relatada 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). Estes autores consideraram que forófitos maiores são mais propensos a hospedar epífitas devido ao aumento da área dos ramos e do tempo disponível para colonização. Além disso, árvores mais antigas 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) reportaram ausência de correlação entre o DAP e a ocorrência de epífitas.

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 orquídica. E que o conjunto arquitetônico de uma espécie arbórea, como *Ceiba pentandra*, tem influência sobre as abundâncias de orquídeas.

AGRADECIMENTOS

A Capes pela concessão da bolsa de Mestrado, ao apoio financeiro do Projeto Padrões de diversidade florística, de regeneração natural e do potencial aromático em duas Unidades de Conservação do Estado do Pará como subsídios ao Plano de Gestão Ambiental (Edital Universal-MCT/CNPq 15/2007 – Processo: 472260/2007-3) e ao naturalista João Batista F. da Silva pela colaboração na identificação taxonômica das espécies.

BIBLIOGRAFIA CITADA

- Barros, F. 1990. Diversidade taxonômica e distribuição geográfica das Orquidaceae brasileiras. *Acta Botanica Brasilica*, 4: 177-187.
- Braga, P.I.S. 1977. Aspectos biológicos das Orquidaceae de uma campina da Amazônia Central. *Acta Amazonica*, 7: 1-89.
- Brown, D.A. 1990. El epifitismo en las selvas montanas del Parque Nacional “El Rey” Argentina: composición florística y patrón de distribución. *Revista de Biología Tropical*, 38: 155-166.
- Callaway, R.M. 1998. Are positive interactions species-specific? *Oikos*, 82: 202-207.
- Callaway, R.M.; Reinhart, K.O.; Moore, G.W.; Moore, D.J.; Pennings, S.C. 2002. Epiphyte host preferences and host traits: mechanisms for species-specific interactions. *Oecologia*, 132: 221-230.
- 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.
- Carsten, L.D., Juola, F.A., Male, T.D.; Cherry, S. 2002. Host associations of lianas in a southeast Queensland rainforest. *Journal of Tropical Ecology*, 18: 107-120.
- Catling, P.M.; Brownnell, V.R.; Lekovitch, L.P. 1986. Epiphytic orchids in a Belizean grapefruit orchard: distribution, colonization and association. *Lindleyana*, 1: 194-202.
- Catling, P.M.; Lekovitch, L.P. 1989. Associations of vascular epiphytes in a Guatemalan cloud forest. *Biotropica*, 21: 35-40.
- 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.

- Cottam, G.; Curtis, J.T. 1956. The use of distance measures in phytosociological sampling. *Ecology*, 37: 451-460.
- Díaz-Santos, F. 2000. Orchid preference for host tree genera in a Nicaraguan tropical rain forest. *Selbyana*, 21: 25-29.
- 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: 563-57.
- Hietz, P.; Briones, O. 1998. Correlation between water relations and within-canopy distribution of epiphytic ferns in a Mexican cloud forest. *Oecologia*, 114: 305-316.
- Ilkiu-Borges, A.L.; Cardoso, A.L.R. 1996. Flora orquidológica do Estado do Pará. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi*, 12: 183-205.
- Ingram, S.W.; Nadkarni, N.M. 1993. Composition and distribution of epiphytic organic matter in a neotropical cloud forest, Costa Rica. *Biotropica*, 25: 370-383.
- 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 e estrutura florística de uma floresta de várzea do estuário amazônico, Ilha do Combu, Estado do Pará, Brasil. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi*, 17: 333-354.
- Kernan, C.; Fowler, N. 1995. Differential substrate use by epiphytes in Corcovado National Park, Costa Rica: a source of guild structure. *Journal of Ecology*, 83: 65-73.
- 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.

- Male, T.D.; Roberts, G.E. 2005. Host associations of the strangler fig *Ficus watkinsiana* in a subtropical Queensland rain forest. *Austral Ecology*, 30: 229-236.
- Migenis, L.E.; Ackerman, J.D. 1993. Orchid-phorophyte relationships in a forest watershed in Porto Rico. *Journal of Tropical Ecology*, 9: 231-240.
- Miranda, F.E.; Lacerda, K.G. 1992. Estudos em *Catasetinae* (Orquidaceae) - 2. *Bradea*, 6: 122-133.
- Moram, R.C., Klimas, S.; Carlsen, M. 2003. Low-trunk epiphytic ferns on tree ferns versus angiosperms in Costa Rica. *Biotropica*, 35: 48-56.
- Nieder, J., Engwald, S., Klawun, M.; Barthlott, W. 2000. Spatial distribution of vascular epiphytes (including hemiepiphytes) in a lowland amazonian rain forest (Surumoni crane plot) of southern Venezuela. *Biotropica*, 32: 385-396.
- Nieder, J.; Prosper, J.; Michaloud, G. 2001. Epiphytes and their contribution to canopy diversity. *Plant Ecology*, 153: 51-63.
- 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.
- Salazar, G.A.; Silva, J.B.F. 1993. *Mormodes paraensis*, a new orchid species from Brazil. *Lindleyana*, 8: 73-76.
- 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. 2004. *Orquídeas nativas da Amazônia Brasileira II*. Belém: Universidade Federal Rural da Amazônia/Museu Paraense Emílio Goeldi. 540pp.
- Steege, H.; Cornelissen, J.H.C. 1989. Distribution and ecology of vascular epiphytes in lowland rain forest of Guyana. *Biotropica*, 21: 331-339.

- Talley, S.M.; Lawton, R.O.; Setzer, W.N. 1996. Host preferences of *Rhus radicans* (Anacardiaceae) in a southern deciduous hardwood forest. *Ecology*, 77: 1271-1276.
- Waechter, J.L. 1998. Epifitismo vascular em uma floresta de restinga do Brasil subtropical. *Revista Ciência e Natura*, 20: 43-66.
- Werneck M.S; Espírito-Santo, M.M. 2002. Species diversity and abundance of vascular epiphytes on *Vellozia piresiana* in Brazil. *Biotropica*, 34: 51-57.
- Zimmerman, J.K.; Olmsted, I.C. 1992. Host tree utilization by vascular epiphytes in a seasonally inundated forest (tinal) 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 briophyte cover. *Journal of Tropical Ecology*, 19: 81-90.
- Zotz, G.; Schultz, S. 2008. The vascular epiphytes of a lowland forest in Panama - species composition and spatial structure. *Plant Ecology*, 195: 131-14.

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, TC= tipo de casca.

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

Espécies	NF	NE	TR
<i>Rheedia macrophylla</i> (Mart.) Planch. & Triana	1	7	Rugosa
<i>Rinorea passoura</i> Kuntze	1	7	Rugosa
<i>Rizophora mangle</i> L.	1	1	Rugosa
<i>Saccoglottis guianensis</i> Benth.	1	5	Rugosa
<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	1	1	Rugosa
<i>Inga cordatoalata</i> Ducke	1	1	Não-rugosa
<i>Mora paraensis</i> (Ducke) Ducke	1	1	Não-rugosa
<i>Ocotea guianensis</i> Aubl.	1	1	Não-rugosa
<i>Sarcaulus brasiliensis</i> (A. DC.) Eyma	1	3	Não-rugosa
<i>Zygia latifolia</i> (L.) Fawc. & Rendle	1	3	Não-rugosa

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 Casca		
	Rugosa	Não-rugosa	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	-

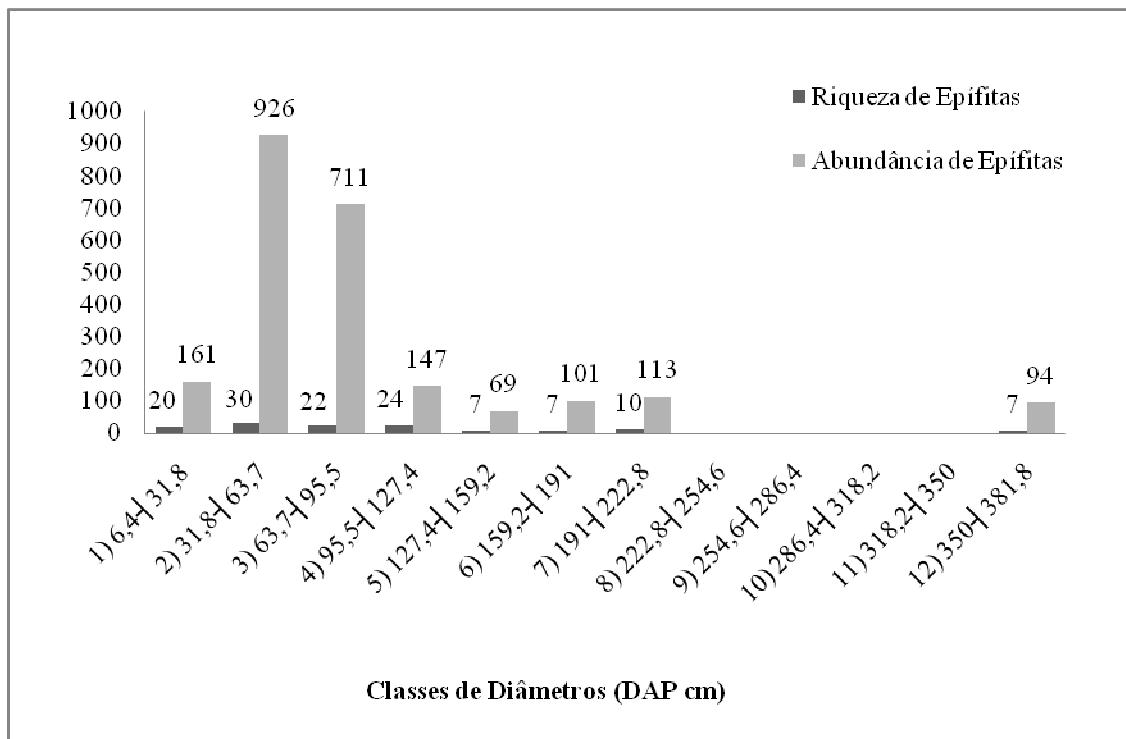


Figura 1 – Distribuição das abundâncias e das riquezas de orquídeas epífitas pelas classes de diâmetros dos forófitos aferidos na floresta de várzea da APA Ilha do Combu, Belém, Pará, Brasil.

ANEXO II

Normas para Publicação - Acta Amazonica

Instruções aos Autores

A Acta Amazonica tem como missão publicar resultados de pesquisas originais diretamente relacionadas a assuntos Amazônicos; publica artigos, notas científicas, revisões e cartas do leitor.

Submissão de Trabalhos

A submissão de trabalhos para publicação é efetuada somente em formato eletrônico, no endereço <http://submission.scielo.br/index.php/aa/login>. O arquivo contendo o texto, tabelas e figuras deve ser escrito na extensão .RTF (Rich Text Format) ou .DOC (Microsoft Word), observando os seguintes itens:

- O arquivo pode ter no máximo 3MB de tamanho;
- Uma carta de submissão do trabalho deve ser encaminhada, indicando que:
 - a) Os dados contidos no trabalho são originais e precisos;
 - b) que todos os autores participaram do trabalho de forma substancial e estão preparados para assumir responsabilidade pública pelo seu conteúdo;
 - c) o trabalho ora apresentado a essa revista não está sendo publicado, no todo ou em parte, por outra revista;
 - d) o trabalho não está sendo encaminhado para publicação em outra Revista.
- As submissões podem ser redigidas em português, espanhol e inglês, mas a Comissão Editorial estimula os autores a submeter trabalhos redigidos em inglês. Deve-se salientar que a veracidade das informações contidas nas submissões é de responsabilidade exclusiva dos autores
- A extensão máxima do trabalho é de 26 páginas para artigos e revisões, seis páginas para notas, e cinco páginas para outras seções, incluindo tabelas, figuras e bibliografia citada.

- Os artigos adequados às normas da revista serão direcionados aos (co) Editores de Área, que farão uma análise preliminar da submissão levando em consideração a relevância científica e a inteligibilidade do trabalho. Nesta fase, trabalhos considerados fora do escopo, de pouca relevância ou que não atingem um mínimo de qualidade serão denegados pelas (co) editorias de áreas. Os trabalhos selecionados serão encaminhados aos revisores científicos, especialistas de instituições diferentes daquelas dos autores, para uma análise mais detalhada.

Os trabalhos serão considerados “aceitos para publicação” mediante parecer positivo de pelo menos dois avaliadores. A aprovação dos trabalhos será baseada no conteúdo científico e na apresentação adequada às normas da revista.

- Os trabalhos que necessitem correções, retornarão aos autores para que procedam às modificações sugeridas pelos revisores. O trabalho corrigido deve ser retornado à Comissão Editorial, num prazo de duas semanas, com as modificações feitas em destaque, ou com as justificativas para a não incorporação daquelas consideradas inaceitáveis. A resposta dos autores aos avaliadores deve ser feita de forma detalhada e separadamente. Todo o processo é eletrônico e poderá ser acompanhado no *site* <http://submission.scielo.br/index.php/aa/login>.

- A seqüência do artigo científico constará da seguinte ordem: Título, Resumo, Introdução, Material e Métodos, Resultados, Discussão (ou Resultados e Discussão), Conclusões (opcional), Agradecimentos (opcional) e Bibliografia Citada.

As notas científicas devem ser redigidas em seqüência única, sem a separação em tópicos; porém, devem conter Introdução, Material e Métodos, Resultados e Discussão. São aceitáveis até duas figuras e duas tabelas. O formato da primeira página e da Bibliografia Citada segue o do artigo científico.

O(s) nome(s) completo(s) do(s) autor(es), com último nome em letras maiúsculas. Instituição(ões) com o endereço completo, incluindo telefone, fax, e-mail deverão ser cadastrados *on line* no ato da submissão do trabalho. Essas informações NÃO devem aparecer no corpo do trabalho. Porém, devem ser incorporadas na versão final aceita para publicação.

NOTA IMPORTANTE: Os trabalhos que não estiverem de acordo com estas instruções NÃO serão aceitos.

Formato e Estilo

Os trabalhos devem ser preparados em editor de texto (com extensão DOC ou RTF), utilizando as fontes “Times New Roman” ou “Arial”, tamanho 12 pt e espaçamento duplo, com margens de 3 cm.. As páginas e as linhas devem ser numeradas. Tabelas, figuras e referências bibliográficas devem ser incluídas.

- a) Título Justificado à esquerda, primeira letra da sentença maiúscula.
- b) Resumo com até 250 palavras (150 palavras no caso de notas e revisões) contendo, de forma sucinta, os objetivos do estudo ou pesquisa, seus procedimentos básicos; os métodos analíticos ou de observação; as principais descobertas ou resultados e as principais conclusões, enfatizando importantes aspectos do estudo ou observações. Será apresentado em itálico, nome científico das espécies e os demais termos em latim. No caso de trabalhos em português ou espanhol, incluir Abstract.

OBS.: Os trabalhos em espanhol ou inglês devem conter título, resumo e palavras-chave em português.

- c) Palavras-chave. Devem ser fornecidos de três a cinco termos. No caso de trabalhos em português ou espanhol, incluir Key words.
- d) Introdução. Deve enfatizar o propósito do estudo e fornecer um breve resumo, dos estudos anteriores relevantes, além de especificar quais avanços pretendem ser

alcançados através da pesquisa. NÃO deve incluir os dados ou conclusões do trabalho em referência.

e) Material e Métodos. Devem conter, de forma resumida e clara, informações suficientes para explicar os procedimentos realizados e permitir que o estudo seja repetido por outros pesquisadores. Técnicas padronizadas bastam ser referenciadas. As unidades de medidas e as suas abreviações seguirão o Sistema Internacional e, quando necessário, deve constar uma lista com as abreviaturas utilizadas.

Material testemunho (voucher) deve ser depositado em uma ou mais coleção científica e informada no manuscrito.

Aspectos Legais e Éticos: Ao descrever experimentos relacionados a temas humanos, indicar o Comitê de ética no qual o trabalho foi aprovado (credenciado e subordinado a Comissão Nacional de Ética em Pesquisa –CONEP, do Ministério da Saúde) e o número do protocolo de aprovação pelo referido Comitê. Trabalhos cuja natureza exigem outras permissões específicas de caráter ético ou legal (IBAMA, CNTBio, INCRA/FUNAI, EIA/RIMA, outros) deve ser informado o número de registro da autorização, data de publicação ou o número do protocolo.

f) Resultados. Devem indicar uma descrição concisa sobre as informações descobertas, com o mínimo julgamento pessoal. Não repetir no texto todos os dados contidos em tabelas e figuras.

g) Discussão. Deve limitar-se ao significado dos resultados e relacioná-los às informações existentes, preferencialmente, mais recentes. Somente citações indispesáveis devem ser incluídas.

Ao critério dos autores, os resultados e discussão podem ser apresentados em conjunto.

h) Conclusões (Tópico opcional). Os resultados alcançados no estudo podem ser enfatizados separadamente nesse tópico ou estarem implícitos na discussão.

i) Agradecimentos (Tópico opcional). Devem ser breves e concisos.

J) Bibliografia Citada. Serão apresentadas no final do trabalho e devem restringir-se às citações que aparecem no texto. Nesta seção, os nomes dos periódicos devem ser citados por extenso.

Artigos de periódicos:

Rodrigues, W.A. 1977. Novas espécies de *Virola* Aubl. (Myristicaceae) da Amazônia. *Acta Amazonica*, 7: 459-471.

Prance, G.T.; Rodrigues, W.A.; Silva, M.F. 1976. Inventário florestal de um hectare de mata de terra firme km 30 da Estrada Manaus-Itacoatiara. *Acta Amazonica*, 6: 9-35.

Dissertações e teses:

Ribeiro, M.C.L.B. 1983. *As migrações dos jaraquís (Pisces: Prochilodontidae) no rio Negro, Amazonas, Brasil*. Dissertação de Mestrado, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/Fundação Universidade do Amazonas, Manaus, Amazonas. 192 pp.

Livros:

Goulding, M. 1980. *The fishes and the forest. Explorations in Amazonian natural history*. University of California Press, Berkeley, CA, USA. 280 pp.

Capítulos de Livros:

Absy, M.L. 1993. Mudanças da vegetação e clima da Amazônia durante o Quaternário, p. 3-10. In: Ferreira, E.J.G.; Santos, G.M.; Leão, E.L.M.; Oliveira, L.A. (Eds). *Bases Científicas para Estratégias de Preservação e Desenvolvimento da Amazônia*. Vol. 2. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, Amazonas.

No texto, a citação das referências bibliográficas seguirá a ordem de autores e a data, obedecendo ao seguinte padrão:

Um autor:

Pereira (1995) ou (Pereira 1995).

Com dois autores:

Oliveira e Souza (2003) ou (Oliveira e Souza 2003).

Três ou mais autores:

Rezende *et al.* (2002) ou (Rezende *et al.* 2002).

Fonte Eletrônica:

CPTEC, 1999. Climanalise, 14: 1-2 (www.cptec.inpe.br/products/climanalise). Acesso: 19/05/99.

Mais de uma referência:

Em ordem cronológica e alfabética (para citações com anos iguais), separadas por ponto e vírgula.

Fonseca *et al.* 1991; Ferreira *et al.* 2001 ou (Fonseca *et al.* 1991; Ferreira *et al.* 2001).

Figuras

Fotografias, desenhos e gráficos devem estar bem nítidos, com alto contraste e em preto e branco, numerados seqüencialmente em algarismo arábico. A numeração e a descrição da figura devem estar em posição inferior a esta.

As figuras devem limitar-se ao máximo de cinco (5) nos artigos e duas (2) nas notas científicas. Figuras devem ser auto-explicativas.

As figuras devem estar configuradas de forma a se enquadrar nas dimensões da página útil do periódico, em uma coluna (8 cm) ou na largura completa da página (17,5 cm), e devem permitir a inclusão de legenda.

A Comissão Editorial reserva-se o direito de configurar o material ilustrativo ao modo mais econômico, desde que não prejudique sua apresentação.

- As escalas devem ser indicadas por uma linha ou barra na figura, e referenciadas, se necessário, na legenda (por exemplo, bar = 1 mm).

- A citação no texto pode ser feita na forma direta ou indireta (entre parêntesis) com inicial maiúscula. Ex: Figura 1 ou (Figura 1). Na legenda, seguida de hífen antes do título. Ex: “Figura 1 - Análise...”
- Figuras que já tenham sido publicadas anteriormente devem conter informações da fonte e a permissão para reprodução.
- Fotografias e ilustrações (BITMAP) devem estar no formato TIFF ou JPEG, em alta resolução (preferencialmente a 300 dpi). Em ilustrações e gráficos (vetoriais), utilizar o formato EPS, CDR, AI ou WMF.
- Fotografias devem estar, preferencialmente, em preto e branco. Fotografias coloridas podem ser admitidas, porém, os custos de impressão correrão por conta dos autores. Como alternativa, sem custo para os autores, na verão *on line* a figura pode ser colorida (se isso for indispensável), mantendo-se na versão impressa a figura em preto e branco. Os autores podem ser convidados a submeter uma fotografia colorida, para ilustrar a capa de um número da revista. Nesse caso, os custos de produção serão da revista.

Tabelas:

- Devem ser nítidas e numeradas seqüencialmente em algarismo arábico. A nota científica pode conter no máximo duas tabelas. A numeração e o título (breve e descriptivo) devem estar em posição superior à tabela. Pode haver notas de rodapé.
- Tabelas devem ser produzidas em editor de texto (RTF ou DOC), e não podem ser inseridas no texto como figura.
- A citação no texto pode ser feita na forma direta ou indireta (entre parêntesis) e sempre deverá ser por extenso, com inicial maiúscula. Ex: Tabela 1 ou (Tabela 1). Porém, na legenda, a citação deverá estar por extenso, seguida de hífen antes do título. Ex: “Tabela 1 - Análise...”.

Informações Adicionais

Uma vez que um trabalho tenha sido aceito para publicação, os autores devem enviar:

- Um arquivo (digital) contendo o texto completo da versão final aprovada pela Comissão Editorial, incluindo tabelas e figuras, processado em um editor de texto (RTF ou DOC). Neste arquivo também deve constar o(s) nome(s) completo(s) do(s) autor(es), com último nome em letras maiúsculas, Instituição(ões) com o endereço completo, incluindo telefone, fax, e-mail.

À Acta Amazonica é reservado o direito de efetuar alterações de ordem normativa, ortográfica e gramatical nos originais dos trabalhos, com vistas a manter o padrão culto da língua, respeitando, porém, o estilo dos autores. Após a editoração, as provas finais serão enviadas aos autores para a correção, restrita a erros de composição, e devem retornar à produção editorial na data estipulada. Outras mudanças no trabalho original não serão aceitas nesta fase.

- O primeiro autor receberá uma cópia PDF do artigo publicado.
- A Acta Amazonica não cobra taxas para publicação.

Informações adicionais e esclarecimentos em eventuais problemas técnicos podem ser solicitados nos sites <http://submission.scielo.br/index.php/aa/login> e <http://acta.inpa.gov.br>, pelo email acta@inpa.gov.br ou pelo telefone (92) 3643 3030. Se especificamente sobre um trabalho, o autor deve sempre reportar o número do processo na revista, título e autores.