



ARTIGO

Fitossociologia e Distribuição Espacial de Bromélias epifíticas em uma Floresta de Várzea Estuarina Amazônica

Adriano Costa Quaresma^{1*} e Mário Augusto Gonçalves Jardim¹

Recebido: 26 de setembro de 2011

Recebido após revisão: 22 de janeiro de 2013

Aceito: 14 de fevereiro de 2013

Disponível on-line em <http://www.ufrgs.br/seerbio/ojs/index.php/rbb/article/view/2047>

RESUMO: (Fitossociologia e Distribuição Espacial de Bromélias Epifíticas em uma Floresta de Várzea Estuarina Amazônica). O presente estudo avaliou a distribuição espacial de bromélias epifíticas e os parâmetros fitossociológicos da comunidade, no intuito de contribuir para o melhor conhecimento ecológico das espécies. Demarcou-se uma parcela de 100 m x 100 m em uma floresta de várzea localizada na Área de Proteção Ambiental Ilha do Combu, Belém, Pará, Brasil, subdividida em quatro parcelas de 50 m x 50 m, onde foram registradas todas as espécies de bromélias epifíticas, os forófitos e os estratos de ocorrência (fuste, copa interna e copa externa). Foram calculadas as frequências relativas de cada espécie nos três estratos dos forófitos, o valor de importância epifítico (VIe) e a razão número de bromélias por número de forófitos (NB/NF). Foram encontradas sete espécies, com maior parte dos indivíduos amostrados na copa interna, seguido pelo fuste e copa externa. *Gusmania lingulata* (L.) Mez destacou-se com o maior número de indivíduos nos três estratos e, juntamente com *Vriesea amazonica* (Baker) Mez, obtiveram os maiores valores de importância epifítico. A razão NB/NF foi maior para o forófito *Crudia bracteata* Benth.

Palavras-chave: Bromeliaceae, Distribuição Vertical, Amazônia.

ABSTRACT: (Phytosociology and spatial distribution of epiphytic bromeliads in Amazon estuarine floodplain forest). The present study evaluated the special distribution of epiphyte bromeliads and the community phytosociological parameters, in order to contribute for a better ecological knowledge of these species. A 100 m x 100 m parcel was demarcated in floodplain forest located at the Combu Island Environmental Protection Area, Belém, Pará state, Brazil, subdivided in four 50 m x 50 m parcels, where were registered all the epiphyte bromeliads species, phorophytes and the occurrence strata (shaft, internal canopy, external canopy). The relative frequency for each species in the three phorophyte strata, the epiphytic importance value (VIe) and the ratio of the numbers of bromeliads by the number of phorophytes (NB/NF). Seven bromeliad species were found, the majority of individual sampled at the internal canopy, followed by the shaft and external canopy. *Gusmania lingulata* (L.) Mez stood out by the greater number of individuals at the three strata, and together with *Vriesea amazonica* (Baker) Mez, obtained the major epiphytic importance values. The NB/NF ratio higher for the phorophyte *Crudia bracteata* Benth.

Key words: Bromeliaceae, Vertical distribution, Amazon.

INTRODUÇÃO

A floresta amazônica é o maior reservatório natural da diversidade vegetal do planeta, onde cada um de seus diferentes ambientes florestais possui um contingente florístico rico e variado, muitas vezes endêmico (Oliveira & Amaral 2004). Dentro deste contexto encontram-se as “florestas de várzea” que são regiões inundadas por rios de água branca, ocupando uma extensão de aproximadamente 75.880,8 km² de superfície da Amazônia brasileira (Macedo *et al.* 2007, Batista *et al.* 2011). Não obstante sua extensão territorial, os trabalhos florísticos são dirigidos principalmente para o contingente arbóreo, com poucos dando ênfase a grupos de epifitas.

Os epifitos vasculares perfazem cerca de 10% da flora mundial e são representadas por espécies de diferentes famílias, sendo as mais representativas as famílias Orchidaceae, Bromeliaceae, Araceae, Cactaceae e Polypodiaceae (Gentry & Dodson 1987). Entre as famílias epifíticas, Bromeliaceae é a segunda maior (Janzen 1980, Benzing 1990, Waechter 1992, Breier 1999), com cerca de 3000 espécies distribuídas em 56 gêneros, sendo que destas, mais de 50% são epifíticas (Luther &

Sieff 1998). No Brasil, são encontrados 31 gêneros e 803 espécies, especialmente em áreas de domínio das Florestas Ombrófilas na costa leste, que abriga a maior diversidade e o maior número de endemismos de bromélias do planeta (Martinelli *et al.* 2008).

As bromélias são sensíveis às mudanças e perturbações das condições ambientais (Benzing, 1998) atuando, por exemplo, como bioindicadoras de poluição (Leme & Marigo 1993). Exercem forte influência nos processos e manutenção dos ecossistemas já que desempenham importante papel como suporte à cadeia alimentar, garantido a manutenção de guildas de diversos grupos como beija-flores, abelhas e morcegos (Pereira & Quirino 2008). Também atuam como habitat ou abrigo para alguns vertebrados e invertebrados, utilizam de forma eficiente os nutrientes e ajudam na redistribuição da umidade ao ambiente, já que algumas espécies formam cisternas que retém a água da chuva que posteriormente é liberada em forma de vapor (Holtgebaum, 2003).

As bromélias possuem três adaptações principais ao ambiente epifítico: “tricomas”, que são estruturas folia-

1. Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG), Coordenação de Botânica. CP 399, CEP 66.040-170, Belém, Pará, Brasil.

* Autor para contato. E-mail: acquaresma@museu-goeldi.br

res com função de absorver umidade e nutrientes, além de refletir o excesso de luminosidade incidente; “natureza xerofítica”, proporcionando alta tolerância à seca e “folhas dispostas em roseta” formando tanques armazenadores de água e de restos orgânicos (Benzing 1990, Leme 1998). A combinação dessas adaptações possivelmente tornou a família uma das mais diversificada no dossel florestal.

Segundo Reitz (1983), as bromélias fixam-se nas árvores hospedeiras (forófitos) de acordo com o aumento da intensidade luminosa e diminuição da umidade atmosférica, em níveis ordenados de distribuição da base até a copa. A composição e a abundância de espécies adultas e plântulas podem variar entre os diferentes intervalos de altura dos forófitos, refletindo a dependência das condições microclimáticas, da estratégia de obtenção de nutrientes e do tempo em que o substrato está disponível para colonização (Bonnet & Queiroz 2006).

Nos neotrópicos, vários estudos abordaram a distribuição espacial de epífitos vasculares nos forófitos (Freiberg 1999, Gonçalves & Waechter 2002, Rogalski & Zanin 2003, Hefler & Faustioni 2004, Laube & Zotz 2006, Buzatto *et al.* 2008, Dettke *et al.* 2008), enquanto outros autores analisaram apenas Bromeliaceae (Cogliatti-Carvalho & Rocha 2001, Alves 2005, Bonnet & Queiroz 2006, Bonnet *et al.* 2007a, b, Reiz & Fontoura 2009, Fontoura & Santos 2010, Costa *et al.* 2012).

Para a Amazônia brasileira, destacam-se o levantamento de epífitos vasculares realizado por Pos & Slegers (2010) na Floresta Nacional de Caxiuanã, Estado do Pará, por Medeiros & Jardim (2011) com a distribuição de orquídeas epífíticas e por Quaresma e Jardim (2012) com a diversidade e composição de bromélias epífíticas, ambos na Área de Proteção Ambiental Ilha do Combu. Porém, não foram encontrados estudos que investigassem a distribuição espacial e a estrutura da comunidade de bromélias.

Este estudo teve como objetivos analisar a distribuição vertical, identificar as espécies de bromélias com maior valor de importância epífítico e identificar os forófitos mais abundantes com respectivos indivíduos de bromélias. Partiu-se da hipótese de que as bromélias ocorrem preferencialmente na copa interna dos forófitos e que as espécies arbóreas mais comuns na área de estudo são também as que suportam mais bromélias. Diante do contexto foram elaboradas as seguintes questões: i) quais as espécies de bromélias existentes na área, quais os seus valores de importância e qual o estrato dos forófitos que elas colonizam preferencialmente? ii) quais forófitos apresentam maior abundância de bromélias?

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

A Área de Proteção Ambiental Ilha do Combu localiza-se no município de Belém, Estado do Pará, na margem esquerda do rio Guamá e abrange uma área

total de aproximadamente 15 km (48° 25'W 1° 25'S), a aproximadamente 1,5 km ao sul de Belém. O clima é do tipo Am, segundo a classificação de Köppen; com média pluviométrica anual de 2.500 mm e temperatura média anual de 27 °C (Jardim & Vieira 2001). O solo que predomina na região é do tipo Glei Pouco Húmico, com alta percentagem de silte e argila, e com baixa percentagem de areia (Silva & Sampaio 1998), sua fertilidade é renovada periodicamente pelo carreamento de sedimentos organominerais em suspensão, que se depositam por meio de inundações (Mascarenhas & Modesto Junior 1998).

A ilha constitui uma área de floresta natural de várzea estuarina composta continuamente de cipós, árvores, arbustos, lianas e espécies de sub-bosque, apresentando estrutura e composição florística variada, incluindo floresta primária e secundária, onde o açazeiro é a espécie silvestre mais abundante e de maior importância econômica (Rodrigues *et al.* 2006). As arbóreas dominantes são *Carapa guianensis* Aubl., *Euterpe oleracea* Mart., *Hura crepitans* L., *Pseudobombax munguba* (Mart. & Zucc.) Dugand, *Spondias mombin* L., *Symphonia globulifera* L. f. e *Virola surinamensis* (Rol. ex Rottb.) Warb. Todas essas espécies, com exceção da palmeira *Euterpe oleracea*, possuem alturas variando entre 20 m e 40 m em seu estágio adulto, possuindo densas copas, o que permite pouca passagem de luz para os estratos inferiores da floresta (Jardim & Vieira 2001, Cattanio *et al.* 2002).

Procedimento metodológico

Demarcou-se uma parcela de 100 m x 100 m em floresta primária com dossel fechado e altura das árvores variando entre 10 m e 40 m. Esta foi subdividida em quatro parcelas de 50 m x 50 m, onde foram identificadas e quantificadas todas as espécies de bromélias epífitas, bem como seus forófitos e estratos de ocorrência. A coleta foi realizada de agosto de 2009 a janeiro de 2010 e as observações foram feitas semanalmente, com auxílio de binóculo (Tasco *Offshore* 7X50) e por meio de escaladas livres utilizando os açazeiros (*Euterpe oleracea* Mart.) localizados próximo aos forófitos.

A identificação das bromélias foi baseada em trabalho prévio realizado por Quaresma & Medeiros (2009). A identificação dos forófitos foi feita *in loco* e para classificação adotou-se o Sistema APG III (2009). As espécies de forófitos e bromélias com dificuldades de identificação foram coletadas e herborizadas para posterior comparação com exsicatas do Herbário João Murça Pires (MG) do Museu Paraense Emílio Goeldi e para identificação por especialistas. O número do registro dos espécimes encontra-se na Tabela 1.

Para avaliar o padrão de distribuição vertical das espécies de epífitas, os forófitos foram divididos em três estratos conforme metodologia proposta por Gonçalves & Waechter (2002): fuste (região entre a base do forófito e a primeira ramificação), copa interna (região entre

Tabela 1. Espécies de bromélias e seus estratos de ocorrência na floresta de várzea da APA Ilha do Combu, Belém, Pará, Brasil. NR, número de registro da espécie que foi comparada no herbário; NI, número de indivíduos; NFi, número de fustes com ocorrência da espécie epífita i; NCIi, número de copas internas com ocorrência da espécie epífita i; NCEi, número de copas externas com ocorrência da espécie epífita i; FRFi, frequência relativa no fuste da espécie epífita i; FRCIi, frequência relativa na copa interna da espécie epífita i; FRCEi, frequência relativa na copa externa da espécie epífita i; VIe, valor de importância epífita.

Espécies	NR	NI	NFi	FRFi	NCIi	FRCIi	NCEi	FRCEi	VIe
<i>Guzmania lingulata</i> (L.) Mez	90448	292	129	82,17	146	74,11	17	37,78	65,00
<i>Vriesea amazonica</i> (Baker) Mez	51001	62	18	11,46	29	14,72	15	33,33	20,01
<i>Tillandsia bulbosa</i> Hook.	115956	8	-	-	2	1,02	6	13,33	4,81
<i>Tillandsia narthecioides</i> C. Presl, Reliq. Halnk	11584	23	6	3,82	17	8,63	-	-	4,22
<i>Aechmea setigera</i> Mart. ex Schult. & Schult. F.	190817	7	1	0,64	2	1,02	4	8,89	3,57
<i>Aechmea mertensii</i> (G. meyer) Schult. & Schult. F.	51405	7	3	1,91	1	0,51	3	6,02	3,33
<i>Tillandsia anceps</i> G. Lodd	115391	1	-	-	-	-	1	0,65	0,24
Total			157		197		46		

a base da primeira ramificação e a metade dos ramos principais) e copa externa (metade final da extensão dos ramos). Considerou-se como indivíduo de bromélia o agrupamento de rosetas (geneta) (Rogalski et al. 2007). *Tillandsia anceps* G. Lodd. foi representada por apenas um exemplar que ocupava a copa externa e, portanto, foi desconsiderada nas análises de distribuição vertical.

Análise dos dados

Foram calculadas as frequências relativas das espécies de bromélias nos três estratos dos forófitos a partir de uma modificação do método proposto por Waechter (1998) e Giongo & Waechter (2004), em função das diferenças do método de amostragem utilizado. Dessa forma, foram calculados os seguintes parâmetros: frequência relativa da espécie i sobre o fuste ($FRFi = NFi / \Sigma NFi$); frequência relativa da espécie i na copa interna ($FRCI = NCIi / \Sigma NCIi$) e frequência relativa da espécie i na copa externa ($FRCE = NCEi / \Sigma NCEi$), onde NFi = número de fustes com ocorrência da espécie epífita i, ΣNFi = somatório do total de fustes amostrados, NCIi = número de copas internas com ocorrência da espécie epífita i, $\Sigma NCIi$ = somatório do total copas internas amostradas, NCEi = número de copas externas com ocorrência da espécie epífita i, $\Sigma NCEi$ = somatório de copas externas amostradas.

O valor de importância epífita (VIe), foi calculado pela média das frequências relativas das espécies nos três estratos dos forófitos (Giongo & Waechter 2004). A razão NB/NF (Número de indivíduos bromeliófitos por número de indivíduos forófitos) foi calculada para verificar quais espécies de forófitos sustentam relativamente um número maior de bromélias.

Para testar as diferenças de ocorrência das espécies de bromélias entre os estratos utilizou-se o teste do Qui-quadrado (Zar 1999).

RESULTADOS

Foram registradas sete espécies de bromélias epífitas distribuídas em quatro gêneros (Tab. 1). Foi registrado um número total de 400 indivíduos, em maior número na copa interna dos forófitos (N = 197 espécimes; 49,2% do total), seguida pelo fuste (N = 157; 39,3%) e copa externa (N = 46; 11,5%).

Guzmania lingulata (L.) Mez destacou-se com o maior número de indivíduos nos três estratos, e colonizou preferencialmente a copa interna dos forófitos (N = 146 indivíduos; 39,35% do total) seguida pelo fuste (N = 129; 34,77%). O que também ocorreu para *Vriesea amazonica* (Baker) Mez com N = 29; 7,82% ocorrendo na copa interna. Essa diferença foi confirmada pelo teste do Qui-quadrado ($\chi^2 : 25,407$; $P < 0,001$) (Tab. 2).

Tillandsia narthecioides C. Presl, Reliq. Halnk. não foi encontrada na copa externa, e sua colonização foi maior na copa interna (N = 17; 2,96%). *Tillandsia bulbosa* Hook. não ocorreu no fuste apresentando maior número de indivíduos na copa externa (N = 6). As espécies que apresentaram maior índice de importância epífita foram *Guzmania lingulata* (VIe = 65) e *Vriesea amazonica* (VIe = 20) (Tab. 1). *Tillandsia anceps* G. Lodd. foi representada por apenas um exemplar que ocupava a copa externa e, portanto, foi desconsiderada nas análises de distribuição vertical.

A espécie de forófito mais frequente na área de estudo foi *Quararibea guianensis* Aubl. (N = 16 indivíduos) (Tab. 3), seguida por *Euterpe oleracea* Mart. (N = 11) e *Carapa guianensis* Aubl. (N = 10). Os forófitos com o maior número de bromélias foram *Quararibea guianensis* Aubl. (N = 70), *Hevea brasiliensis* (Willd. ex A. Juss.) Müll. Arg. (N = 58) e *Protium krukoffii* Swart (N = 33). Na razão NB/NF destacaram-se *Crudia bracteata* Benth. (NB/NF = 14,5) e *Symphonia globulifera* L.f. (NB/NF = 11,0) (Tab. 2).

Tabela 2. Tabela com os valores obtidos através do teste do Qui-quadrado, mostrando a diferença de ocupação dos estratos ($P < 0,005$) para as três espécies mais abundantes.

	G.lingulata	T. narthecioides	V. amazonica	χ^2	gl	P
Fuste	34,77 % (129)	1,62 % (6)	4,85 % (18)	25,407	4	<0,001
Copa Interna	39,35 % (146)	2,96 % (11)	7,82 % (29)	25,407	4	<0,001
Copa Externa	4,58 % (17)	0	4,04 % (15)	25,407	4	<0,001

Tabela 3. Espécies de forófitos e respectivas famílias botânicas na floresta de várzea da APA Ilha do Combú, Belém, Para, Brasil. Para cada espécie, são apresentados o número de forófitos (NF), o número de bromélias (NB) e a relação número de bromélias por número de forófitos (NB/NF).

Famílias	Espécies	NF	NB	NB/NF
Malvaceae	<i>Quararibea guianensis</i> Aubl.	16	70	4,37
Arecaceae	<i>Euterpe oleracea</i> Mart.	11	15	1,36
Meliaceae	<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	10	26	2,06
Euphorbiaceae	<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A. Juss.) Müll. Arg.	8	58	7,25
Euphorbiaceae	<i>Hura crepitans</i> L.	7	18	2,57
Rubiaceae	<i>Genipa americana</i> L.	7	27	3,86
Burseraceae	<i>Protium krukoffii</i> Swart	4	33	8,25
Fabaceae	<i>Inga marginata</i> Willd.	4	12	3,00
Chrysobalanaceae	<i>Licania guianensis</i> (Aubl.) Griseb.	3	14	4,66
Malvaceae	<i>Matisia paraensis</i> Huber	3	7	2,33
Fabaceae	<i>Pentaclethra macroloba</i> (Willd.) Kuntze	3	12	4,00
Myristicaceae	<i>Virola surinamensis</i> (Rol. ex Rottb.) Warb.	3	16	5,03
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i> L.	3	10	3,33
Malvaceae	<i>Sterculia speciosa</i> K. Shum.	2	7	3,05
Fabaceae	<i>Crudia bracteata</i> Benth.	2	29	14,5
Fabaceae	<i>Pterocarpus amazonicus</i> Huber.	2	8	4,00
Clusiaceae	<i>Rheedia macrophylla</i> (Mart.) Planch. & Triana	2	8	4,00
Fabaceae	<i>Inga alba</i> (Sw.) Willd.	1	2	2,00
Fabaceae	<i>Zygia latifolia</i> (L.) Fawc. & Rendle	1	4	4,00
Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i> L.f.	1	11	11,0
Arecaceae	<i>Astrocaryum murumuru</i> Mart.	1	1	1,00
Arecaceae	<i>Bactris major</i> Jacq.	1	1	1,00
Moraceae	<i>Ficus maxima</i> Mill.	1	7	7,00
Meliaceae	<i>Trichilia micrantha</i> Benth.	1	4	4,00
Total		97	400	

DISCUSSÃO

Na floresta de várzea da ilha do Combú, 88,6% dos espécimes foram encontrados no fuste e na copa interna, corroborando os dados de Bonnet & Queiroz (2006), que observaram bromélias epifíticas colonizando preferencialmente alturas basais e intermediárias dos forófitos em três estádios sucessionais da Floresta Atlântica em Santa Catarina.

As espécies colonizaram preferencialmente a copa interna, o que pode estar relacionado com a incidência de luz no ambiente. A área do estudo caracteriza-se por um dossel fechado o que limita a entrada de luz para o interior da floresta, fazendo com que as bromélias colonizem principalmente estratos intermediários dos forófitos. Neste estrato, as espécies podem receber maior luminosidade, drenagem e carga acentuada de ar circulante que diminui a umidade e ajuda na captura de nutrientes (Kersten 2010). Nesta região também são encontradas as maiores bifurcações, que permitem acúmulo de matéria orgânica e podem ser consideradas como um substrato mais estável (Kersten 2010), especialmente para aquelas espécies de maior porte.

Segundo Benzing (1990) e Rocha (2005), nas florestas as bromélias fixam-se de acordo com a luminosidade e a umidade atmosférica e tanto a falta quanto o excesso de luz podem prejudicar o seu desenvolvimento. Os resultados deste estudo estão de acordo com Kersten & Silva (2002) e Hoeltgebaum (2003), que registraram a maior abundância de epifitos na copa intermediária dos foró-

fitos, porém em desacordo com Kersten & Silva (2001) que registraram maior abundância no fuste.

G. lingulata colonizou os estratos mais baixos onde a radiação solar incidente é menor, pois trata-se de uma espécie esciófila desenvolvendo-se principalmente em ambientes com baixa luminosidade (Rocha, 2005). Enquanto *V. amazonica* ocorreu nos três estratos, corroborando com outros trabalhos onde espécies de *Vriesea* foram registradas, como em Hoeltgebaum (2003) e Bonnet & Queiroz (2006) que relataram grande amplitude de distribuição para espécies do gênero.

T. bulbosa foi encontrada colonizando apenas a copa dos forófitos, pelo fato de ser considerada heliófita e atmosférica (Reitz, 1983) e crescer onde a incidência luminosa é maior. Por outro lado, *T. narthecioides* ocorreu apenas no fuste e copa interna e está inserida no grupo das bromélias-tanque e segundo Bonnet & Queiroz (2006), essas bromélias são beneficiadas por ambientes mais sombreados e úmidos, pois dependem da água acumulada em sua roseta para obterem água e nutrientes. Desta forma, sua distribuição em estratos mais baixos, pode estar relacionada com uma adaptação para obtenção de água.

G. lingulata e *V. amazonica* destacaram-se com os maiores índices de importância epifítica, sendo responsáveis por 88,7% dos espécimes. Estas espécies, pertencendo à subfamília Tillandsioideae, possuem sementes plumosas (Smith & Downs 1997), o que possibilita sua maior dispersão no ambiente, presumindo-se que os di-

ásporos consigam colonizar mais substratos disponíveis. Segundo Gonçalves & Waechter (2002), a predominância de algumas espécies epífitas pioneiras deve-se a uma série de fatores, como a produção de uma grande quantidade de diásporos e a capacidade de colonizar forófitos jovens, mantendo-se dominantes na comunidade mesmo em árvores adultas.

Cascante-Marin *et al.* (2006) propuseram que diferenças na abundância relativa de espécies devem-se a diferenças na taxa intrínseca de crescimento e pela quantidade de sementes produzidas (sucesso reprodutivo). A dispersão de sementes também parece ser um fator importante no estabelecimento e expansão da população de bromélias epífitas no interior da floresta (Cascante-Marin *et al.* 2009). Contudo, são necessários estudos mais detalhados sobre a autoecologia dessas espécies para entender os mecanismos específicos que possibilitam a dominância dessas plantas na floresta estudada.

Os forófitos mais abundantes são também das espécies consideradas dominantes em ambientes de várzea na região, de acordo com levantamentos florísticos nas florestas de várzeas estuarinas amazônicas (Almeida *et al.* 2004, Santos & Jardim 2006, Carim *et al.* 2008). A espécie arbórea mais abundante (*Quararibea guianensis* Aubl.) foi também a espécie que apresentou o maior número de indivíduos de bromélias, fato provavelmente relacionado à quantidade de substratos disponíveis aumentando a probabilidade de ocupação por algum indivíduo de Bromeliaceae.

A razão NB/NF demonstrou que algumas espécies de forófito, mesmo com um menor número de indivíduos, suportam uma grande quantidade de bromélias. Este fato pode estar relacionado com características da arquitetura dos forófitos, pois de acordo com Bonnet & Queiroz (2006) a quantidade de ramificações, diâmetro e inclinação dos galhos são fatores que afetam a distribuição e a abundância de epífitos.

Neste sentido, observou-se que os forófitos com as maiores razões como *Crudia bracteata* Benth., *Symphonia globulifera* L.f., *Protium krukoffii* Swart e *Hevea brasiliensis* (Willd. ex A. Juss.) Müll. Arg. são árvores de grande porte e possuem extensas copas, ou seja, maior quantidade de substrato disponível para colonização das epífitas. Contudo, estudos investigando como as variáveis dos forófitos influenciam a riqueza e abundância de epífitas podem esclarecer de forma mais objetiva essa questão.

Na floresta de várzea estudada, *Guzmania lingulata* e *Vriesea amazonica* são dominantes e colonizam diferentemente os estratos dos forófitos com preferência pela copa interna. As espécies que dominam o contingente arbóreo como *Quararibea guianensis*, *Hevea brasiliensis*, *Genipa americana* L. e *Carapa guianensis* Aubl., agregam maior abundância de epífitas, contudo, alguns forófitos mesmo com poucos indivíduos suportam uma grande quantidade de bromélias.

AGRADECIMENTOS

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. Ao naturalista João Batista, pela ajuda com a identificação das bromélias. Ao parobotânico Carlos Alberto S. da Silva, pela ajuda com a identificação dos forófitos, e ao biólogo Gabriel Melo A. dos Santos, pela ajuda com as análises estatísticas.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, S.S., AMARAL, D.D. & SILVA, A.S.L. 2004. Análise florística e estrutura de floresta de várzea no estuário amazônico. *Acta Amazonica*, 34(4): 513-524.
- ALVES, T.F. 2005. *Distribuição geográfica, forófitos e espécies de bromélias epífitas nas matas e plantações de cacau na região de UNA, Bahia*. 84p. Tese (Doutorado em Ecologia). Faculdade de biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.
- APG – ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP. 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, London*, 161: 105-121.
- BATISTA, F.J.; JARDIM, M.A.G.; MEDEIROS, T.D.S. & LOPES, I.L.M. 2011. Comparação florística e estrutural de duas florestas de várzea no estuário amazônico, Pará, Brasil. *Revista Árvore*, 35(2): 289-298.
- BENZING, D.H. 1990. *Vascular epiphytes*. New York: Cambridge University Press. 372 p.
- BENZING, D.H. 1998. Vulnerabilities of tropical forests to climate change: the significance of resident epiphytes. *Climatic Change*, 39: 519-540.
- BONNET, A. & QUEIROZ, M.H. 2006. Estratificação vertical de bromélias epífitas em diferentes estádios sucessionais da Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*, 29(2): 217-228.
- BONNET, A., CURCIO, G.R., BARDDAL, M.L. & RODERJAN, V.R. 2007a. Estratificação Vertical de Bromélias Epífitas na Planície do Rio Iguazu, Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Biociências*, 5(s1): 492-494.
- BONNET, A., CURCIO, G.R., BARDDAL, M.L., RODERJAN, V.R. & LAVORANTI, J.O. 2007b. Distribuição Horizontal de Bromélias Epífitas na Planície do Rio Iguazu, Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Biociências*, 5(s1): 513-515.
- BREIER, T.B. 1999. *Florística e ecologia de epífitos vasculares em uma Floresta Costeira do Sul do Brasil*. (Dissertação de mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 1999.
- BUZATTO, C.R., SEVERO, B.M.A. & WAECHTER, J.L. 2008. Composição florística e distribuição ecológica de epífitos vasculares na Floresta Nacional de Passo Fundo, Rio Grande do Sul. *Iheringia, Série Botânica*, 63(2): 231-239.
- 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.
- CASCANTE-MARIN, A., DE JONG, M., BORG, E., OOSTERMEIJER, J. G. B., WOLF, J. H. D. & DE NIJS, J. C. M. 2006. Reproductive strategies and colonization ability of two sympatric epiphytic bromeliads in a tropical premontane area. *International Journal of Plant Sciences*, 167: 1187-1195.
- CASCANTE-MARIN, A., VON MEIJENFELDT, N., DE LEEUW, H. M. H., WOLF, J. H. D., OOSTERMEIJER, J. G. B. & DEN NIJS, J. C. M. 2009. Dispersal limitation in epiphytic bromeliad communities in a Costa Rican fragmented montane landscape. *Journal of Tropical Ecology*, 25: 63-73.

- 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.
- COGLIATTI-CARVALHO, L. & ROCHA, C.F.D. 2001. Spatial distribution and preferential substrate of *Neoregelia johannis* (Carrière) L.B. Smith (Bromeliaceae) in a disturbed area of Atlantic Rainforest at Ilha Grande, RJ, Brazil. *Revista Brasileira de Botânica*, 24(4): 389-394.
- COSTA, A., FONTOURA, T. & AMORIM, A.M. 2012. Novelty in Bromeliaceae from the northeastern Atlantic Rainforest in Brazil. *The Journal of the Torrey Botanical Society*, 139: 35-45.
- DETTKE, G.A., ORFRINI, A.C. & MILANEZE-GUTIERRE, M.A. 2008. Composição florística e distribuição de epífitas vasculares em um remanescente alterado de floresta estacional semidecídua no Paraná, Brasil. *Rodriguésia*, 59(4): 859-872.
- FONTOURA, T. & SANTOS, F. A. M. 2010. Geographic Distribution of Epiphytic Bromeliads In The Una Region, Northeastern Brazil. *Biota Neotropica*, 10: 127-132.
- FREIBERG, M. 1999. The vascular epiphytes on a *Virola michellii* (Myristicaceae) in French Guiana. *Ecotropica*, 5: 75-81.
- GENTRY, A. & DODSON, C.H. 1987. Diversity and biogeography of neotropical vascular epiphytes. *Ann. Missouri Bot. Gard*, 74: 205-233.
- GIONGO, C. & WAECHTER, J. L. 2004. Composição florística e estrutura comunitária de epífitas 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. Epífitas vasculares sobre espécimes de *Ficus organensis* isoladas no norte da planície costeira do Rio Grande do Sul: padrões de abundância e distribuição. *Acta Botanica Brasílica*, 16(4): 429-441.
- HEFLER, S.M. & FAUSTIONE, P. 2004. Levantamento florístico de epífitas vasculares no Bosque São Cristóvão-Curitiba-Paraná-Brasil. *Revista estudos de biologia*, 26(54): 11-19.
- HOELTGEBAUM, M.P. 2003. Composição florística e distribuição espacial de bromélias epifíticas e diferentes estágios sucessionais da floresta ombrófila densa – Parque Botânico do Morro do Baú – Ilhota/SC. 138p. (Dissertação de Mestrado). Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2003
- JANZEN, D.H. 1980. *Ecologia vegetal nos trópicos*. São Paulo: Epu/Edusp. 79 p. (Temas de biologia, 7).
- 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.
- KERSTEN, R. A. & SILVA, S. M. 2001. Composição florística e estrutura do componente epifítico vascular em Floresta da planície litorânea na Ilha do Mel, Paraná, Brasil. *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 Birigui, Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*, 3(24): 259-267.
- KERSTEN, R.A. 2010. Epífitas vasculares – História, participação taxonômica e aspectos relevantes com ênfase na Mata Atlântica. *Hoehnea*, 37(1): 9-38.
- LAUBE, S. & ZOTZ, G. 2006. Long-term changes in the epiphyte vegetation of the palm, *Socratea exorrhiza*. *Journal of Vegetation Science*, 17: 307-314.
- LEME, E.M.C. & MARIGO, L.C. 1993. *Bromélias na natureza*. Rio de Janeiro: Marego Comunicação Visual. 183 p.
- LEME, E. M. C. 1998. *Canistropsis - Bromélias da Mata Atlântica*. Rio de Janeiro: Salamandra. 143 p.
- LUTHER, H.E. & SIEFF, E. 1998. *An alphabetical list of Bromeliad binomials*. Newberg: The Bromeliad Society, Inc.
- MARTINELLI, G., VIEIRA, C.M., GONZALEZ, M., LEITMAN, P., PI-RATININGA, A., COSTA, A.F. & FORZZA, R.C. 2008. Bromeliaceae da Mata Atlântica brasileira: lista de espécies, distribuição e conservação. *Rodriguésia*, 59(1): 209-258.
- MACEDO, D. S. et al. 2007. Produção madeireira, comercialização e o potencial para a certificação florestal nas várzeas: perspectivas para o novo milênio. In: SALOMÃO, R. P.; TEREZO, E.F.M. & JARDIM, M. A. G. (Eds.) *Manejo florestal nas várzeas: oportunidades e desafios*. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi. p.139-175.
- MASCARENHAS, R.E.B. & MODESTO JUNIOR, M.S. 1998. *Plantas daninhas de várzea do rio Guamá (PA)*. Belém: Embrapa/CPATU. 52 p. (Boletim de Pesquisa, 186).
- MEDEIROS, T.D.S. & JARDIM, M.A.G. 2011. Distribuição vertical de orquídeas epífitas na Área de Proteção Ambiental (APA) Ilha do Combu, Belém, Pará, Brasil. *Revista Brasileira de Biociências*, 9(1): 33-38.
- OLIVEIRA, A.N. & AMARAL, I.L. 2004. Florística e fitossociologia de uma floresta de vertente na Amazônia Central, Amazonas, Brasil. *Acta Amazonica*, 34(1): 21-34.
- PEREIRA, F. R. L. & QUIRINO, Z. G. M. 2008. Fenologia e biologia floral de *Neoglaziovia variegata* (Bromeliaceae) na caatinga paraibana. *Rodriguésia*, 59(4): 835-844.
- POS, E.T. & SLEEGERS, A.D.M. 2010. Vertical distribution and ecology of vascular epiphytes in a lowland tropical rain forest of Brazil. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Ciências Naturais*, Belém. 3(5): 335-344.
- QUARESMA, A.C. & JARDIM, M.A.G. 2012. Diversidade de bromeliáceas epífitas na Área de Proteção Ambiental Ilha do Combu, Belém, Pará, Brasil. *Acta Botanica Brasílica*, 26(2): 290-294.
- QUARESMA, A.C. & MEDEIROS, T.D.S. 2009. As Bromélias. In: JARDIM, M.A.G. (org.) *Diversidade biológica das áreas de proteção ambiental Ilhas do Combu e Algodal-Maiandeuá, Pará, Brasil*. Belém: MPEG/MCT/CNPq (Coleção Adolpho Ducke). p. 71-77.
- REIZ, J. & FONTOURA, T. 2009. Diversidade de bromélias epífitas na Reserva Particular do Patrimônio Natural Serra do Teimoso. *Biota Neotropica*, 9: 1-7.
- REITZ, R. 1983. *Bromeliáceas e a malária - bromélia endêmica (Flora Ilustrada Catarinense. Fasc. Brom.)*. Itajaí: Herbário Bardosa Rodrigues. 559 p.
- ROCHA, P.K. 2005. *Desenvolvimento de bromélias cultivadas em ambientes protegidos com diferentes alturas e níveis de sombreamento*. 84 p. (Dissertação de Mestrado). Escola superior de agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2005.
- 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., REIS, A., REIS, M.S. & NETO, C.D. 2007. Estrutura demográfica da bromélia clonal *Dyckia brevifolia* Baker, Rio Itajaí-Açu, SC. *Revista Brasileira de Biociências*, 5(s1): 264-266.
- 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, 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.
- SMITH, L. B. & DOWNS, R. J. 1977. Tillandsioideae (Bromeliaceae). *Flora Neotropica*, 14(2): 663-1492.
- WAECHTER, J.L. 1998. Epifitismo vascular em uma floresta de restinga do Brasil subtropical. *Ciência e Natura*, 20: 43-66.
- WAECHTER, J.L. 1992. *O epifitismo vascular na planície costeira do Rio Grande do Sul*. Tese de doutorado, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.
- ZAR, J.H. 1999. *Biostatistical Analysis*. New Jersey: Prentice-Hall. 663 p.