



INFLUÊNCIA DO DIÂMETRO DO FORÓFITO NO NÚMERO DE ROSETAS E DE INDIVÍDUOS DE TILLANDSIOIDEAE (BROMELIACEAE) DE SUB - BOSQUE EM UMA ÁREA DE MATA ATLÂNTICA DO PARQUE ESTADUAL DA SERRA DO CONDURU, BAHIA, BRASIL

Amanda S. F. Lantyer Silva ^{1,3}

Marcos Krull ²; Mayana Santos Passos ¹; Thairo Benevides Mendes ¹; Thame Gomes Ferreira ²; Tiago Henrique C. S. Evangelista ²; Ticiano Soares de Andrade de Carvalho Pereira ²

¹Programa de Pós Graduação em Ecologia e Conservação da Biodiversidade pela Universidade Estadual Santa Cruz (UESC).

²Programa de Pós Graduação em Ecologia e Biomonitoramento pela Universidade Federal da Bahia (UFBA).

³asbiologa@gmail.com

INTRODUÇÃO

A alta diversidade e abundância de epífitas vasculares é uma característica particular de florestas tropicais úmidas (GENTRY & DODSON, 1987). De acordo com Garcia - Suárez *et al.*, . (2003), sua distribuição geográfica desigual nos habitats e a redução de suas áreas de ocorrência, representam uma ameaça a esta forma de vida.

A abundância e distribuição das epífitas pode estar relacionada tanto a características ambientais quanto a distribuição e características da planta hospedeira, o forófito (MERWIN *et al.*, ., 2003). Tanto a arquitetura, altura, diâmetro, textura, estabilidade como a porosidade do ritidoma, toxinas presentes e húmus acumulado podem influenciar a composição e distribuição das epífitas (GENTRY & DODSON, 1987; GARCIA - FRANCO & RICO - GRAY, 1988; FONTOURA *et al.*, 1997; NIEDER *et al.*, 2000). As famílias que se destacam com espécies epífitas são Araceae, Cactaceae, Orchidaceae, Polypodiaceae e Bromeliaceae (GONÇALVES & WAECHTER, 2003).

Muitas espécies da família Bromeliaceae vivem em ambientes com baixa disponibilidade de nutrientes (*e.g.* afloramentos rochosos, solos arenosos, copas de árvores), no entanto, suas folhas organizadas em rosetas formam um reservatório ou fitotelmata, que lhes permite interceptar e reter os detritos e água (BENZING,

2000). Sendo assim oferecem recursos para diversos organismos (STUCKERT *et al.*, ., 2009; ZHANG *et al.* 2010) que contribuem para nutrição das bromélias (ROMERO *et al.* 2010).

A família Bromeliaceae é constituída por três subfamílias: Pitcairnioideae, Tillandsioideae e Bromelioideae, separadas por caracteres florais, hábito e morfologia de frutos e sementes (SMITH & DOWNS, 1977). A subfamília Tillandsioideae caracteriza - se por apresentar plantas principalmente epífitas, sementes com apêndices plumosos, folhas com margens inteiras e limbo recoberto por escamas (SMITH & DOWNS, 1977). De dispersão anemocórica, dada a estrutura de suas sementes, a família tem destacada dispersão vertical.

Zotz & Hietz (2001) destacam a necessidade de estudos que integrem novas abordagens à biologia de epífitas, colocando como um dos exemplos os limites para dispersão. A probabilidade de estabelecimento dos indivíduos aumenta com a quantidade de sementes dispersas em uma área específica, que por sua vez depende da proximidade e tamanho da população de origem, e dos fatores que afetam a circulação de sementes (*e.g.* correntes de vento) (CASCANTE - MARÍN *et al.*, ., 2006).

As dimensões dos forófitos traduzem o tempo em que o substrato está disponível para colonização, se mostrando como elemento fundamental na definição da

riqueza de bromeliáceas epifíticas nos estágios mais avançados de sucessão (BONNET *et al.*, 2007).

OBJETIVOS

O estudo teve como objetivo avaliar a associação do diâmetro do forófito com número de rosetas encontradas e a abundância de indivíduos da subfamília Tillandsioideae, podendo este ser um possível fator limitante à dispersão e estabelecimento desse grupo de bromélias.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

O estudo foi realizado em um fragmento de floresta atlântica do Parque Estadual da Serra do Conduru PESC (14°20'14" S; 39°02'39" W), que ocupa partes dos municípios de Uruçuca, Itacaré e Ilhéus, região sul da Bahia.

O Parque abrange uma área de mais de 9.000 ha e é composto por um mosaico de florestas em fases diferentes de regeneração e com fragmentos de floresta madura (MARTINI *et al.*, 2007). O clima é classificado como Af na classificação de Köppen, como quente e úmido sem uma estação seca bem definida. A umidade relativa é freqüentemente acima de 80% e as chuvas são bem distribuídas ao longo do ano.

Delineamento amostral

Para realização das amostragens, foram traçados oito transectos paralelos entre si e perpendiculares à entrada da trilha de acesso. O sentido de orientação e ponto central contando a partir da trilha de visitação foi sorteado para cada transecto. O nível de marcação do primeiro transecto foi sorteado entre 30 e 40 m, desconsiderando - se os primeiros 30 m percorridos pela trilha. Os transectos consecutivos foram traçados a uma distância de 20 m um do outro, ao longo de 173 m, numa região onde a fisionomia da vegetação apresentava - se homogênea.

Em cada transecto foram definidos três pontos de amostragem (separados 20 m entre si) onde em cada um deles se lançou uma cruzeta com um quadrante destacado para amostragem do indivíduo arbóreo (contendo a bromélia da subfamília Tillandsioideae) mais próximo do vértice de tal quadrante, de acordo com o método de ponto quadrante (KREBS 1994). Cada forófito foi considerado uma unidade amostral. Apenas as bromélias da subfamília Tillandsioideae localizadas até 3 m de altura nos forófitos foram amostradas. Os juvenis foram desconsiderados, pois sua identificação menos precisa poderia se tornar um fator de confusão.

O número de rosetas e número de indivíduos das epifitas da subfamília Tillandsioideae foram coletados de acordo com o PAP (perímetro à altura do peito)

dos forófitos: (1) Classe 1: PAP entre 1 e 25,9 cm; (2) Classe 2: PAP de 26 a 50,9 cm; (3) Classe 3: PAP de 50,9 a 75 cm. No total, foram 8 árvores por classe de perímetro (amostragem estratificada) num total de 24 indivíduos arbóreos. Por questões logísticas, foi considerada para a amostragem uma altura máxima de 3 m de presença de número de rosetas e indivíduos das epifitas nos forófitos.

O diâmetro à altura do peito (DAP) dos forófitos foi calculado a partir do PAP obtido em campo, diante da seguinte equação: $DAP = PAP / \pi$, em que: PAP = perímetro à altura do peito e, $\pi = 3,14$.

Análise estatística

Para verificar a associação entre as variáveis DAP e número de rosetas e, DAP e número de indivíduos utilizou - se o teste não - paramétrico de Correlação de Spearman dada a distribuição não - normal das variáveis e heterocedasticidade das variâncias. As análises estatísticas foram realizadas no software R (versão 2.13.0).

RESULTADOS

Nos 24 forófitos amostrados que tiveram diâmetros variando de 2,51 cm a 19,84 cm foram coletados um total de 142 rosetas de 39 indivíduos. O valor da estimativa do coeficiente de Spearman (r_s) para DAP e número de rosetas foi de - 0.11 ($p=0.621$), não sendo esta significativa. Contudo, observou - se um efeito significativo no qual, o DAP explica aproximadamente 50% da variação total do número de indivíduos ($r_s = 0.50$; $P = 0.011$) de bromélias da subfamília Tillandsioideae.

A maioria dos forófitos que apresentaram apenas um indivíduo ($N = 14$) e mais de três rosetas ($N = 7$) têm DAP menor que 3,8 cm (5 forófitos de 6). Enquanto a maioria dos forófitos que apresentou mais de um indivíduo ($N = 11$) teve DAP acima de 9,8 cm ($N = 10$). No Brasil, diversos trabalhos já demonstraram a relação da diversidade e abundância epifítica com a dimensão dos forófitos (FONTOURA *et al.*, 1997; GATTI 2000; BREIER 1999; MATOS 2000).

A relação entre a abundância de rosetas e o diâmetro a altura do peito (DAP) dos forófitos é suscitada devido à maior área disponível para germinação das epifitas com síndrome de dispersão anemocórica e por estar há mais tempo expostas à chuva de diásporos das epifitas (GATTI 2000).

Contudo, não foi encontrada associação entre o DAP e a abundância de rosetas neste estudo. A ausência dessa correlação pode advir de fatores característicos do forófito como arquitetura, estabilidade e porosidade do ritidoma, húmus acumulado, sombreamento da copa, entre outros (GENTRY & DODSON 1987; GARCIA - FRANCO & RICOGRAY 1988; FONTOURA *et al.*, 1997; NIEDER *et al.*, 2000). Apesar disso, a relação en-

tre DAP e número de indivíduos apresentou - se significativa, indicando mais indivíduos em forófitos de maiores DAP, mesmo havendo pouca variação (mínimo de 1 e máximo de 3 indivíduos).

Infere - se, portanto, que agregação de mais rosetas de um único indivíduo em apenas um forófito pode ser devido a propagação vegetativa ser facilitada pelo DAP do forófito ser menor. O contrário ocorre para o número de indivíduos por forófito, que é maior quanto maior for o DAP do forófito.

CONCLUSÃO

O número de rosetas das Tillandsioideae não está associado ao aumento do DAP nos forófitos, mas sim o número de indivíduos. Contudo, a medida que a dinâmica da floresta se altera (estágio sucessional), e há um aumento da área de fixação disponível a partir do aumento do DAP das espécies arbóreas, esta relação pode alterar - se. Estudos ao longo dos estágios sucessionais, a *posteriori*, poderão responder se tal conclusão se mantém para a subfamília Tillandsioideae. Além disso, sugere - se a redução da escala de subfamília para gênero ou, até mesmo, espécie - considerando grupos representativos de epífitas no sub - bosque dentro da subfamília Tillandsioideae - para detectar possíveis efeitos escala - dependentes.

REFERÊNCIAS

BENZING, D. H. Bromeliaceae - Profile of an adaptive radiation. New York: Cambridge University Press, 690 p. 2000.

BONNET, A.; QUEIROZ, M. H.; LAVORANTI, O. J. Relações de bromélias epifíticas com características dos forófitos em diferentes estádios sucessionais da Floresta Ombrófila Densa. Floresta, Curitiba, 37: 83 - 94. 2007.

BREIER, T. B. Florística e ecologia de epífitos vasculares em uma Floresta Costeirão Sul do Brasil. Dissertação de Mestrado, UFRGS. Porto Alegre, 83pp. 1999.

CASCANTE - MARÍN, A.; WOLF, G. H. D.; OOSTERMEIJER, G. B.; den NIJS, J. C. M.; SANAHUJA, O.; DURÁN - APUY, A. Epiphytic bromeliad communities in secondary and mature forest in a tropical premontane area. Basic and Applied Ecology, 7: 520 - 532. 2006.

FONTOURA, T.; SYLVESTRE, L. S.; VAZ, A. M. S.; VIEIRA, C. M. Epífitas vasculares, hemiepífitas e hemiparasitas da Reserva Ecológica de Macaé de Cima. In: LIMA, H. C.; GUEDES - BRUNI, R. R. Serra de Macaé de Cima: diversidade florística e conservação da Mata Atlântica. Rio de Janeiro: Editora do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, p.89 - 101. 1997

GARCIA - FRANCO, J. G.; RICO - GRAY, V. Experiments on seed dispersal and deposition patterns of epiphytes the case of Tillandsia deppeana Steudel (Bromeliaceae). Phytologia, Huntsville, 65: 73 - 78. 1988.

GARCÍA - SUÁREZ, M. D.; RICO - GRAY, V.; SER-RANO, H. Distribution and abundance of Tillandsi-asp. (Bromeliaceae) in the Zapotitlán Valley, Puebla, México. Plant Ecology, 166: 207 - 215. 2003.

GATTI, A.L.S. O componente epifítico vascular na Reserva Natural de Salto Morato, Guaraqueçaba PR. Curitiba, 93 f. Dissertação (Mestrado em Botânica), Universidade Federal do Paraná, PR. 2000.

GENTRY, A. H.; DODSON, C. Contribution of Nontrees to species Richness of a Tropical Rain Forest. Biotropica, Washington, DC, v. 19, p. 149 - 156. 1987.

GONÇALVES, C. N.; WAECHTER, J. L. Aspectos florísticos e ecológicos de epífitos vasculares sobre figueiras isoladas no norte da planície costeira do Rio Grande do Sul. Acta Bot. Bras. [online], 17 (1): 89 - 100. 2003.

HOELTGEBAUM, M. P. Composição florística e distribuição espacial de bromélias epifíticas em diferentes estádios sucessionais da floresta ombrófila densa Parque botânico do Morro do Baú Ilhotas/SC. Tese (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

KREBS, C. J. Ecology: the experimental analysis of distribution and abundance. New York: Harper Collins College, 801p. 1994.

MARTINI, A.M.Z.; FIASCHI, P.; AMORIM, A.M.; PAIXÃO, J.L.da. A hot - point within a hot - spot: a high diversity site in Brazil's Atlantic Forest. Biodivers. Conserv., 16: 3111 - 3128. 2007.

MATOS, J.Z. Ecologia de bromélias com ênfase em Vriesea incurvata Gaud. (Bromeliaceae), em áreas com vegetação primária e secundária da floresta tropical atlântica, no sul do Brasil. Dissertação de Mestrado em recursos Genéticos Vegetais. Universidade Federal de Santa Catarina, SC. 2000.

MERWIN, M.C.; RENTMEESTER, S.A.; NADKARNI, N.M.. The influence of host tree species on the distribution of epiphytic bromeliads in experimental monospecific plantations, La Selva, Costa Rica. Biotropica 35(1): 37 - 47. 2003.

NIEDER, J.; ENGWALD, S.; BARTHLOTT, W. Spatial distribution of vascular epiphytes (including Hemiepiphytes) in a Lowland Amazonian Rain Forest (Surumoni Crane Plot) of Southern Venezuela. Biotropica, 32: 385 - 396. 2000.

R Development Core Team (2011). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3 - 900051 - 07 - 0, URL <http://www.R-project.org/>.

- ROMERO, G. Q.; NOMURA, F.; GONÇALVES, A. Z.; DIAS, N. Y. N.; MERCIER, H.; CONFORTO, E. C.; ROSSA - FERES, D. C. Nitrogen Xuxes from treefrogs to tank epiphytic bromeliads: an isotopic and physiological approach. *Oecologia*, 162: 941 - 949. 2010.
- SMITH, L. B.; DOWNS, R. J. Tillandsioideae (Bromeliaceae). *Flora Neotropica Monographies*, 4: 663 - 1492. 1977.
- STUCKERT, A. M. M.; STONE, J. P.; ASPER, J. R.; RINKER, M. G.; RUTT, C. L.; TRIMMER, N. C.; LINDQUIST, E. D. Microhabitat use and spatial distribution in Picado's Bromeliad Treefrog, *Isthmohyla picadoi* (Anura, Hylidae). *Phyllomedusa*, 8 (2): 125 - 134. 2009.
- WERNECK, M. S.; ESPÍRITO - SANTO, M. M. Species diversity and abundance of vascular epiphytes on *Vellozia piresianain* Brazil. *Biotropica*, 34: 51 - 57. 2002.
- ZHANG, L.; NURVIANTO, S.; HARRISON, R. Factors Affecting the Distribution and Abundance of *Asplenium nidus* L. in a Tropical Lowland Rain Forest in Peninsular Malaysia. *Biotropica*, 42 (4): 464-469. 2010.
- ZOTZ, G.; HIETZ, P. The physiological ecology of vascular epiphytes: current knowledge, open questions. *Journal of experimental botany*, 52 (364): 2067 - 2078. 2001.