



ALOMETRIA DE *VOCHYSIA THYRSOIDEA* EM TRÊS ÁREAS DE CERRADO E SUAS RELAÇÕES COM O PARASITISMO E O FOGO

Grazielle Sales Teodoro ¹

Eduardo van den Berg ¹; Marco Aurélio Leite Fontes ²

¹. Universidade Federal de Lavras, Departamento de Biologia, Setor de Ecologia; ². Universidade Federal de Lavras, Departamento de Ciências Florestais. grazielles_bio@hotmail.com

INTRODUÇÃO

Os estudos de alometria em plantas são importantes para a compreensão de diferenças adaptativas e aspectos ecológicos apresentadas por uma espécie (King, 1990; Bond *et al.*, 1999). Variações no tamanho e forma dos organismos refletem respostas relacionadas às condições ambientais, constituindo uma resposta ao estresse particular experimentado pelos indivíduos de uma determinada espécie (Sposito & Santos, 2001).

As relações alométricas podem variar em função do micro - habitat, das condições ambientais necessárias para o estabelecimento da espécie (Kohyama, 1987; Nishimura & Suzuki, 2001; Wright & Westoby, 2001), da espécie em questão e com a fase de desenvolvimento em que a planta se encontra (Alves & Santos, 2002). Além de serem afetadas pelo ambiente, possivelmente as relações alométricas de uma espécie podem ser afetadas pelas relações com organismos associados a elas, como é o caso de epífitas, hemiparasitas e parasitas.

Para espécies arbustivas ou arbóreas a relação alométrica mais bem estudada é entre altura e diâmetro do tronco (Costa, 2006). As formas de trocos que as espécies exibem correspondem a respostas às necessidades de expor os órgãos reprodutivos e fotossintetizantes e resistir ao estresse causado pelo próprio peso e vento (Niklas, 1992). Essas relações têm sido avaliadas baseadas em três modelos teóricos que estabelecem relações de proporcionalidade entre a altura e diâmetro, sendo eles, similaridade elástica, de estresse e geométrica (MacMahon, 1973, 1975; MacMahon & Kronauer 1976).

A *Vochysia thyrsoidea* Pohl (Vochysiaceae) é uma espécie arbórea característica do Cerrado, apresentando casca grossa, ritidoma com fissuras e cristas descontínuas e sinuosas (Lorenzi, 1992), além de ser acumuladora de alumínio. Nas áreas de estudo a espécie é hospedeira da hemiparasita *Psittacanthus robustus* Mart. (Loranthaceae), uma erva - de - passarinho que coloniza principalmente espécies de Vochysiaceae em Cerrados brasileiros (Monteiro *et al.*, 1992).

OBJETIVOS

O objetivo do presente estudo foi avaliar o modelo de estabilidade mecânica da espécie *V. thyrsoidea*, buscando responder as seguintes questões: 1. As relações alométricas entre diâmetro e altura de *V. thyrsoidea* variam entre três áreas de Cerrado ambientalmente distintas? 2. As relações alométricas entre diâmetro e altura são diferentes entre indivíduos parasitados e indivíduos não parasitados? As hipóteses testadas foram: 1. Há diferenças no coeficiente alométrico entre as áreas de Cerrado devido a diferenças no tempo de recorrência do fogo. 2. Existem diferenças entre indivíduos parasitados e não parasitados, sendo que os indivíduos parasitados encontram - se no modelo de similaridade de estresse, pois além de suportar o próprio peso e o vento ainda apresenta a carga adicional da erva - de - passarinho. Indivíduos não parasitados encontram - se no modelo de similaridade geométrica.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em três áreas de Cerrado no Sul de Minas Gerais, sendo uma no município de Lavras e as outras duas no município de Carrancas. A primeira área situa - se no Parque Ecológico Quedas do Rio Bonito (PEQRB), localizado ao sul do município de Lavras, nas coordenadas de 21°19' Sul e 44°59' Oeste. As altitudes variam entre 950 e 1200m. O clima do local, segundo a classificação de Köppen, é uma transição entre Cwb e Cwa, ou seja, temperado com invernos secos, com precipitação média anual de 1.529,7 mm e temperatura média anual de 19,4°C (Faria, 1999). A fitofisionomia de estudo é um Cerrado Rupestre.

A segunda e terceira áreas encontram - se no município de Carrancas. O clima dominante segundo a classificação de Köppen é Cwa, com temperatura média anual é de 14,8°C e a precipitação média anual é de 1483mm (Carvalho, 1992). As áreas de estudo localizam - se próximo à Cachoeira da Zilda (nas coordenadas 21°28'16"S e 44°37'21"W) e à Cachoeira da Esmeralda (21°27'59"S e 44°42'10"W), a

primeira trata - se de um Cerrado Sentido Restrito e a segunda uma área de Cerrado Rupestre, em ambas a *Vochysia thyrsoidea* é a espécie arbórea predominante. A área do PE-QRB foi considerada controle, devido à ausência de fogo. Nas áreas Zilda e Esmeralda o fogo é um evento recorrente, sendo que na área Esmeralda este ocorre em intervalos curtos de tempo.

Em cada uma das áreas de estudo foram escolhidos 20 indivíduos de *V. thyrsoidea* parasitados pelo *P. robustus* e 20 não parasitados. O critério de inclusão dos indivíduos foi altura igual ou superior a dois metros. Para cada indivíduo coletou - se a altura total (At), circunferência à altura do solo (CAS), circunferência a 10% da altura total e circunferência à altura do peito (CAP).

Para comparar a média de altura e de diâmetro entre as três áreas e entre indivíduos parasitados e não parasitados utilizou - se ANOVA (Zar, 1999). Para se avaliar o modelo de similaridade utilizou - se regressão simples: Altura *imes* diâmetro. Foram avaliados o coeficiente de determinação e a significância de cada área através do p. Os coeficientes alométricos (b) correspondentes aos modelos de relações e assumem os valores: b=1 geométrico, b=1,5 similaridade elástica e b=2 similaridade de estresse.

RESULTADOS

O DAP e a altura dos indivíduos de *V. thyrsoidea* variaram significativamente entre as áreas somente para os indivíduos não parasitados (DAP: F= 4,3834; p= 0,0170 e Altura: F= 6,4426; p= 0,003). Para os indivíduos parasitados não houve diferenças significativas (DAP: F= 2,6056; p= 0,0826 e Altura: F= 1,4578; p= 0,2413), evidenciando que o parasitismo ocorre em indivíduos com tamanhos similares entre as áreas.

Para os indivíduos não parasitados da área do PEQRB e da Zilda o modelo de estabilidade mecânica se aproximou do geométrico (Área PEQRB: $Y = - 1,1409 + 1,1319X$; $R^2 = 0,6862$; $p < 0,01$ e Área Zilda: $Y = - 1,1671 + 1,0586X$; $R^2 = 0,8120$; $p < 0,01$), na área Esmeralda o modelo encontrado foi o de similaridade elástica ($Y = - 1,3854 + 1,5699X$; $R^2 = 0,7893$; $p < 0,01$). Os indivíduos parasitados nas três áreas se aproximaram do modelo de similaridade geométrico (Área do PEQRB: $Y = - 1,1568 + 1,1809X$; $R^2 = 0,7519$; $p < 0,01$; Área Zilda: $Y = - 0,8013 + 0,7934X$; $R^2 = 0,3681$; $p = 0,005$ e Área Esmeralda: $Y = - 1,1054 + 1,2203X$; $R^2 = 0,8668$; $p < 0,01$).

O fato de não ter sido encontrado diferenças significativas entre as áreas para os indivíduos parasitados ressalta que existe um padrão de parasitismo do *P. robustus* sobre indivíduos de *V. thyrsoidea*. Nas três áreas somente indivíduos com alturas mais elevadas apresentaram hemiparasita. Esse padrão provavelmente está relacionado ao comportamento do agente dispersor, *Tersina viridis viridis* (Illiger, 1811), um pássaro especialista no consumo de frutos do *P. robustus* que prefere forragear em galhos mais altos com copas mais densas (Monteiro, 1992).

O modelo de estabilidade mecânica esperado para a *V. thyrsoidea* seria o de similaridade elástica ou de estresse, devido ao vento, fogo e parasitismo (um peso adicional para a espécie). No entanto, o modelo de similaridade geométrica

representou bem a relação entre altura x DAP para a maioria das áreas e comparações (exceto para indivíduos não parasitados na Esmeralda). Esse modelo prevê aumentos proporcionais de alturas em relação a aumentos de diâmetros (Niklas 1994; Costa, 2006). No Cerrado a luz não é um recurso limitante, dessa forma o modelo encontrado não está relacionado ao rápido crescimento em altura devido competição por luz, como é observado para as árvores de florestas tropicais (Costa, 2006). Esse mesmo modelo de similaridade foi observado por Castro (2006) para três espécies de Vochysiaceae em áreas de Cerrado: *Qualea grandiflora*, *V. tucanorum* e *V. cinnamomea*.

A única área que apresentou modelo de similaridade elástica foi a Esmeralda. Essa área apresenta um forte histórico de fogo quando comparada com as outras áreas do estudo. Uma possível explicação para o padrão encontrado é que com o fogo recorrente, para a espécie conseguir sobreviver precisou - se de um aumento adicional em circunferência para suportar o próprio peso. Além disso, fogos recorrentes podem levar a morte das gemas apicais, levando a reduções de altura para um DAP com crescimento contínuo. Com o passar do tempo, tal processo repetitivo levaria a um crescimento desproporcional em diâmetro, podendo ter gerado o modelo encontrado para a espécie na área.

CONCLUSÃO

Estudos com as relações alométricas trazem respostas importantes na interação planta - ambiente, além disso, fornecem subsídios para o entendimento da estrutura e dinâmica de populações vegetais. Nesse estudo, foi aceita parcialmente hipótese que haveria diferenças no coeficiente alométrico entre as áreas de estudo, pois essas diferenças só foram observadas para indivíduos não parasitados. Provavelmente, essa diferença está relacionada ao fogo que é um evento recorrente na área Esmeralda, resultando um crescimento em altura comparativamente menor para o mesmo crescimento em diâmetro nas outras áreas. A segunda hipótese não foi aceita, o parasitismo não influenciou no design mecânico da *Vochysia thyrsoidea*.

REFERÊNCIAS

- Alves, L. F. & Santos, F. A. M. 2002. Tree allometry and crown shape of four tree species in Atlantic rain forest, south - east Brazil. *Journal of Tropical Ecology* 18:245 - 260.
- Bond, W. J., Honig, M. & Maze, K. E. 1999. Seed size and seedling emergence: an allometric relationship and some ecological implications. *Oecologia* 120: 132 - 136.
- Carvalho, D. A. 1992. Flora fanerogâmica de campos rupestres da Serra da Bocaina, Minas Gerais: caracterização e lista de espécies. *Ciência e Prática*, Lavras, v.16, n.1, p.97 - 122.
- Costa, R. C. 2006. Distribuição espacial e relações alométricas de espécies de Vochysiaceae em fragmentos de cerrado no município de Itirapina, São Paulo. Dissertação (mestrado). Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.

- Faria, R. A. V. B. 1999. Programa de educação ambiental para o Parque Florestal Quedas do Rio Bonito. 217 p. Dissertação de Mestrado (Ciências Florestais) Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.
- King, D. A. 1990. Allometry of saplings and understorey trees of Panamanian forest. *Functional Ecology* 4: 27 - 32.
- Koyama, T. 1987. Significance of architecture and allometry in sapling. *Functional Ecology* 17: 667 - 681.
- Lorenzi, H. 1992. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Plantarum, 352 p. V.2.
- MacMahon, T. A. & Kronauer, R. E. 1976. Tree structures - deducing principle of mechanical design. *Journal of Theoretical Biology* 59: 443 - 466.
- MacMahon, T. A. 1973. Size and shape in biology. *Science* 179: 1201 - 1204.
- MacMahon, T. A. 1975. The mechanical design of trees. *Scientific American* 233: 93 - 102.
- Monteiro, R. F., Martins, R. P. & Yamamoto, K. 1992. Host specificity and seed dispersal of *Psittacanthus robustus* (Loranthaceae) in south - east Brazil. *Journal of Tropical Ecology* 8: 307 - 314.
- Nishimura, T. B. & Suzuki, E. 2001. Allometric differentiation among tropical tree seedlings in heath and peat swamp forests. *Journal of Tropical Ecology* 17:667 - 681.
- Niklas K. J. 1992. Plant biomechanics: an engineering approach to plant form and function. University of Chicago Press, Chicago.
- Niklas, K. J. 1994. Plant allometry: the scaling of form and process. The University of Chicago Press, Chicago.
- Sposito, T. C. & Santos, F. A. M. 2001. Scaling of stem and crown in eight *Cecropia* (Cecropiaceae) species of Brazil. *American Journal of Botany* 88: 939 - 949.
- Wright, I.J. & Westoby, M. 2001. Understanding seedling growth relationships through specific leaf area and leaf nitrogen concentration: generalisations across growth forms and growth irradiance. *Oecologia* 127:21 - 29.
- Zar, J. H. 1999. Biostatistical analysis (Fourth edition). Prentice Hall, New Jersey. 663p.