



RELAÇÕES ALOMÉTRICAS EM *LYCHNOPHORA PINASTER* MART. EM UMA ÁREA DE CERRADO RUPESTRE EM CARRANCAS, MINAS GERAIS.

Geórgia da Cruz Santana ¹

Grazielle Sales Teodoro ²; Carla Daniele de Carvalho Guimarães ²; Malcon do Prado Costa ¹

1 - Mestrandos do Programa de Pós - graduação em Engenharia Florestal, Departamento de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Lavras, 37200 - 000, Lavras - MG, Brasil, e - mail: georgeacs@yahoo.com.br 2 - Mestrandos do Programa de Pós - graduação em Ecologia Aplicada, Departamento de Biologia, Universidade Federal de Lavras, 37200 - 000, Lavras - MG

INTRODUÇÃO

Os estudos de alometria são importantes para a compreensão de aspectos ecológicos e evolutivos em espécies de plantas e os modelos gerados a partir desses podem ser ferramentas poderosas de previsão em ecologia (Bond *et al.*, 1999). Segundo Niklas (1994), alometria pode ser considerada como o estudo do crescimento de uma parte do organismo em relação ao todo, como o estudo das conseqüências do tamanho na forma do organismo, ou ainda, como a propriedade que têm certos objetos de conservarem sua geometria e forma enquanto eles variam de tamanho. Muitos caracteres morfológicos de um indivíduo variam dependendo da arquitetura específica, do microambiente e do grau de restrição ecológica onde se iniciou seu crescimento (Kohyama 1987).

A maioria dos estudos realizados de alometria em plantas refere - se a espécies arbóreas, havendo poucos trabalhos a respeito de alometria de plantas herbáceas e arbustivas. Alguns estudos com plantas não arbóreas têm utilizado estas relações para estimar a biomassa aérea, como, por exemplo, o realizado por Andrade & Hay (2007) com a espécie *Lychnophora ericoides*; avaliar diferenças entre densidades populacionais em espécies agrícolas (Nagashima & Terashima, 1995) e até mesmo para avaliar o efeito da fragmentação florestal em plantas (Silva Junior *et al.*, 007).

No presente trabalho são analisadas as relações alométricas em uma população de arnica (*Lychnophora pinaster* Mart.) de cerrado rupestre localizado no município de Carrancas, MG. A arnica (*L. pinaster*) é uma espécie da família Asteraceae, considerada endêmica do Brasil. Ela foi apontada como uma das espécies mais utilizadas na medicina popular pelo levantamento etnobotânico de plantas medicinais no domínio do cerrado na região do alto rio Grande, em Minas Gerais (Rodrigues & Carvalho, 2001), sendo usada no tratamento de contusões, hematomas e desinfecção de picadas de insetos pela população local. No entanto, a exploração predatória que vem sofrendo, juntamente com as freqüentes queimadas que ocorrem na região, tem levado a

uma preocupante diminuição da ocorrência da arnica (Melo, 2005).

OBJETIVOS

Este trabalho tem como objetivo responder aos seguintes questionamentos: quais os padrões alométricos em *Lychnophora pinaster* e qual é a relação alométrica mais significativa na espécie em um cerrado rupestre em Carrancas, MG?

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

Este estudo foi realizado na área do Instituto de Permacultura Cerrado-Pantanal e Mata Atlântica, localizado no município de Carrancas, região sul de Minas Gerais, em uma área de cerrado rupestre. De acordo com Pereira (2003), o clima da região é do tipo Cwa de Köppen; a temperatura média anual é de 14,8 °C, com médias mensais variando de 11,5 °C em julho a 17,4 °C em janeiro; a precipitação média anual é de 1.483 mm, com médias mensais variando de 246 mm no trimestre mais chuvoso (dezembro a fevereiro) a 24 mm no mais seco (junho a agosto).

Espécie estudada

Lychnophora pinaster é uma espécie da família Asteraceae; varia de subarbusto ereto com muitos ramos a pequenos arbustos ericóides e, mais raramente, a arbustos mais altos com 0,4 a 2,4 m e, muito dificilmente, com até 3,6m. Possui ramos alternos a subverticilados e folhas muito imbricadas e ascendentes na parte superior dos ramos e mais patentes até pouco reflexas abaixo, geralmente lineares, linear - oblongas e ericoides. Possui inflorescências em glomérulos simples com flores lilases a púrpuras. O gênero é considerado endêmico do Brasil, tendo as suas espécies uma distribuição restrita aos complexos rupestres de quartzito da Bahia, Goiás e Minas Gerais (Semir, 1991).

Coleta e análise de dados

Os dados foram coletados durante o mês de outubro de 2008. Para a avaliação das relações alométricas, foram amostrados aleatoriamente 200 indivíduos de *L. pinaster*. Para cada indivíduo, foram coletados os seguintes parâmetros: altura total (cm), profundidade da copa (cm), circunferência à altura do solo-CAS (cm), área da copa (cm²), número e inclinação predominante dos ramos.

A área ao redor de cada *L. pinaster* foi caracterizada quanto ao substrato: se a arnica se encontrava em fendas na rocha, em solo ou em um ambiente composto por rocha e solo.

As relações alométricas analisadas foram: altura *imes* profundidade de copa, altura *imes* CAS, altura *imes* número de ramos, altura *imes* área da copa, profundidade de copa *imes* número de ramos, profundidade de copa *imes* área da copa, CAS *imes* área da copa e CAS *imes* número de ramos.

Para as relações alométricas foi utilizado o modelo de regressão linear. O programa utilizado para a realização das análises foi o Statistic versão 7.0.

RESULTADOS

Os indivíduos de *L. pinaster* amostrados na área de estudo apresentaram altura média de 66,59 cm, sendo a altura mínima de 16 cm e a máxima de 159 cm. O CAS médio encontrado para a espécie foi de 8,46 cm, com os valores variando de 1,5 a 43,2 cm. Quanto à sua distribuição dentro da fitofisionomia Cerrado Rupestre, sua ocorrência foi mais relacionada a fendas de rocha quando comparado com outros substratos, sendo que 70% dos indivíduos estavam em um ambiente predominantemente rochoso, aproximadamente 8% dos indivíduos estavam em um substrato composto principalmente por solo e os 22% restantes se encontravam em um substrato composto por solo e rocha. Alguns autores (Ribeiro & Walter, 1998; Luque et. al, 2001) apontam o gênero *Lychnophora* como endêmico de habitats rupestres, com grande adaptação a ambientes sazonalmente secos e sujeitos a queimadas. Esta forte adaptação explicaria a marcante presença de indivíduos de *L. pinaster* vivendo em fendas de rochas.

Apesar do fator ambiental luz não ser limitante no cerrado rupestre, a maioria dos indivíduos apresentou direção de copa tendendo para o norte. Em regiões tropicais, vários estudos têm demonstrado a importância da limitação do recurso luz na determinação das relações alométricas exibidas pelas espécies em ambientes florestais (Kohyama & Hotta 1990, Claussen & Maycock 1995, O'Brien et al., 1995, Sterck & Bongers 1998, Yamada et al., 2000, Sposito & Santos 2001), havendo poucos estudos com espécies em ambientes abertos, onde a luz não aparece como recurso limitante e raros os trabalhos com espécies não arbóreas.

Avaliando - se as relações alométricas em *L. pinaster*, observou - se que todas as regressões realizadas com os dados de altura dos indivíduos mostraram - se significativos para um nível de significância $p < 0,01$ Para os dados de altura x profundidade da copa, a equação de regressão linear apresentou coeficiente de determinação ajustado de 0,6567; para altura X CAS, o coeficiente foi de 0,5482; e para os dados

de altura X número de ramos e altura X área da copa, o coeficiente foi de, respectivamente, 0,5401 e 0,5472.

A profundidade da copa também se correlacionou positivamente com o número de ramos e com a área da copa. No entanto, em ambas as regressões os coeficientes de determinação foram baixos ($R=0,4981$ para profundidade da copa X número de ramos e $R^2= 0,4695$ para profundidade da copa X área da copa).

Para os dados de CAS e Área da copa, a regressão também foi significativa ao nível de significância $p < 0,01$. Sendo assim, observa - se que a correlação entre o CAS e a área da copa ($R = 0,7268$) foi maior que a existente entre a altura e a área da copa ($R = 0,5472$). A correlação entre o CAS e o número de ramos também foi significativa ($R^2 = 0,63982174$; $p < 0,01$).

O padrão encontrado para as plantas de *L. pinaster* que crescem no cerrado rupestre em Carrancas, MG, está de acordo com o padrão alométrico esperado para plantas que crescem em ambientes abertos, onde o crescimento do caule mantém uma correlação positiva com o diâmetro (Sposito & Santos 2001; Silva & Mata, 2007). No entanto notou - se que o CAS correlacionou - se mais com a área da copa do que com a altura dos indivíduos e pode - se interpretar que a relação alométrica CAS X área da copa mostrou - se mais importante na arnica do que a relação CAS X altura, sendo esta última sempre a mais estudada em trabalhos de alometria em plantas.

Tendo em vista o exposto, a relação do CAS *imes* área da copa pode ser considerada como a principal relação alométrica da espécie. Por se tratar de uma espécie arbustiva e por ocorrer em locais abertos, sem restrições em luz e espaço para o desenvolvimento dos ramos, a espécie investe no crescimento da copa, fazendo - se necessário o incremento em circunferência para que a planta mantenha sua estabilidade física, tendo em vista as alturas consideráveis que esta espécie pode atingir.

CONCLUSÃO

O padrão encontrado nas plantas de *Lychnophora pinaster* que crescem no cerrado rupestre em Carrancas, MG, está de acordo com o padrão alométrico esperado para plantas que crescem em ambientes abertos, onde o crescimento do caule mantém uma correlação positiva com o diâmetro. No entanto, o CAS correlacionou - se mais com a área da copa do que com a altura dos indivíduos, mostrando que a relação alométrica CAS *imes* área da copa mostrou - se mais importante na arnica do que a relação CAS X altura.

REFERÊNCIAS

- Andrade, B. S. And HAY, J. D. V. 2007. Estimation of Aerial Biomass of *Lychnophora ericoides* (Mart.). Brazilian Archives of Biology and Technology. Vol.50, n. 4 : p. 687 - 694.
- 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.

- Claussem, J.W. & Maycock C.R. 1995. Stem allometry in a north Queensland tropical rain forest. *Biotropica* 27: 421 - 426.
- Koyama, T. 1987. Significance of architecture and allometry in sapling. *Funct. Ecol.* 17: 667 - 681.
- Kohyama, T. & Hotta. 1990. M.. Significance of allometry in tropical saplings. *Functional Ecology* 4: 515 - 521.
- Luque R., Menezes N., Semir J. 2001. La función secretora de la endodermis de la raíz de especies de *Lychnophora* Mart. (Asteraceae). *Plantula* 1(3): 221 - 228.
- melo, P. R.B. 2005. Germinação e armazenamento de aquênios de arnica (*Lychnophora pinaster* Mart.) coletados em diferentes estágios de maturação. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG. 79p.
- Nagashima, H.; Terashima, I. 1995. Relationships between Height, Diameter and Weight Distributions of *Chenopodium album* Plants in Stands: Effects of Dimension and Allometry. *Annals of Botany* 75: 181 - 188.
- Niklas, K. J. 1994. Plant allometry: the scaling of form and process. Chicago, The Univ. of Chicago Press.
- O' Brien, S.T., Hubbell, S.P., Spiro, P., Condit, P. & Foster, R.B. 1995. Diameter, height, crown, and age relationships in eight neotropical tree species. *Ecology* 76: 1926 - 1939.
- Pereira, J. A. A. 2003. Efeitos dos impactos ambientais e da heterogeneidade ambiental sobre a diversidade e estrutura da comunidade arbórea de 20 fragmentos de floresta semidecídua da região do Alto Rio Grande, Minas Gerais. Tese de doutorado. Universidade Federal de Minas Gerais.
- Ribeiro J.F., Walter M.T. 1998. Fitofisionomias do Bioma Cerrado. 89 - 166. In: Sano SM, Almeida SP. ed. Cerrado: Ambiente e Flora. Planaltina: EMBRAPA/CPAC.
- Rodrigues, V. E. G.; Carvalho, D. A. 2001. Levantamento etnobotânico de plantas medicinais no domínio do cerrado na região do alto Rio Grande-MG. *Ciência e Agrotecnologia, Lavras, MG*, v. 25, n. 1, p. 21 - 28.
- Semir, J. 1991. Revisão taxonômica de *Lychnophora* Mart. (Vernoniaceae: Compositae). 1991. 515 f. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Silva, M. A. O., Mata, R. F. F. 2007. Padrões alométricos de *Miconia ferruginata* DC. (Melastomataceae) no PESCAN, Goiás. *Revista Brasileira de Biociências, Porto Alegre*, v. 5, supl. 1, p. 195 - 197.
- Silva Júnior, F. M. R., They, N. H., Troian, V. R. R.; Kindel, A. 2007. Densidade populacional e relações alométricas de *Psychotria leiocarpa* Cham. & Schlttdt. (Rubiaceae) em paisagem fragmentada no Morro Santana (Porto Alegre, RS). *Revista Brasileira de Biociências, Porto Alegre*, v. 5, supl. 1, p. 486 - 488.
- Spósito, T. C. & Santos, F. A. M. 2001. Arquitetural patterns of eight *Cecropia*(Cecropiaceae) species of Brazil. *Flora*. 196:215 - 226.
- Spósito, 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.
- Sterck, F.J. & BONGERS, F. 1998. Ontogenetic changes in size, allometry, and mechanical design of tropical rain forest trees. *American Journal of Botany* 85: 266 - 272.
- Yamada, T., Yamakura, T. & Lee, H.S. 2000. Architectural and allometric differences among *Scaphium* species are related to microhabitat preference. *Functional Ecology* 14: 731 - 737.