



# PADRÕES ALOMÉTRICOS DE UMA PALMEIRA NEOTROPICAL (*GEONOMA SCHOTTIANA* MART.) EM UMA FLORESTA DE GALERIA, CARRANCAS, MINAS GERAIS

M.P. Costa<sup>1</sup>

G.S. Teodoro<sup>2</sup>; G.C. Santana<sup>1</sup>; C.D.C. Guimarães<sup>2</sup>

1 - Universidade Federal de Lavras, Departamento de Ciências Florestais, CP 3037, Campus Universitário, 37.200 - 000, Lavras, Minas Gerais, Brasil. 2 - Universidade Federal de Lavras, Programa de Pós - Graduação, CP 3037, Campus Universitário, 37.200 - 000, Lavras, Minas Gerais, Brasil. Número do telefone: 55 35 9169 7491-malconfloresta@gmail.com

## INTRODUÇÃO

*Geonoma schottiana* Mart. (Arecaceae) é uma palmeira neotropical monopodial e tronco tipo estipe, apresenta um modelo arquitetural de Corner (Hallé *et al.*, 1978), possui uma distribuição geográfica no domínio da Floresta Atlântica e no sub - bosque das Florestas de Galeria no domínio de Cerrado. Trata - se de uma palmeira monóica, monoestipitada, mas eventualmente forma touceiras.

A relação entre o tamanho e a forma em plantas é fundamental para a compreensão de diferenças adaptativas apresentadas por uma espécie (King, 1990) e das estratégias morfológica da mesma em relação ao investimento e partição de recursos (Niklas, 2004). Variações no tamanho e forma dos organismos refletem respostas relacionadas às condições ambientais, constituindo um estresse particular experimentado pelos indivíduos de uma espécie. A maioria das características morfológicas de um indivíduo variam de acordo com sua arquitetura, microambiente e grau de restrição ecológica onde se iniciou seu crescimento (Kohyama, 1987; Aiba & Takashi, 1997).

As relações alométricas em plantas têm sido objetos de estudos exaustivos, pois as mesmas têm conseqüências importantes na interação planta - ambiente, além de fornecer subsídios para o entendimento da estrutura e dinâmica de populações vegetais (King, 1996), muitas vezes estas relações têm sido consideradas como o produto de restrições biomecânicas (Niklas, 2004). Entretanto, vários trabalhos vêm evidenciando que a forma de crescimento das plantas depende do ambiente, devido a restrições por vegetação aberta ou densa (Sposito & Santos, 2001; Siqueira, 2006), diferentes estádios sucessionais, competição e distinções filogenéticas (Kimura & Simbolon, 2002; Portela & Santos, 2003).

## OBJETIVOS

A proposta do trabalho é analisar a alometria da palmeira *G. schottiana* e discutir suas estratégias de ocupação e adaptação em uma Floresta de galeria na Serra de Carrancas. Baseando - se levantamento biométrico realizado na área, espera - se que: a) A palmeira possui uma variação na simetria da copa de acordo seu com estádio ontogenético; b) As plantas das parcelas mais próximas dos cursos de água possuem a luz como fator limitante implicando em maior investimento em altura; c) As plantas possuem relações entre diâmetro e altura total mais eficazes do que entre diâmetro e área da copa, devido a necessidade de obter luz nos estratos superiores da floresta.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido em uma Floresta Semidecídua Montana Ribeirinha (Rodrigues, 2000), denominada como floresta de galeria no presente artigo, por confrontar - se com uma matriz de campos de altitude e cerrado rupestre da Serra de Carrancas, MG. De acordo com Pereira (2007), o clima 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).

Uma transeção com parcelas permanentes foi estabelecida no mês de outubro, em um relevo com face exposta para o norte, de uma floresta de galeria na serra de Carrancas, onde se encontram os mananciais de abastecimento da cidade. A transeção foi constituída de parcelas distribuídas continuamente, de forma a captar a variação do relevo no local. As parcelas tiveram forma retangular com dimensões de 30 metros por 10 metros e o conjunto das 6 parcelas formou uma transeção com 60 metros de extensão, em uma área de

0,18 ha.

A coleta de dados foi realizada durante o mês de outubro de 2008. Em cada parcela foi realizado o senso dos indivíduos adultos e amostrado o mesmo número de indivíduos nos estádios plântula e jovem, totalizando 46 indivíduos em cada estágio ontogenético (Bernacci *et al.*, 008). Nos indivíduos adultos foram mensurados a altura total (Ht) e altura do estipe (He) a circunferência a 10 % da altura total, larguras da copa, distância do centro da copa (D) e o centro do estipe, azimute com o sentido da copa em relação ao tronco.

A altura total e a distância do centro do tronco ao centro da copa das palmeiras foram utilizadas para o cálculo do grau de deflexão da copa segundo Young & Perkocha (1994) com o uso da expressão Arco Tangente de (D/Ht). A deflexão da copa expressa a sua assimetria e sua mensuração em geral varia entre  $0,4^{\circ}$  (simétrica) e  $27^{\circ}$  (assimétrica) e foram elaborados gráficos para os três estágios ontogenéticos estudados.

A circunferência da estipe a 10% da altura total foi transformada em diâmetro da estipe (D10%) e a área da copa (Ac) foi calculada pela multiplicação dos dois diâmetros de copa medidos. Em relação às análises de regressão, todas as variáveis foram logaritmizadas na base 10 para normalização dos dados. As linhas de regressão obtidas para as parcelas foram comparadas considerando os valores estimados e os intervalos de confiança ( $p < 0,05$ ) do parâmetro de inclinação da curva de regressão. Se o valor estimado para um parâmetro em uma área coincide com o intervalo de confiança de outra área e vice versa, a diferença do parâmetro em questão não é considerada significativa entre as áreas. Para verificar a adequação das linhas de regressão das áreas com os modelos de estabilidade mecânica, compararam - se os intervalos de confiança obtidos para as inclinações com aquelas previstas pelos modelos: similaridade geométrica ( $b = 1$ ), similaridade elástica ( $b = 1,5$ ) e similaridade de estresse constante ( $b = 2,0$ ).

Também foram estabelecidas regressões lineares simples com o diâmetro da estipe como variável independente, e altura total e a área da copa como variáveis independentes. As análises de regressão foram feitas utilizando o programa R versão 2.7.2.

## RESULTADOS

De acordo com a mensuração das alturas das plantas nos diferentes estádios ontogenéticos. Os indivíduos do estágio plântula obtiveram uma média de 0,65 m, com erro padrão de 0,31 m. Para os indivíduos jovens, a média de altura foi de 1,48 m, com erro padrão de 0,68 m. Enquanto os indivíduos adultos obtiveram altura média de 5,88 m, erro padrão de 1,29 metros, com indivíduos chegando a alcançar altura máxima de 8,5 m. Estes valores evidenciam uma peculiaridade da população da espécie *G. Schottiana* da floresta de galeria estudada, que apresenta além de abundância e frequência elevadas, porte incomum em comparação com outras populações da espécie.

Os graus de deflexão da copa das palmeiras nos distintos estádios ontogenéticos. O estágio plântula foi o que apresentou copas mais assimétricas, como a maioria dos indivíduos apresentando graus de deflexão entre  $5^{\circ}$  e  $20^{\circ}$ . Os

indivíduos jovens obtiveram valores de deflexão de copa, em sua maioria, com valores entre  $4^{\circ}$  e  $16^{\circ}$ . Enquanto os indivíduos adultos apresentaram valores mais baixos de deflexão de copa. Em todos três estágios ontogenéticos, os indivíduos apresentaram copas com orientação para nordeste e noroeste. O que se justifica pela face de exposição do relevo orientada para o Norte, a variação entre nordeste e noroeste, ocorre pela competição por luz com as árvores da circunvizinhança.

A regressão linear descreveu bem as relações alométricas entre altura e diâmetro do estipe de *G. schottiana* na área considerada neste estudo. Os valores do coeficiente de determinação ( $R^2$ ) variaram em torno de 79 a 85%, valores considerados altos. Não se observaram diferenças significativas entre os interceptos e inclinações das linhas de regressão ao longo das parcelas do transecto. Não houve concordância com nenhum dos modelos de estabilidade mecânica.

A regressão entre diâmetro da estipe e altura total foi significativa para um nível de significância a igual a 0,05. A inclinação da reta ajustada foi de 1,28 e os limites mínimo e máximo, de 1,17 e 1,39, respectivamente. Pela interpretação da dispersão dos resíduos percebe - se que o aumento do diâmetro dos indivíduos dificulta a estimativa da altura total, pois os valores de diâmetros mais altos ou foram subestimados ou superestimados. A regressão entre diâmetro do estipe e área da copa foi significativa para um nível de significância de 0,05. A inclinação da reta ajustada foi de 2,08 e os limites mínimo e máximo, de 1,92 e 2,25, respectivamente.

Os valores dos coeficientes de determinação das regressões foram elevados tanto para altura total ( $R^2=80\%$ ) como para área de copa ( $R^2=83\%$ ), entretanto os gráficos dos resíduos demonstram que o ajuste para área da copa foi mais efetivo do que o de altura total. Os resíduos foram uniformes, em função do tamanho do diâmetro dos indivíduos.

Diante dos resultados obtidos para o grau de deflexão da copa nos três estádios ontogenéticos da palmeira infere - se que as copas dos indivíduos diminuem sua assimetria à medida que progridem para estádios mais avançados. Ou seja, os indivíduos adultos possuem copas mais simétricas do que os indivíduos jovens e assim por diante. Quanto à orientação da copa, os indivíduos orientam sua copa para o norte em virtude exposição solar do relevo estudado.

Quanto as relações alométricas entre altura e diâmetro e suas variações de acordo com o relevo, apesar dos elevados  $R^2$  apresentados para as equações de regressão, a amostra da população de *G. schottiana* estudada não se enquadrou em nenhum dos três modelos de estabilidade mecânica, o que corrobora com Alves *et al.*, 2003) ao estudar uma população de outra palmeira neotropical (*Euterpe edulis* Mart.) em uma Floresta Estacional Semidecídua (Reserva de Santa Genebra, Campinas - SP).

Não houve diferenças significativas entre as inclinações da reta de regressão nas parcelas lançadas em diferentes setores do relevo. Desta forma o padrão alométrico de *G. schottiana* não se alterou com a variação ambiental expressa pelo relevo.

## CONCLUSÃO

A simetria da copa da palmeira foi maior em estádios ontogenéticos mais avançados. Não houve diferenças entre os investimentos em altura de acordo com a proximidade com os corpos d'água. A hipótese de que palmeira estudada possui uma maior relação do diâmetro com a altura do que com a área da copa devido à competição por luz foi refutada. A relação com a copa foi maior. Uma provável explicação é que em certos casos, os indivíduos adultos de *G. schottiana* compartilham o dossel da Floresta com algumas espécies do compartimento arbóreo. O investimento em área de copa ocorre com maior intensidade pela necessidade de obter luz no plano horizontal dos estratos verticais que a palmeira consegue ocupar. Na face do relevo exposta para o norte, onde foi realizado o levantamento, a vegetação possui um porte mais baixo e típico de Floresta de Altitude, com um dossel que varia entre 5 a 12 metros de altura, existe também um forte componente nebuloso de montanha, indicado pela presença de epífitas das famílias Araceae, Orchidaceae e Bromeliaceae.

Gostaria de agradecer aos professores da disciplina de Ecologia de Campo do Programa de Pós - Graduação em Ecologia Aplicada da UFLA.

## REFERÊNCIAS

Aiba, S.I. & Takashi, K. 1997. Crown Architecture and Life - History Traits of 14 Tree Species in a Warm - Temperate Rain. *The Journal of Ecology*, v. 85, n. 5, p. 611 - 624.

Bernacci, L.C.; Martins, F.R.; E Santos, F.A.M. 2008. Estrutura de estádios ontogenéticos em população nativa da palmeira *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman (Arecaceae). *Acta bot bras.*, v. 22, n. 1, p. 119 - 130.

Hallé, F.; Oldeman, R. A. A.; Tomlinson, P. B. 1978. *Tropical trees and forests: an architectural analysis*. Springer -

Verlag Berlin, Heidelberg, 441 p.

Kimura, M., Simbolon, H. 2002. Allometry and life history of a forest understorey palm *Pinanga coronata* (Arecaceae) on Mount Halimun, West Java. *Ecological Research*, v. 17, p. 323 - 338.

King, D.A. 1990. Allometry of saplings and understorey trees of Panamanian forest. *Functional Ecology*, v.4, p. 27 - 32.

King, D.A. 1996. Allometry and life story of tropical trees. *Journal of tropical Ecology*, v. 12, p. 25 - 44.

Kohyama, T. 1987. Significance of architecture and allometry in sapling. *Functional Ecology*, v. 17, p. 667 - 681.

Niklas, K.J. 2004. Plant allometry: is there a grand unifying theory? *Biol. Rev.*, v. 79, p. 871-889.

Portela, R.C.Q. & Santos, F.A.M. 2003. Alometria de Plântulas e jovens de espécies arbóreas: copa x altura. *Biota Neotropica*, v. 3, n. 2, p. 1 - 5.

Sposito, T.C. & Santos, F.A.M. 2001b. Architectural patterns of eight *Cecropia* (Cecropiaceae) species of Brazil. *Flora*, v. 196, p. 215 - 226.

Siqueira, A.S. 2006. Alometria de *Caryocar* brasileiro (Caryocaraceae) em diferentes fitofisionomias do Parque Estadual da Serra de Caldas Novas, GO. *Biota Neotropica*, v. 6, n. 3.

Rodrigues, R.R. 2000. Florestas ciliares: uma discussão nomenclatural das formações ciliares. In: Rodrigues, R.R.; Leitão Filho, H.F. (Ed.). *Matas ciliares: conservação e recuperação*. São Paulo: EDUSP, FAPESP, p. 91 - 106.

Pereira, J. A. A.; Oliveira - Filho, A. T. & Lemos - Filho, J. P. 2007. Environmental heterogeneity and disturbance by humans control much of the tree species diversity of fragments of tropical montane seasonal forests in SE Brazil. *Biodiversity and Conservation*, v. 16, n. 6, p. 1761 - 1784.

Young, T. P. & Perkocho, V. 1994. Treefalls, Crown Asymmetry, and Buttresses. *The Journal of Ecology*, v. 82, n. 2, p. 319 - 324.