

---

# Alometria de *Caryocar brasiliense* (Caryocaraceae) em diferentes fisionomias do Parque Estadual da Serra de Caldas Novas, GO

Ariane de Souza Siqueira <sup>1</sup>

Biota Neotropica v6 (n3) –<http://www.biotaneotropica.org.br/v6n3/pt/abstract?short-communication+bn01806032006>

Recebido em 24/02/06

Versão reformulada recebida em 17/08/06

Publicado em 13/09/06

1. Programa de Pós-graduação em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais. Instituto de Biologia, Universidade Federal de Uberlândia. Campus Umuarama, Bloco 2D, sala 14B. CEP 38400-902, Uberlândia, MG, Brasil.  
<http://www.ib.ufu.br/mestrado.arianebio@yahoo.com.br>

## Abstract

Siqueira, A.S. **Allometry of *Caryocar brasiliense* (Bombacaceae) in different physiognomies of the Parque Estadual da Serra de Caldas Novas, GO, Brazil.** *Biota Neotrop.* Sep/Dec 2006 vol. 6, no. 3 <http://www.biotaneotropica.org.br/v6n3/pt/abstract?short-communication+bn01806032006> ISSN 1676-0603

The relationship between size and shape in trees is important for understanding adaptive differences of species. Variations in these characteristics reflect the environmental conditions they are exposed to, being a response to the particular stress experienced by these individuals. Within this context, the present study aimed to analyze the allometric relation of two populations of *Caryocar brasiliense* Camb, present in two different physiognomies (cerradão and cerrado *stricto sensu*) of the Parque Estadual da Serra de Caldas Novas (PESCAN), located in the State of Goiás. Within each researched environment 30 individuals of *C. brasiliense* with diameter larger or equal to 15 cm from 30 cm up ground were sampled. The diameter from 30 cm up ground (DAS<sub>30</sub>), the breast height diameter (DAP), total height and shaft height was recorded to each individual. For the correct analysis of this data, different models of regression were set. We found that the relation DAP/DAS between the two environments were distinct, revealing a variation in the shape of the stem between the two environments. In the cerrado *s.s.* the trees presented a more conic shape, whilst in the cerradão, a more cylindrical stem was observed. Trees of *C. brasiliense* in the cerradão presented larger total height and shaft height than those of the cerrado *s.s.* due to, among other reasons, the competition for light in the environment. The occurrence of taller individuals suggests a larger investment in the vertical growth as a way of escape from the adverse conditions of the environment. The fact that individuals of *Caryocar brasiliense* adjust themselves to distinct allometric models, within each environment, suggests that the ecological factors may have a restrictive role in the allometry of this species.

**Key words:** allometric relation, pequi, cerradão, cerrado *stricto sensu*, PESCAN

## Resumo

Siqueira, A.S. **Alometria de *Caryocar brasiliense* (Bombacaceae) em diferentes fisionomias do Parque Estadual da Serra de Caldas Novas, GO.** *Biota Neotrop.* Sep/Dec 2006 vol. 6, no. 3 <http://www.biotaneotropica.org.br/v6n3/pt/abstract?short-communication+bn01806032006>. ISSN 1676-0603

A relação entre o tamanho e a forma em árvores é importante para a compreensão de diferenças adaptativas apresentadas por uma espécie. Variações nesses caracteres refletem respostas às condições ambientais, constituindo uma resposta ao estresse particular experimentado pelos indivíduos de uma espécie. O presente trabalho teve como objetivo analisar as relações alométricas de duas populações de *Caryocar brasiliense* Camb. presentes em diferentes fisionomias (cerradão e cerrado *stricto sensu*) do Parque Estadual da Serra de Caldas Novas (PESCAN), situado no estado de Goiás. Em cada ambiente foram amostrados 30 indivíduos de *C. brasiliense* que apresentavam circunferência a 30 cm do solo maior ou igual a 15 cm. Para cada indivíduo foi medido o diâmetro a 30 cm do solo (DAS<sub>30</sub>), diâmetro a altura do peito (DAP), altura total e altura do fuste. Para a análise dos dados foram ajustados diferentes modelos de regressão. A relação DAP/DAS entre os dois ambientes foi distinta, revelando uma variação no formato do caule entre os dois ambientes. No cerrado *s.s.* as árvores apresentaram um formato mais cônico, enquanto no cerradão, foi observado um caule mais cilíndrico. Árvores de *C. brasiliense* do cerradão apresentaram altura total e do fuste maiores que aquelas de cerrado *s.s.* devido, possivelmente, à disputa por luz no ambiente. A presença de indivíduos mais altos sugere um maior investimento no crescimento vertical como forma de “fuga” a condições adversas do meio. O fato de indivíduos de *Caryocar brasiliense* se ajustarem a modelos alométricos distintos para cada ambiente sugere que os fatores ecológicos podem ter um papel restritivo na alometria dessa espécie.

**Palavras-chave:** relação alométrica, pequi, cerradão, cerrado *stricto sensu*, PESCAN

## Introdução

A relação entre o tamanho e a forma em árvores é importante para a compreensão de diferenças adaptativas apresentadas por uma espécie (King 1990). 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). 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). Nesse contexto, os estudos alométricos tornam-se necessários para a compreensão de aspectos ecológicos e evolutivos das espécies (Bond et al. 1999).

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). A maioria dos estudos de alometria em plantas tem avaliado espécies não aparentadas ou grupos de espécies com habitat similar (Sposito & Santos 2001). No presente trabalho, contudo, foram analisadas as relações alométricas de duas populações de *Caryocar brasiliense* (Caryocaraceae) que ocorrem em fisionomias distintas (cerradão e cerrado *sensu stricto*) no Parque Estadual da Serra de Caldas Novas, GO. *Caryocar brasiliense*, popularmente conhecido por pequi, é uma espécie semidecídua, característica do cerrado brasileiro, sendo bastante comum nos estados de São Paulo, Minas Gerais e Goiás (Figura 1). Ocorre, geralmente, em agrupamentos mais ou menos densos, tanto em formações primárias como secundárias e pioneiras (Lorenzi 2002). É uma espécie bastante promissora que pode ser empregada tanto em programas de revegetação de áreas degradadas como em programas de renda familiar, por ser uma espécie de fruto oleaginoso e muito apreciado no cerrado (Carvalho 1994).

As questões levantadas no presente trabalho foram: (1) a alometria de *Caryocar brasiliense* varia entre uma área de cerradão e outra de cerrado *stricto sensu*? (2) a relação do diâmetro à altura do peito e à altura do solo de *C. brasiliense* varia entre os dois ambientes gerando indivíduos com arquitetura diferenciada? (3) o tamanho e o padrão de ramificação da espécie avaliada diferem entre os dois ambientes?

## Material e Métodos

### Área de estudo

O Parque Estadual da Serra de Caldas Novas (PESCAN- 17°44' S e 48°37' W), localiza-se entre os municípios de Caldas Novas e Rio Quente, no sudeste do

Estado de Goiás, distando apenas cinco quilômetros do centro da cidade de Caldas Novas (Figura 2). Possui uma área de 123 km<sup>2</sup>, onde podem ser observadas diferentes fisionomias do Bioma Cerrado, como floresta de galeria, cerradão, cerrado *stricto sensu* (s.s.), campo rupestre e veredas.

As populações de *Caryocar brasiliense* avaliadas no presente trabalho ocorrem em áreas de cerradão e cerrado s.s. do PESCAN, sendo essas formações bem distintas fisionomicamente. O cerradão apresenta-se sob a forma de um pequeno fragmento, localizado a 500 m do alojamento do parque, a uma altitude de 755 m. Caracteriza-se pela grande presença de indivíduos arbóreos que contribuem para a formação de um dossel praticamente contínuo, com altura média de 10 m. Já o sub-bosque desse cerradão é ralo, sendo baixa a incidência de luz nesse local. Nas porções mais altas do parque, a aproximadamente 1300 m de altitude, pode ser observado o cerrado s.s., fisionomia bem representativa do PESCAN que ocupa extensões superiores àquelas observadas para o cerradão. O cerrado s.s. é marcado por uma baixa densidade de elementos arbóreos, o que contribui para a formação de um dossel ralo, com altura variando entre um e seis metros. O sub-bosque dessa formação, por outro lado, apresenta uma grande densidade de elementos arbustivos e herbáceos, sendo grande a incidência luminosa nesse ambiente.

## Coleta e tratamento dos dados

A coleta de dados foi realizada durante o mês de outubro de 2005. Em cada ambiente (cerradão e cerrado s.s.) foram amostrados 30 indivíduos de *Caryocar brasiliense* que apresentavam circunferência a 30 cm do solo maior ou igual a 15 cm. Para cada indivíduo amostrado foram medidos os seguintes parâmetros: diâmetro a 30 cm do solo (DAS<sub>30</sub>), diâmetro a altura do peito (DAP), altura total (HT) e altura do fuste (HF).

Para a análise dos dados foram ajustados diferentes modelos de regressões entre as variáveis para os dois ambientes, sendo os resultados analisados graficamente. Todos os dados que não apresentaram distribuição normal foram logaritimizados. Com o intuito de se verificar se o afilamento das árvores amostradas diferiu nos dois ambientes (relação DAS e DAP) foi realizada uma análise de covariância (ANCOVA). Para a realização dessas análises foi utilizado o programa SYSTAT 9 (Wilkinson 1999).

## Resultados e Discussão

O cerradão e o cerrado s.s. são fitofisionomias do Bioma Cerrado que embora compartilhem elementos da flora, são ambientes estruturalmente distintos sofrendo diferentes pressões ambientais (Ribeiro & Walter 1998). As características particulares de cada um desses ambientes encontrados no PESCAN influenciaram nos padrões



*Figura 1. Caryocar brasiliense, espécie típica do cerrado e muito freqüente no Parque Estadual da Serra de Caldas Novas, GO. A – Vista geral; B – detalhe da flor.*

*Figure 1. Caryocar brasiliense, typical specie of the brazilian cerrado and very frequent in the Parque Estadual da Serra de Caldas Novas, GO, Brazil. A – General aspect of the tree; B – detail of a flower.*



Figura 2. Localização geográfica do município onde se encontra o Parque Estadual da Serra de Caldas Novas, GO.  
Figure 2. Geographical locality of the municipality where is the Parque Estadual da Serra de Caldas Novas (GO), Brazil.

alométricos das populações de *C. brasiliense* estudadas. Para um determinado valor de diâmetro a altura do solo (DAS), o valor correspondente do diâmetro a altura do peito (DAP) foi maior nas árvores presentes no cerradão (ANCOVA;  $F=7,319$ ;  $p=0,009$ ). No entanto, o aumento do DAP em relação ao DAS foi semelhante nos dois ambientes (ANCOVA;  $F=1,15$ ;  $p=0,288$ ).

Quando se avalia o padrão alométrico de árvores que sofrem pressões ambientais diferentes, espera-se encontrar adaptações morfológicas que irão auxiliar estas espécies a obterem sucesso. Uma dessas adaptações é o aumento da base do caule, visando aumentar a sustentação e fixação no solo (Sposito & Santos 2001). A relação DAP/DAS entre as duas fisionomias foi distinta (Figura 3), revelando uma variação no formato do caule entre os dois ambientes. No cerrado *s.s.* as árvores apresentaram um formato mais cônico, enquanto no cerradão, foi observado um caule mais cilíndrico. Áreas de cerrado *s.s.* sofrem mais diretamente a ação de ventos laterais por se tratar de ambientes mais abertos, exigindo assim, indivíduos com troncos mais cônicos.

A presença de indivíduos mais altos em uma comunidade vegetal sugere um maior investimento no crescimento vertical como forma de “fuga” a condições adversas do meio (Portela & Santos 2003). O tamanho, assim como o padrão de ramificação apresentado por uma planta, refletem estratégias adaptativas desse organismo, sendo a competição um fator que induz a uma semelhança alométrica entre os indivíduos de uma mesma população (Weiner & Thomas 1992). Indivíduos de *C. brasiliense* amostrados no cerradão apresentaram altura total e do fuste maiores que aquelas observadas para árvores do cerrado *s.s.* (Tabela 1). A menor incidência de luz em decorrência da maior densidade da vegetação arbórea no cerradão possivelmente aumentou a competição da copa por luz, favorecendo os galhos mais altos em detrimento aos mais baixos. No cerrado *s.s.*, por outro lado, a menor densidade da vegetação arbórea permitiu maior penetração de luz, viabilizando a existência de galhos vivos mais baixos.

O fato de indivíduos de *Caryocar brasiliense* se ajustarem a modelos alométricos distintos para cada ambiente sugere que os fatores ecológicos podem ter um papel restritivo na alometria dessa espécie.

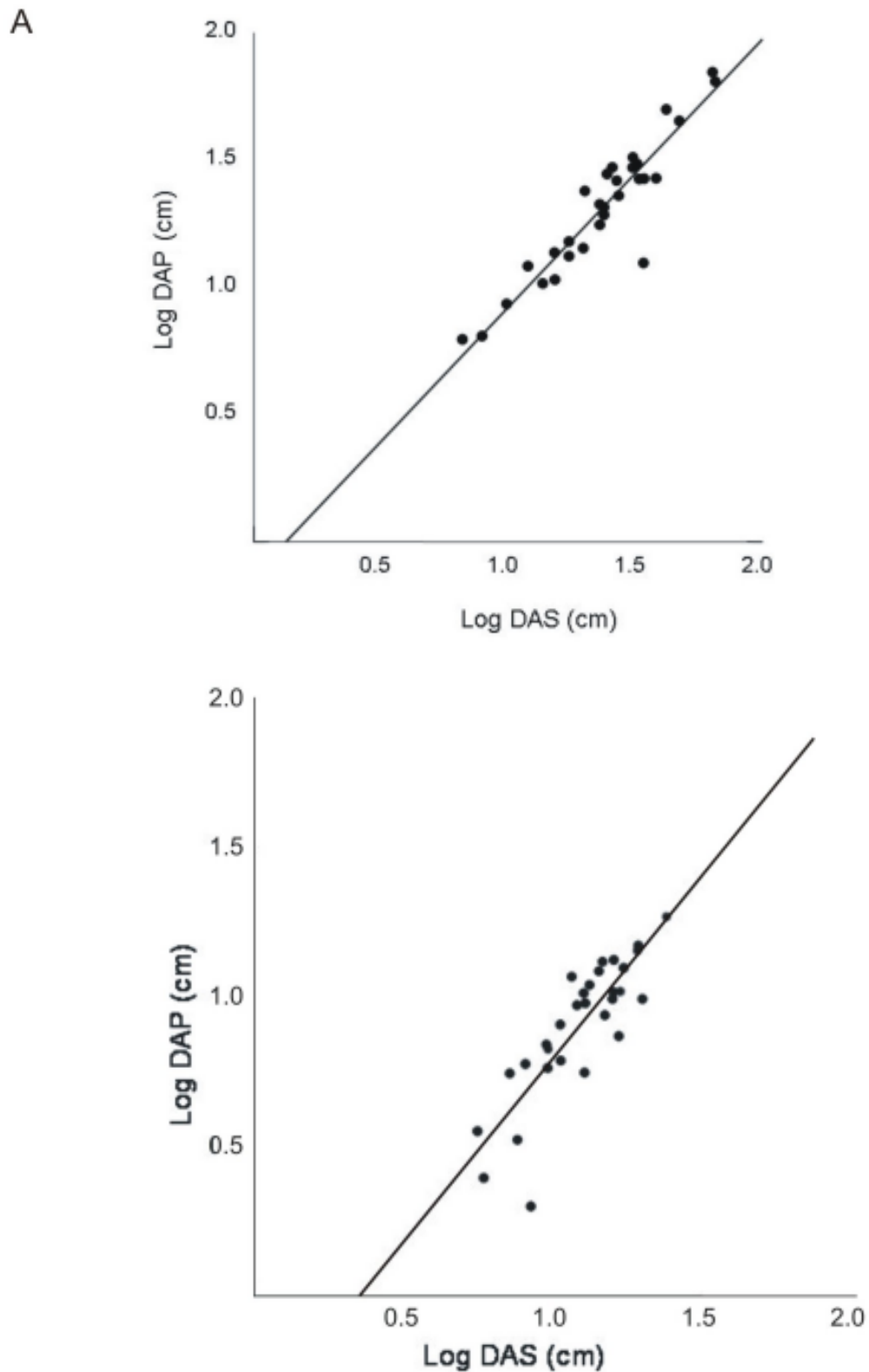


Figura 3. Relação entre o diâmetro à altura do peito (DAP) e diâmetro à altura do solo (DAS) para árvores de *Caryocar brasiliense* em área de cerrado (A-  $r^2= 0,866$   $y= -0,134 + 1,054x$   $p<0,0001$ ) e cerrado s.s. (B-  $r^2=0,714$   $y= -0,432 + 1,225x$   $p<0,0001$ ) no Parque Estadual da Serra de Caldas Novas, GO.

Figure 3. Relation between the breast height diameter (DAP) and the diameter height ground (DAS) for *Caryocar brasiliense* in cerrado (A-  $r^2= 0.866$   $y= -0.134 + 1.054x$   $p<0.0001$ ) and cerrado s.s. (B-  $r^2=0.714$   $y= -0.432 + 1.225x$   $p<0.0001$ ) areas in the Parque Estadual da Serra de Caldas Novas, GO, Brazil.



Tabela 1. Médias e desvio padrão da altura total e altura do fuste de indivíduos de *Caryocar brasiliense* em áreas cerradão e cerrado s.s. do Parque Estadual da Serra de Caldas Novas, GO. N= número de indivíduos amostrados.  
 Table 1. Means and standard deviation of total height and shaft height for *Caryocar brasiliense* individuals in cerradão and cerrado s.s. areas of the Parque Estadual da Serra de Caldas Novas, GO, Brazil. N= individuals number

Fisionomia	N	Altura (m)	Altura do Fuste (m)
Cerradão	30	6,70 ± 2,18	1,74 ± 0,60
Cerrado s.s.	30	2,75 ± 0,81	0,90 ± 0,40

### Agradecimentos

Ao design publicitário Disney Torbitoni pelo auxílio na confecção das figuras e à Prof. Dra. Kátia Gomes Facure pelo auxílio nas análises estatísticas.

### Referências bibliográficas

- 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, P.E.R. 1994. Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira. Embrapa, Paraná.
- LORENZI, H. 2002. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil. 2 ed. Instituto Plantarum, Nova Odessa, SP.
- KING, D.A. 1990. Allometry of saplings and understorey trees of Panamanian forest. *Funct. Ecol.* 4: 27-32.
- KING, D.A. 1996. Allometry and life history of tropical trees. *J.Trop.Ecol.* 12: 25-44.
- KOYAMA, T. 1987. Significance of architecture and allometry in sapling. *Funct. Ecol.* 17: 667-681.
- PORTELA, R.C.Q & SANTOS, F.A.M. 2003. Alometria de plântulas e jovens de espécies arbóreas: copa x altura. *Biota Neotropica* 3 (2)- <http://www.biotaneotropica.org.br/v3n2/pt/abstract?article+BN00503022003>.
- RIBEIRO, J.F. & WALTER, B.M.T. 1998. Fitofisionomias do Cerrado. In *Cerrado: ambiente e flora* (S.M. Sano & S.P. Almeida, eds.). Embrapa- CPAC, Brasília, p. 89-166.
- SPOSITO, T.C. & SANTOS, F.A.M. 2001. Sapling of stem and crown in eight *Cecropia* (Cecropiaceae) species of Brazil. *Am. J. Bot.* 88: 939-949.
- WEINER, J. & THOMAS, S.C. 1992. Competition and allometry in plants. *Ecology* 73 (2): 652-655.
- WILKINSON, L. 1991. SYSTAT 9. SPSS, Chicago.

Título: Alometria de *Caryocar brasiliense* (Bombacaceae) em diferentes fisionomias do Parque Estadual da Serra de Caldas Novas, GO.

Autor: Siqueira, A.S.

Biota Neotropica, Vol. 6 ( número 3): 2006  
<http://www.biotaneotropica.org.br/v6n3/pt/abstract?short-communication+bn01806032006>

Recebido em 24/02/06 - Versão reformulada recebida em 17/08/06 - Publicado em 13/09/06

ISSN 1676-0603