

**COMPARAÇÕES MORFOLÓGICAS E ALOMÉTRICAS EM
PELTogyNE CONFERTIFLORA ENTRE MATA CILIAR E CERRADO
SENTIDO RESTRITO**

Ana Jaciela Goeller Lima¹

¹ Programa de Pós Graduação em Ecologia e Conservação, Universidade do Estado de Mato Grosso, *campus* Universitário de Nova Xavantina-MT, BR 158, Km 148.
anajacielanx@hotmail.com

RESUMO

As relações alométricas e morfológicas em espécies arbóreas podem refletir diferentes respostas adaptativas às condições e pressões ambientais. O presente estudo teve como objetivo analisar variáveis alométricas e morfológicas de duas populações de *Peltogyne confertiflora* presentes em duas fitofisionomias de Cerrado (mata ciliar e cerrado *s.s.*), num gradiente fitofisionômico situado na margem esquerda do Rio Noidori, em Nova Xavantina-MT. Para o estudo foram amostrados 15 indivíduos no ambiente de mata e 16 no cerrado, dos quais foram medidos; diâmetro a 30 cm do solo (DAS₃₀), diâmetro a altura do peito (DAP₁₃₀), altura total, altura do fuste, espessura do súber a 30 cm e a 130 cm, área foliar e abertura de dossel. Para testar a hipótese de que há diferenças morfológicas e alométricas entre os indivíduos de cada ambiente foi feita a análise de MANOVA e diferentes modelos de regressões, além de uma ANCOVA para verificar o afinamento das árvores na relação entre DAS e DAP. A MANOVA ($F_{1,29}=0,92$; $p<0,05$) indicou diferenças significativas entre os indivíduos da mata e do cerrado quanto aos atributos medidos. As correlações evidenciaram diferenças nas medidas alométricas (diâmetros e alturas), de forma que os indivíduos da mata apresentam fuste e altura total maiores, troncos no formato cilíndrico, mas com valores de DAS e DAP maiores do que os encontrados nos indivíduos do cerrado. Tais evidências são conseqüências da diferença de abertura de dossel, a qual influencia aumento da competição por luz na mata. As análises dos dados morfológicos (área foliar e espessura do súber), não diferiram entre as duas fitofisionomias. Portanto, o ajuste alométrico da espécie *Peltogyne confertiflora* sugere características adaptativas e de respostas às pressões específicas de cada ambiente.

Palavras-chave: *Peltogyne confertiflora*, relações alométricas, mata, cerrado, plasticidade fenotípica.

ABSTRACT

The allometric relations and morphological tree species may reflect different adaptive responses to environmental conditions and pressures. This study aimed to examine allometric and morphological variables of two populations of these two *Peltogyne confertiflora* fitosionomias Cerrado (riparian forest and cerrado) in a vegetational gradient located on the left bank of the River Noidori in New Xavatina-MT. For the study 15 individuals were sampled in the forested areas and 16 in the cerrado, which were measured, diameter 30 cm soil (DAS30), diameter at breast height (DAP130), total height of the shaft, the thickness of cork 30 cm and 130 cm, leaf area and canopy openness. To test the hypothesis that there are morphological differences among individuals and Allometric in each environment were made to examine different models of MANOVA and regression, and an ANCOVA to determine the thinning of trees in the relationship between DAS and DAP. The MANOVA ($F_{1, 29} = 0.92, p < 0.05$) indicated significant differences between individuals of the forest and savannah as attributes measured. The correlations showed differences in allometric measures (diameter and height) so that individuals in the forest have higher stem and total height, trunk cylindrical in shape, but with DAS and DAP values higher than those found in individuals of the cerrado. Such consequences are evidence of the difference in canopy cover, which influences the increase in competition for light in the forest. Analyses of morphological data (leaf area and thickness of the cork), did not differ between the two forest types. Therefore, the adjustment of the Allometric kind *Peltogyne confertiflora* suggests adaptive traits and responses from the pressures of the particular environment.

Keywords: *Peltogyne confertiflora*, allometric relations, forest, cerrado, phenotypic plasticity.

INTRODUÇÃO

O tamanho e a forma são características que variam amplamente entre diversos grupos de organismos. De acordo com (Begon et al 2007) dentro do padrão morfológico comum a cada espécie, existe uma grande variedade de adaptações. Assim, em árvores, a relação entre o tamanho e a forma é importante para a compreensão das diferenças adaptativas, de estrutura, dinâmica e interações competitivas, dentro das espécies (Sposito & Santos, 2001).

Muitos caracteres morfológicos e de desenvolvimento de diferentes partes de um indivíduo, dependem da arquitetura específica, do microambiente e do grau de restrição ecológica onde este iniciou seu crescimento (Portela & Santos 2003). Segundo Fontes (1999) a alometria de árvores ou, mais especificamente, suas relações entre tamanho e forma apresentam um relevante efeito estrutural e funcional na floresta.

Abordagens alométricas das relações entre estruturas de sustentação e assimilação têm sido relacionadas às diferentes maneiras de obtenção de luz. Alguns estudos indicam, ainda, que outros fatores como tolerância e resistência ao fogo e defesa contra herbívoros podem ser condicionantes das variações alométricas em espécies de plantas (Archibald & Bond, 2003).

Peltogyne é um gênero neotropical da família Fabaceae (Leguminosae), representado por 23 espécies distribuídas do México ao Panamá, Venezuela, Guiana, Suriname, Guiana Francesa, Colômbia e Brasil (Silva, 1976). No Brasil ela ocorre na caatinga, cerrado e mata Atlântica, com registro na região Norte, Nordeste, Sudeste e centro-oeste (Catálogo de plantas e fungos do Brasil, 2010; Lima, 2010).

Peltogyne confertiflora é uma espécie arbórea decídua, heliófita, seletiva, xerófita, clímax, exclusiva dos cerrados e de matas semidecíduas, bem como de sua transição (cerradão). Apresenta altura entre 10 a 20 metros, sendo geralmente bem menor no cerrado, possui tronco ereto e cilíndrico com casca rugosa com diâmetro de 30 a 50 cm (Lorenzi, 2002).

O presente trabalho teve como objetivo realizar comparações morfológicas (espessura do súber e área foliar) e alométricas (diâmetros e alturas) entre *Peltogyne confertiflora* existentes na mata ciliar e no cerrado *stricto sensu*. Foi testada a hipótese de que há diferenças morfológicas e alométricas entre os indivíduos de *Peltogyne confertiflora* de mata e do cerrado.

MATERIAIS E MÉTODOS

Área de estudo

O presente trabalho foi realizado na fazenda Remanso, localizada no município de Nova Xavantina - MT, à margem esquerda do rio Noidori, antes da confluência com o Rio das Mortes. A área de estudo apresenta um gradiente que abrange três fitofisionomias sendo estas: mata, cerrado e campo.

Coleta dos dados

Para a coleta de dados foram amostrados 15 indivíduos de *Peltogyne confertiflora* (Fig.1) na mata e 16 no cerrado. A coleta foi feita de forma aleatória na área a partir da margem esquerda do Rio Noidori, seguindo o gradiente fitofisionômico e como critério de inclusão foram considerados somente os indivíduos com circunferência a 30 cm do solo maior ou igual a 15,8 cm.

Para cada árvore foram medidos: 1. a circunferência a nível do solo (CAS_{30}) e a altura do peito (CAP_{130}), com auxílio de uma fita métrica; 2. altura total, com auxílio de uma régua telescópica de 9 metros, sendo que árvores com alturas superiores, tiveram essa medida estimada visualmente; 3. altura do fuste, com uma régua; 4. espessura do súber, por meio de um corte longitudinal na casca e com auxílio de um paquímetro foram quatro medidas direto no tronco, duas a nível do solo (30 cm) e duas a altura do peito (130 cm); 5. área foliar de dez folhas de cada indivíduo, coletadas no campo com auxílio de tesoura de poda alta, acondicionadas em sacos plásticos e levadas ao laboratório para tomadas das medidas. Além disso, foram coletadas medidas de abertura de dossel com auxílio de um densiômetro, o qual utiliza um espelho refletor de forma esférica gravado com uma grelha de 24 quadrados de mesma área e um nível de bolha para ser nivelado. Eram contados os quadrados “não preenchidos” visualmente pelas copas das árvores, sendo anotadas quatro medidas ao redor de cada indivíduo.

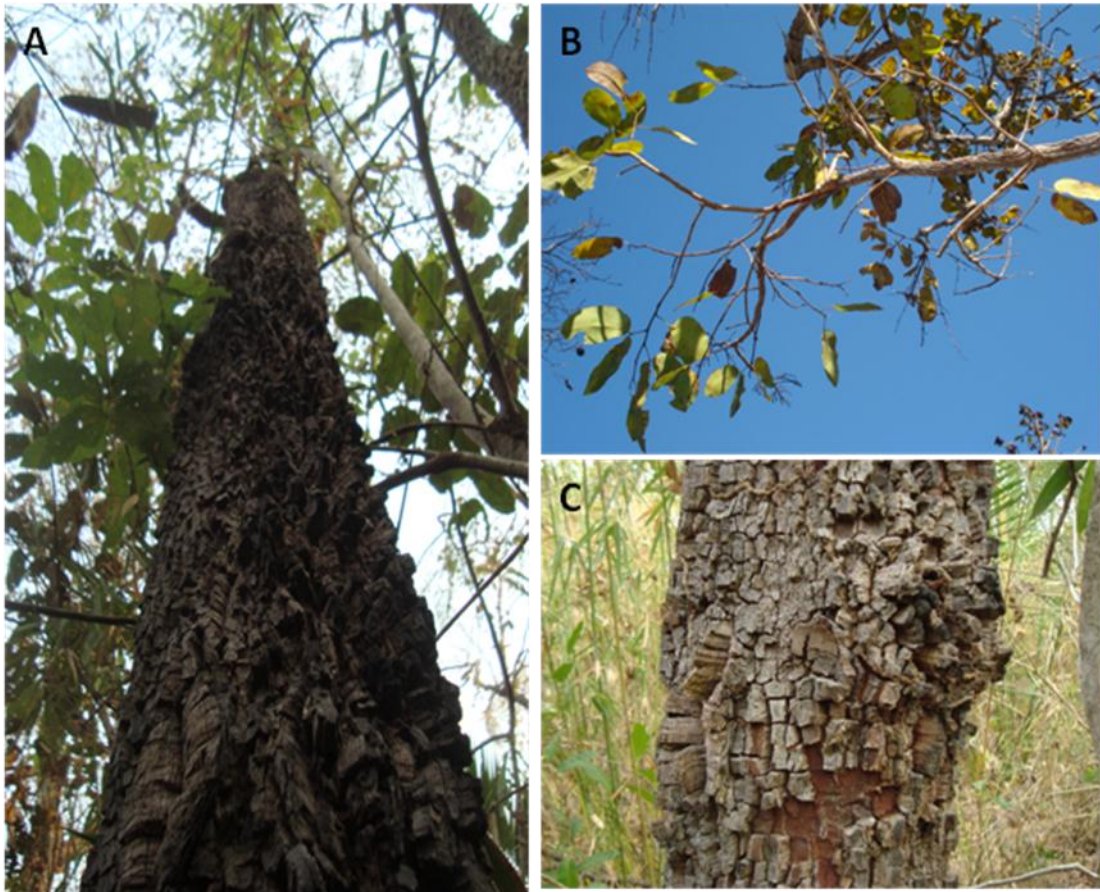


Fig.1- *Peltogyne confertiflora*, espécie típica de mata, cerrado e cerradão. A – Vista geral; B – detalhe das folhas; C-detalhe do súber.

Análise dos dados

Os dados de CAS e CAP foram transformados em diâmetro pelo programa Excel através da fórmula:

$$DAS = CAS / \pi \quad \text{e} \quad DAP = CAP / \pi$$

Foi calculada a espessura média do súber a 30 cm e a 130 cm. Em relação às folhas, para o cálculo da área foliar, estas foram fotografadas com câmera digital e as imagens foram editadas no programa ENVI, para correções de imperfeições e herbivoria e posteriormente, a área foliar foi calculada pelo programa ARCGIS. As folhas foram prensadas para secagem. Em relação ao dossel também foi calculado o valor médio em forma de porcentagem.

Os dados que não apresentaram distribuição normal foram logaritimizados. Para testar a hipótese de que há diferenças morfológicas e alométricas entre os indivíduos de *Peltogyne confertiflora* de mata e de cerrado foi realizada uma MANOVA e uma análise Discriminante. Para análises, os dados foram ajustados em diferentes modelos de correlações e regressões entre as variáveis para os dois ambientes, sendo os

resultados visualizados graficamente. Com o intuito de se verificar se o afilamento das árvores amostradas (relação DAS e DAP) diferiu nos dois ambientes, foi realizada uma análise de covariância (ANCOVA). Para a realização dessas análises foi utilizado o Programa R 2.11.0 e adotado o nível de significância de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As formações florestais e savânicas do Bioma Cerrado podem compartilhar elementos florísticos (espécies) a despeito de se tratar de ambientes distintos (Ribeiro & Walter 1998, MMA 2007). Assim devido ao fato de o cerrado *s.s* e a mata serem distintos e exercerem essas diferentes pressões ambientais, as características particulares de cada ambiente influenciam os padrões alométricos e morfológicos das populações de *Peltogyne confertiflora*.

A análise indicou diferenças significativas entre os indivíduos da mata e do cerrado quanto aos caracteres medidos (MANOVA; $F_{1,29}=0,92$; $p<0,05$). A análise discriminante evidenciou que as variáveis que mais explicam a variabilidade das medidas nos indivíduos dos dois ambientes são altura total positivamente (LD1= 7.04) e o DAS negativamente (LD1= -7.67).

Os indivíduos amostrados na mata apresentaram altura total e fuste maiores do que os do cerrado (Tabela 1). Há uma tendência de aumento de fuste conforme aumenta a altura total do indivíduo e na mata essa correlação foi significativa, em que 47,9% do tamanho do fuste é explicado pela altura total (Fig.2).

Tabela 1- Médias e desvio padrão das medidas coletadas para os indivíduos de *P.confertiflora* nos dois ambientes amostrados (N=15, na mata e N=16, no cerrado *s.s*).

| Medidas | Mata | Cerrado |
|--|--------------|-------------|
| Altura total (m) | 10 ± 2,88 | 3.8 ± 1,03 |
| Altura do fuste (m) | 4,7 ± 1,21 | 1,95 ± 0,53 |
| Abertura de dossel (%) | 21 ± 9,41 | 67,1 ± 8,07 |
| Área foliar (cm ²) | 100.72 ±37.7 | 101.65±30.7 |
| DAS (cm) | 13.62±6.55 | 7.71±2.81 |
| DAP (cm) | 13.08±8.31 | 5.64±2.86 |
| Espessura do súber ₍₃₀₎ (mm) | 15.3 ± 7.38 | 13.4±6.84 |
| Espessura do súber ₍₁₃₀₎ (mm) | 14.1±3.94 | 7.46±2.88 |

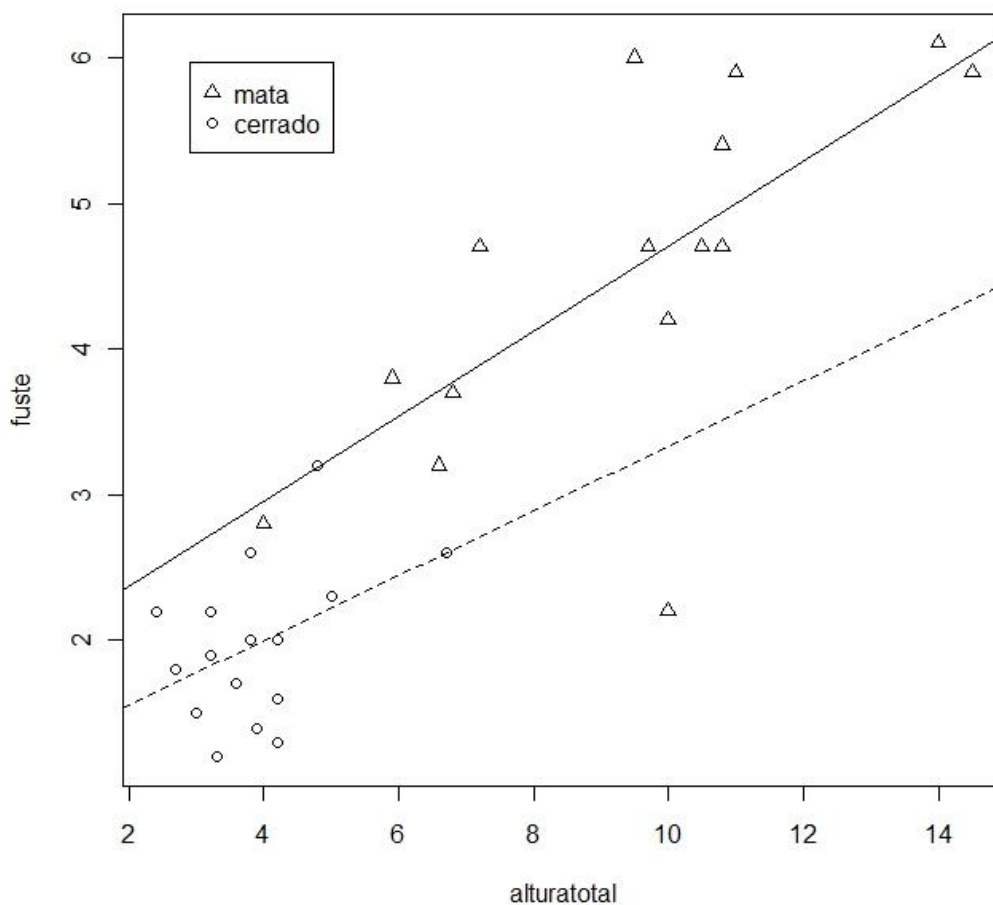


Fig. 2- Relação entre o fuste e a altura total para árvores de *Peltogyne confertiflora* em área de mata ($r^2=0,479$ $y= 1,780 +0,292x$ $p<0,05$) e cerrado ($r^2=0,182$ $y=1,106+ 0,222x$ $p<0,05$).

A competição pela luminosidade na mata favorece os indivíduos mais altos, já o cerrado, por ser uma vegetação mais aberta (Ribeiro e Walter 1998) e com menor limitação de luz os indivíduos são menores. Nesse caso, a diferença na abertura de dossel de cada ambiente influencia a espécie na competição por luminosidade e o condicionamento do porte dos indivíduos (Portela & Santos 2003).

A Figura 3 mostra a distribuição das alturas de acordo com a abertura do dossel, com indivíduos menores no ambiente mais aberto e na mata onde outras espécies do sub-bosque são mais altas, a *P.confertiflora* investe em crescimento vertical para poder competir com essas espécies. Tal resultado foi constatado por Siqueira 2006, em que indivíduos de *C.brasiliense* amostrados no cerradão apresentaram altura total e do fuste

maiores que as observadas no cerrado. Fontes (1999) observou a tendência de um grupo de espécies pioneiras tropicais apresentarem grande investimento em altura, sugerindo a garantia do espaço no dossel durante a sucessão.

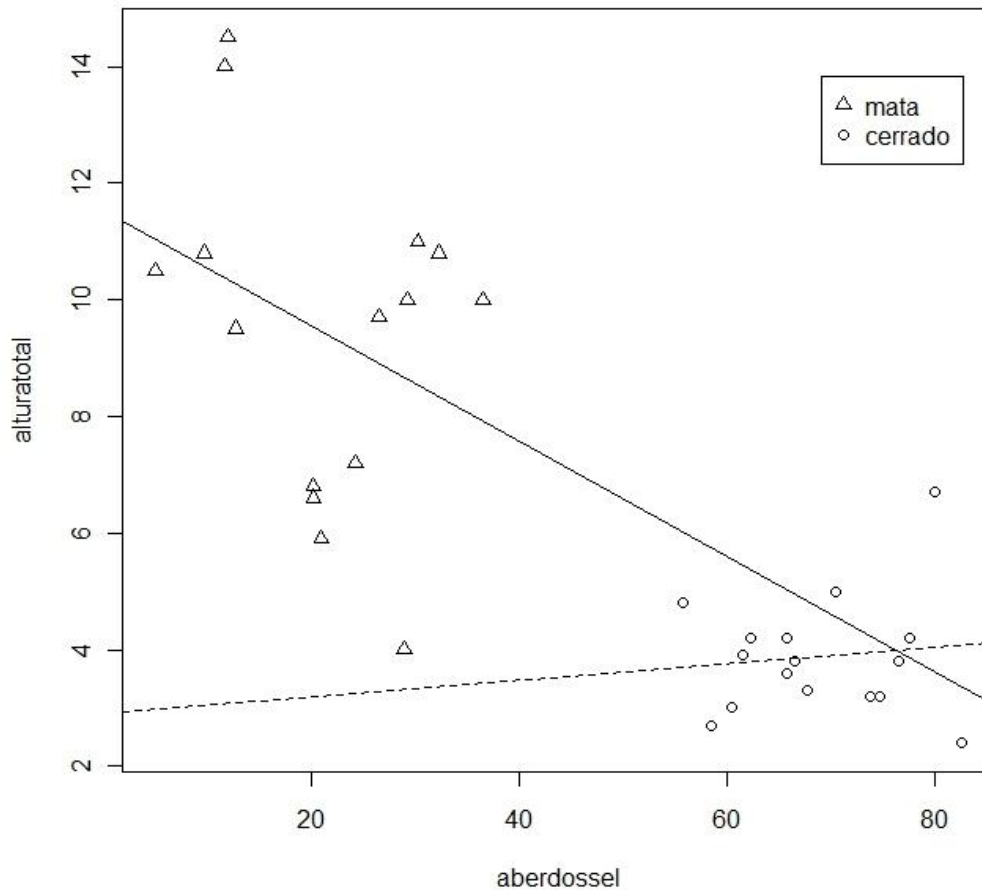


Fig. 3- Relação entre altura total e abertura de dossel para árvores de *Peltogyne confertiflora* em área de mata ($r^2= 0,103$ $y= 11,531- 0,098x$ $p<0,05$) e cerrado ($r^2=0,012$ $y= 2,901 + 0,014x$ $p<0,05$).

A relação entre o DAS e DAP (fig.4) evidencia uma tendência alométrica nessa relação, em que para os indivíduos dos dois ambientes o aumento do DAS condiciona o aumento do DAP. Porém os valores de diâmetro a altura do peito foram maiores na mata do que no cerrado. Na mata o DAS representa 64% da variação do DAP e no cerrado chega a 96 % dessa variação.

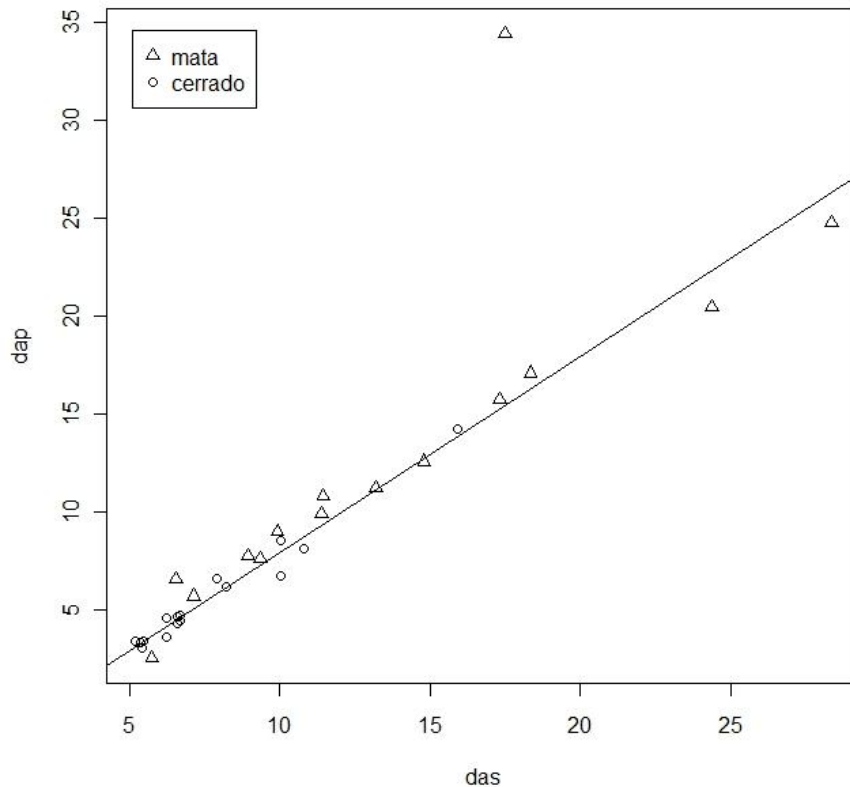


Fig. 4- Relação entre o diâmetro à altura do peito (DAP) e diâmetro à altura do solo (DAS) para árvores de *Peltogyne confertiflora* em área de mata ($r^2= 0,647$ $y= -0,819 + 1,020x$ $p<0,05$) e cerrado ($r^2=0,969$ $y= -2,084 + 1,001x$ $p<0,05$).

No cerrado os indivíduos apresentaram um caule mais cônico e na mata um formato mais cilíndrico, mas com valores de DAS superiores àqueles encontrados para o ambiente de cerrado (ANCOVA; $F_{2,28} = 47,72$; $p<0,05$). Sposito & Santos (2001), sugerem que são encontradas adaptações morfológicas em espécies arbóreas que sofrem diferentes pressões ambientais, assim como por exemplo, o aumento da base do caule para aumentar a sustentação e fixação no solo. Em relação à mata, as 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 (Siqueira 2006).

Na relação entre diâmetro a altura do peito (DAP) e altura total, a Fig. 5 mostra o aumento do DAP em função da altura total, conforme o indivíduo aumenta seu tamanho também aumenta seu DAP. As análises evidenciaram a mesma relação entre o DAS e a altura total. Segundo Sposito & Santos (2001) para atingir determinada altura uma árvore requer um diâmetro mínimo para evitar a deformação de sua própria massa,

ou seja, a seleção natural favorece árvores que tem relação altura-diâmetro que permite crescimento em altura sem comprometer a estabilidade mecânica.

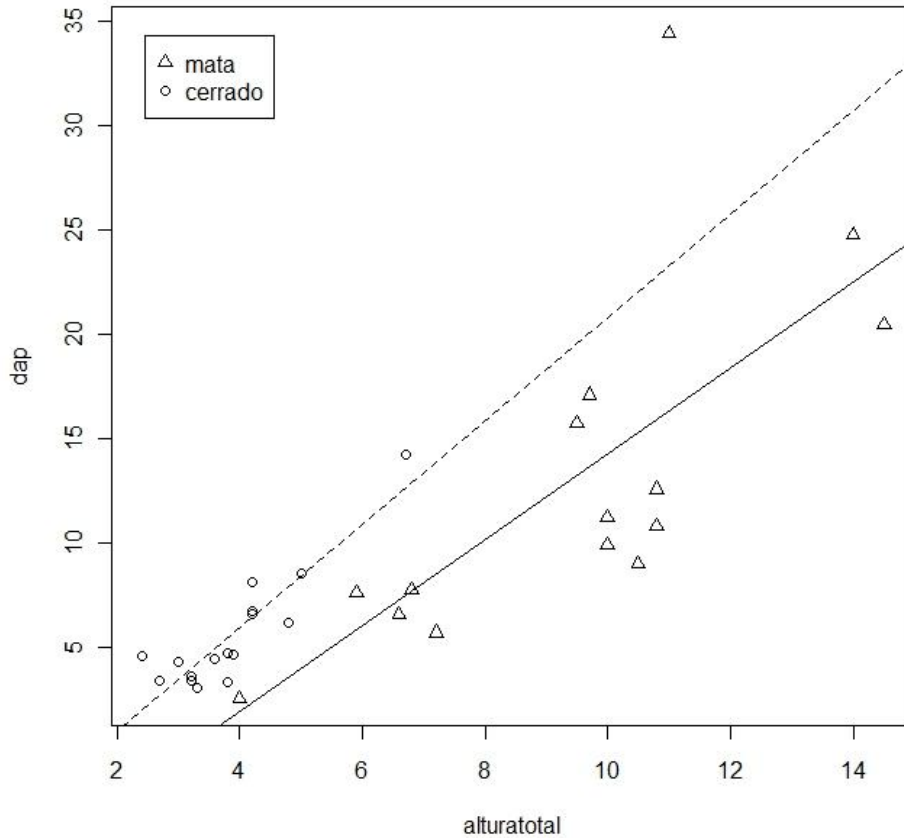


Figura 5. Relação entre o diâmetro à altura do peito (DAP) e altura total para árvores de *Peltogyne conferiflora* em área de mata ($r^2= 0,508$ $y= -6,266+ 2,05x$ $p<0,05$) e cerrado ($r^2=0,800$ $y= -3,948 + 2,474x$ $p<0,05$).

As medidas de súber a 30 cm e 130 cm, são altamente correlacionadas, mas nas análises não apresentaram diferenças significativas entre os indivíduos dos dois ambientes, mas a tabela 1 evidencia que a média do súber a 130 cm na mata é maior (14,1mm) em comparação ao cerrado (7,46 mm). Essa característica pode ser atribuída a evidências da passagem de fogo na área de mata, o que promove o desenvolvimento do súber, como forma de proteção semelhante aquele encontrado na área de cerrado, ambiente este suscetível a queimadas constantes.

Segundo Hoffmann *et al* (2003), um investimento em casca deve ser particularmente custoso para espécies de ambientes florestais onde a luz é considerada um recurso limitante. Em relação à área foliar, a correlação também não foi significativa

não registrando diferenças entre as árvores dos dois ambientes, no cerrado ($R^2=0,026$, $p=0,547$) e mata ($R^2=0,001$, $p=0,881$).

Dessa forma, foi constatado que a *Peltogyne confertiflora*, possui diferenças nos ambientes de estudo, pois se ajustaram a modelos alométricos (diâmetros e alturas) distintos para cada ambiente, porém em relação aos dados morfológicos (folhas e espessura do súber) estes não diferiram significativamente. Para Hoffmann (2005) as características diferenciadas entre as formações savânicas e florestais do cerrado condicionam a determinados gêneros estratégias distintas para aumentar as chances de sobrevivência em seu ambiente de ocorrência. Portanto, os modelos alométricos sugerem que a espécie apresenta respostas adaptativas em relação a fatores ecológicos específicos da mata e do cerrado *s.s.*

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Archibald, S & Bond, W.J. (2003). Growing tall vs growing wide: tree architecture and allometry of Acacia Karoo in forest, savana and arid environments. *Oikos* 102: 3-14 *in* Costa, R. C. da. Variações nas relações alométricas em espécies lenhosas tropicais. Instituto de Biologia. Campinas, SP, UNICAMP.2004.14p.

Begon, M.; Harper, J. & Townsend, C. (2007) Ecologia: de Indivíduos a Ecossistemas. 4a ed. Artmed, Porto Alegre.

Catálogo de plantas e fungos do Brasil.(2010) [organização Rafaela Campostrini Forzza... et al]-Rio de Janeiro: Andrea Jakobosson estúdio: Instituto de pesquisas jardim Botânico do Rio de Janeiro.2.v. p. 1075

Fontes, M. A. L. (1999) Padrões alométricos em espécies arbóreas pioneiras tropicais. *Scientia Forestalis*. N. 55. pp. 79-87.

Hoffmann, W.A. & Solbrig, O.T. (2003). The role of topkill in the differential response of savanna Woody species to fire. *Forest Ecology and Management* 180: 273-286.

Hoffmann, W.A. Franco, A. C. Moreira. M.Z. & Haridasan, M. (2005). Specific leaf area explains differences in leaf traits between congeneric savanna and Forest trees. *Functional Ecology* 19:932-940.

Lima, H.C. de (2010). *Peltogyne* in Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2010/FB078741>> Acesso: Janeiro de 2010

Lorenzi, H. (2002) Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 2. Ed. Nova Odessa, SP: Editora Plantarum.

Ministério do Meio Ambiente. (2007). Biodiversidade do Cerrado e Pantanal: áreas e ações prioritárias para conservação / Ministério do Meio Ambiente. – Brasília: MMA.

Portela, R. DE C. Q, Santos, F. A. M dos. (2003) Alometria de plântulas e jovens de espécies arbóreas: copa x altura. *Biota Neotropica*. Disponível em <<http://www.biotaneotropica.org.br/v3n2/pt/abstract?article+BN00503022003>> Acesso: setembro de 2010

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.

Silva, M. F., (1976). Revisão taxonômica do gênero *Peltogyne* Vog. (Leguminosae - Caesalpinioideae). *Acta Amazonica* 6(1): 1-61 (supl.).

Siqueira, A. de S. (2006). Alometria de *Caryocar brasiliense* (Caryocaraceae) em diferentes fisionomias do Parque Estadual da Serra de Caldas Novas, GO *Biota Neotropica*, Vol. 6. nº 3.

Sposito, T.C. & Santos, F.A.M. 2001. Sacling of stem and crown in eight *Cecropia* (Cecropiaceae) species of Brazil. *American Journal of Botany* 88: 939-949