

Densidade básica da madeira em diferentes posições da árvore de espécies arbóreas de cerrado

Vanuza Pereira Garcia da Silva¹ (IC) *, Gabriel Venâncio Pereira Mariano¹ (IC), Edla Lopes Silva¹ (IC), Vitor de Oliveira Santiago¹ (IC), Vagner Santiago do Vale¹ (PQ). E-mail da autora: garciavp@outlook.com.

¹ Universidade Estadual de Goiás, Campus Ipameri: Rodovia GO 330, Km 241, Anel Viário S/N - Setor Universitário. Ipameri, GO – Brasil.

Resumo: Para definir valores de densidade da madeira, certos fatores devem ser considerados, pois podem causar alterações, como a espécie vegetal analisada, o teor de umidade trabalhado, o lenho inicial e o lenho tardio, a posição do tronco e influências externas. O objetivo deste trabalho foi calcular a densidade de madeira de espécies arbóreas de Cerrado e analisar suas relações com atributos funcionais de arquitetura arbórea, como altura da árvore, circunferências a 0.30 m e 1.30 m da árvore e espessura do súber. Foi possível observar que ocorreram variações nas posições de coleta para o mesmo indivíduo e entre diferentes espécies. Além disto, observou-se que aspectos funcionais de arquitetura arbórea estão diretamente relacionados com a densidade da madeira, como a altura dos indivíduos e circunferência. Este fato se dá, possivelmente devido a maior sustentação mecânica nas posições mais baixas do tronco da árvore, a fim de evitar forças intrínsecas do meio externo.

Palavras-chave: Massa específica. Incremento de biomassa. Traços funcionais. Comparações.

Introdução

A densidade da madeira descreve o investimento ou armazenamento de carbono por unidade de volume do caule (CHAVE, 2009). SWENSON & ENQUIST (2007) definiram que a variação na densidade da madeira reflete a alocação diferencial da produção metabólica.

Apesar da importância de se aferir a densidade da madeira, os estudos com cerrados nativos são raros e pouco conclusivos, sobretudo pela dificuldade metodológica e grande variabilidade da densidade da madeira entre as espécies, tornando-a de difícil precisão e modelagem e dificultando o reconhecimento da contribuição dos fatores de formação, como por exemplo a disponibilidade de nutrientes, hídrica, o incremento de biomassa e as características anatômicas das espécies nativas (OLIVEIRA, 2014).



Em espécies de cerrado, com aspecto tortuoso espera-se que diferentes densidades de madeira sejam encontradas nas diferentes posições de uma árvore (tronco principal e galhos), por exemplo. CHAPOTIN et al. (2006) afirmam que é verificada uma relação direta entre a densidade de madeira e o armazenamento de água no caule e indiretamente com diversas características fisiológicas e estruturais na planta, tais como altura e circunferência do tronco. O objetivo deste trabalho foi calcular a densidade de madeira de espécies arbóreas de Cerrado e analisar suas relações com atributos funcionais de arquitetura arbórea, como altura da árvore, circunferências a 0.30 m e 1.30 m da árvore e espessura do súber.

Material e Métodos

Os dados coletados foram obtidos na região sudeste do estado de Goiás, nas cidades de Catalão e Ipameri. A seleção foi realizada entre agosto/2017 e julho/2018. O critério biométrico para escolha dos indivíduos foi o da circunferência a 0.3 m do solo >25 cm.

A pluviosidade média anual da região é de 1531 mm, distribuídos irregularmente, com um verão quente e chuvoso de outubro a março com médias de 219 mm e um inverno seco de abril a setembro com médias de 36 mm, sendo a temperatura média anual de 21.6°C com média de 20.2°C no inverno e 22.9°C nos meses de verão (ALVARES et al., 2014).

Foram amostradas 12 espécies arbóreas típicas de cerrado: *Qualea grandiflora* Mart. (Vochysiaceae), *Annona coriacea* Mart. (Annonaceae), *Cecropia pachystachya* Trécul (Urticaceae), *Brosimum gaudichaudii* Trécul (Moraceae), *Curatella* spp. (Dilleniaceae), *Hymenaea stigonocarpa* Mart. ex Hayne (Fabaceae), *Hancornia speciosa* Gomes (Apocynaceae), *Dimorphandra mollis* Benth. (Fabaceae), *Aspidosperma tomentosum* Mart. (Apocynaceae), *Dipteryx alata* Vogel. (Fabaceae), *Vatairea macrocarpa* (Benth.) Ducke (Fabaceae) e *Machaerium acutifolium* Vogel (Fabaceae), das quais foram coletadas amostras de cinco indivíduos, com comprimentos variados, o mais próximo possível de uma padronização, e espessura de 5 mm cada.



Coleta de dados em campo:

Densidade da madeira: as amostras foram coletadas utilizando trado dendrométrico, sempre no período matutino, a fim de evitar possíveis variações dos valores de densidade, que poderiam ser ocasionados por alterações no potencial hídrico e níveis de transpiração após o meio dia. As coletas foram realizadas em seções regulares dos troncos (sem ramificação ou danos), a 0.30 m do solo e a 1.30 m do solo. As circunferências e altura das árvores foram mensuradas com fita métrica e clinômetro digital Haglof.

As amostras foram armazenadas de maneira individual, em saco plástico, selado até as medições no laboratório. No laboratório, as amostras foram pesadas in natura e mensuradas o comprimento com paquímetro, e tiveram sua massa quantificada em balança de precisão. Depois, deixou-se as amostras para secagem por sete dias, onde foram novamente quantificadas as massas.

Análise estatística dos dados:

Utilizando o comprimento e espessura, calculou-se o volume de cada amostra. A densidade de madeira foi calculada através da razão entre massa seca da amostra pelo volume fresco da amostra (CHAVE et al., 2006).

Foram calculadas as regressões em função de cinco variáveis analisadas: densidade de madeira a 0.30 m, densidade de madeira a 1.30 m, altura das árvores amostradas, circunferência das árvores a 0.30 m e a 1.30 m e espessura do súber, calculou-se o valor de R^2 e esboçou-se o gráfico da relação entre os dados obtidos.

Resultados e Discussão

Os valores de densidade de madeira encontrados a 0.30 m e a 1.30 m de posição de coleta do cilindro estão descritos na tabela abaixo:



Espécie	Densidade a 0.30 m	Densidade a 1.30 m
<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	0,56g/cm ³	0,57g/cm ³
<i>Annona coriacea</i> Mart.	0,44g/cm ³	0,49g/cm ³
<i>Curatella</i> spp .	0,54g/cm ³	0,53g/cm ³
<i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. ex Hayne	0,52g/cm ³	0,52g/cm ³
<i>Hancornia speciosa</i> Gomes	0,47g/cm ³	0,37g/cm ³
<i>Dimorphandra mollis</i> Benth	0,42g/cm ³	0,43g/cm ³
<i>Aspidosperma tomentosum</i> Mart.	0,83g/cm ³	0,83g/cm ³
<i>Dipteryx alata</i> Vogel	0,42g/cm ³	0,42g/cm ³
<i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth.) Ducke	0,80g/cm ³	0,77g/cm ³
<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel	0,77g/cm ³	0,76g/cm ³
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	0,47g/cm ³	0,46g/cm ³
<i>Brosimum gaudichaudii</i> Trécul	0,60 g/cm ³	0,57g/cm ³

Tabela1: Espécies amostradas e valores de densidade calculados.

Algumas espécies apresentaram valores de densidade de madeira maiores a 0,30 cm, como *Curatella* spp., *Hancornia speciosa*, *Vatairea macrocarpa*, *Machaerium acutifolium*, *Cecropia pachystachya* e *Brosimum gaudichaudii*. Estes valores corroboram resultados encontrados por SILVA; VALE; MIGUEL, (2015), que demonstraram que em uma mesma árvore ocorre variação da densidade da madeira, geralmente sendo maior na porção inferior do tronco, responsável por maior sustentação do peso do vegetal.

Dos resultados encontrados com o cálculo dos coeficientes de determinação, as regressões entre densidade de madeira a 0.30 m e densidade de madeira a 1.30 m ($R^2 = 0,94$), densidade de madeira a 0.30 m e a 1.30 m e altura da árvore ($R^2 = 0,59$ e $R^2 = 0,58$) e densidade de madeira a 0.30 m e circunferência a 0.30 m ($R^2 = 0,39$), apresentaram valores elevados (todos significativos, com $p < 0,05$).

As regressões calculadas em função das variáveis densidade de madeira a 1.30 m e circunferência da árvore a 0.30 m ($R^2 = 0,33$), densidade de madeira a 0.30 m e circunferência da árvore a 0.30 m ($R^2 = 0,25$) e 1.30 m ($R^2 = 0,24$), densidade de madeira a 0.30 m e 1.30 m e espessura do súber a 0.30 m ($R^2 = 0,007$ e ($R^2 = 0,002$, respectivamente) apresentaram coeficientes de regressão negativo ($p > 0,05$).

A densidade de madeira a 0.30 m se mostrou diretamente proporcional com a densidade de madeira a 1.30 m, logo para as espécies coletadas, a variação na posição de coleta é irrelevante. Uma possível explicação para tal fato, seria um maior suporte mecânico, tanto a 0.30 m quanto a 1.30 m, posições consideradas áreas correspondentes ao tronco (posições baixas). Segundo POORTER et al. (2008) árvores apresentam maiores valores de densidade de madeira no tronco detêm um forte suporte mecânico para suportar a planta como um todo, ocasionando resistências a diversos fatores. Neste sentido, entende-se que, para espécies de cerrado, com portes arbóreos menores, ocorre um investimento maior nas partes mais baixas da árvore, a fim de suportar seu peso total.

Os coeficientes de determinação de densidade a 0.30 m e 1.30 m e altura e densidade a 0.30 m com circunferência a 0.30 m também foram diretamente proporcionais. Segundo VITORIO, 2013, a maior resistência do caule vem a contribuir para a diminuição da mortalidade devido às forças extrínsecas como o vento, que em uma última análise também influencia a dinâmica e aspectos funcionais arbóreos nas espécies, como a altura e circunferência dos indivíduos. O gráfico abaixo esboça a correlação encontrada nas variáveis analisadas:

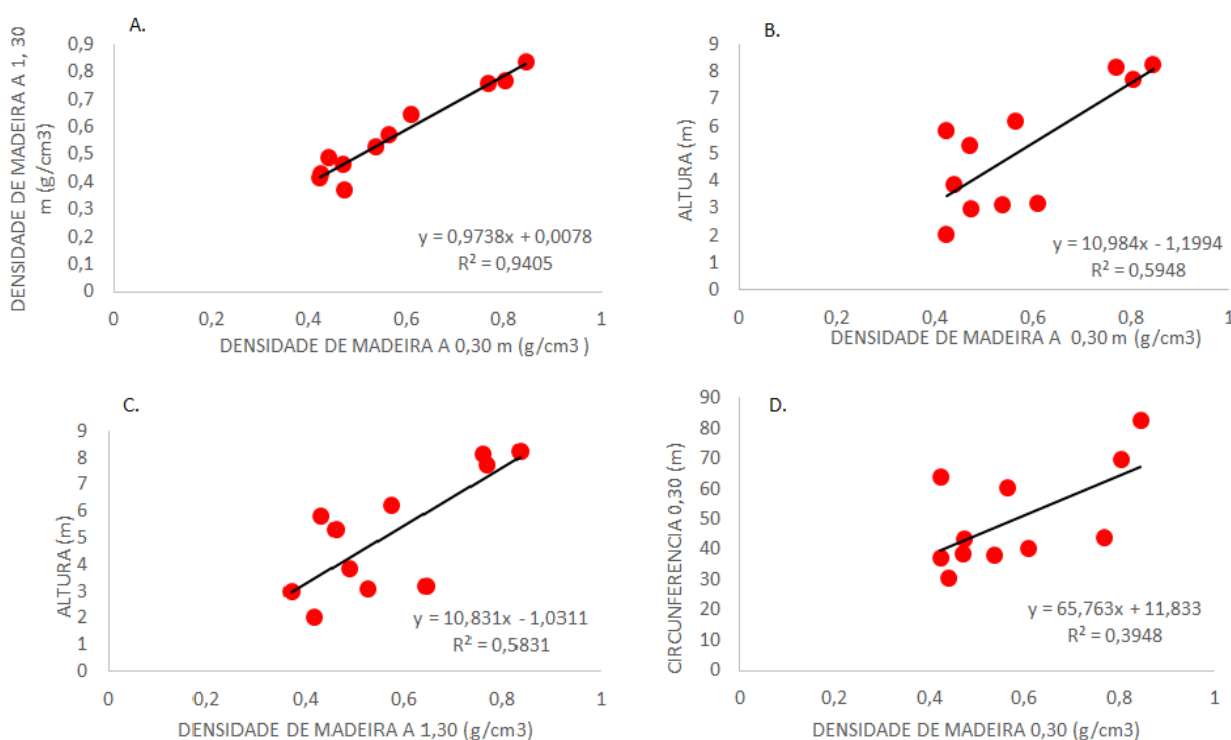


Figura1: Gráfico de regressão: a. densidade de madeira a 0.30 (g/cm^3) e densidade de madeira a 1.30 (g/cm^3); b. densidade de madeira a 0.30 (g/cm^3) e altura (m), c: densidade de madeira a 1.30 (g/cm^3) e altura (m); d: densidade de madeira a 0.30 (g/cm^3) e circunferência.

Considerações Finais

A densidade de madeira de espécies arbóreas do Cerrado apresentou variações dos valores, de acordo com a posições de coleta (0.30 m e 1.30 m). Em algumas espécies, os valores encontrados foram maiores a 0.30 m, possivelmente para os indivíduos obterem maior sustentação da árvore, semelhante a espécies arbóreas de maiores portes.

Alguns aspectos funcionais de arquitetura arbórea estão diretamente correlacionados, possivelmente para aumentar a sustentação mecânica das espécies e garantir maiores resistências à danos.

Agradecimentos

Agradecemos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo apoio financeiro concedido para execução do projeto, e à Universidade Estadual de Goiás, juntamente com o Laboratório de Inventário Florestal e Ecologia (LIFE).

Referências

- ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, P. C. Koppen' s climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711-728. 2014.
- CHAPOTIN, S. M.; RAZANAMEHARIZAKA, J. H.; HOLBROOK, M. Baobab trees (*Adansonia*) in Madagascar use stored water to flush new leaves but not to support stomatal opening before the rain season. **New Phytologist**, v. 169, n. 1, p. 549-559, 2006.



CHAVE, J. **Medição da densidade da madeira em árvores tropicais – Manual do Campo**. Pan Amazonia, 2006.

CHAVE, J.; COOMES, D.; JANSEN, S.; LEWIS, S. L.; SWENSON, N. G.; ZANNE, A. E. **Towards a worldwide wood economics spectrum**. Ecology Letters, v. 12, n. 4, p. 351-366, 2009.

OLIVEIRA, G. M. V. Densidade da madeira em Minas Gerais: amostragem, espacialização e relação com variáveis ambientais. 126 p. Tese de Doutorado em Ciências Florestais, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2014.

POORTER, L.; PAZ, S. J. W. H.; ACKERLY, D. D.; CONDIT, R.; IBARRA-MANRÍQUEZ, G.; HARMS, K. E.; LICONA, J. C.; MARTÍNEZ-RAMOS, M.; MAZER, S. J.; MULLER-LANDAU, H. C.; PENA-CLAROS, M.; WEEB, C. O.; WRIGHT, I. J. Are functional traits good predictors of demographic rates? Evidence from five Neotropical forests. **Ecological Society of America**, v. 89, n. 7, p. 1908-1920, 2008.

SILVA, C. J.; VALE, A. T.; MIGUEL, E. P. Densidade básica da madeira de espécies arbóreas de Cerradão no estado do Tocantins. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v.35, n.82, p. 63-75, 2015.

SWENSON, N. G.; ENQUIST, B. J. Ecological and evolutionary determinants of a key plant functional trait: wood density and its community-wide variation across latitude and elevation. **American Journal of Botany**, v. 94, n. 3, p. 451-459, 2007.

VITORIO, L. A. P. Densidade da madeira de espécies da Caatinga. 20 p. Monografia. Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande. 2013.