

## ATRIBUTOS FUNCIONAIS ASSOCIADOS ÀS ESPÉCIES DE CERRADÃO

Kharen Santana Fonseca<sup>1</sup> (IC)\*, Sabrina do Couto de Miranda<sup>1</sup> (PQ)

<sup>1</sup> Universidade Estadual de Goiás – Campus Palmeiras de Goiás. Rua S-7, S/Nº, Setor Sul, Palmeiras de Goiás – GO.

\*kharensantanafonseca@hotmail.com

Resumo: O Cerrado possui um importante papel em relação ao ciclo do carbono, pois é um dos principais ecossistemas savânicos no globo. Dentre as formações vegetacionais do Cerrado, as florestais são extremamente importantes para o estoque de carbono na porção aérea da vegetação. Por este motivo, é fundamental compreender os fatores que influenciam a biomassa aérea lenhosa nas fitofisionomias florestais, dentre estas o cerradão. Assim, este trabalho objetivou identificar e analisar atributos funcionais associados às espécies importantes em termos de estoque de carbono e biomassa aérea lenhosa em cerradão. Com base em dados levantados na literatura foram analisadas 11 áreas com ampla distribuição geográfica. No total foram encontradas 334 espécies, destas apenas cinco foram consideradas potencialmente importantes para biomassa aérea lenhosa, a saber: *Copaifera langsdorfii*, *Qualea grandiflora*, *Qualea parviflora*, *Siparuna guianensis* e *Xylopia aromatica*. Portanto, apesar da alta riqueza associada às áreas de cerradão, poucas espécies foram potencialmente importantes em termos de biomassa aérea lenhosa e estoque de carbono.

Palavras-chave: Cerrado. Formações florestais. Diversidade funcional. Biomassa aérea lenhosa.

### Introdução

A vegetação de Cerrado pode ser agrupada em três tipos de formações: campestres, savânicas e florestais, nestas últimas a vegetação é predominantemente arbórea e há formação de dossel (Ribeiro & Walter 2008). De modo geral, os subtipos fitofisionômicos de Cerrado variam de acordo com os fatores fisiográficos, em função da profundidade do lençol freático, do tipo de drenagem ou da espessura da camada de solo disponível ao estabelecimento das plantas (Ribeiro & Walter 2008).

Por sua extensão geográfica, o Cerrado tem um papel fundamental no ciclo global do carbono, atuando como grande assimilador e acumulador de carbono (Paiva et al. 2011). Apresenta gradiente de incremento de biomassa aérea lenhosa que varia das formações campestres para as florestais (Miranda et al. 2014). E as fitofisionomias florestais são extremamente importantes para o estoque de carbono na porção aérea da vegetação. Já nas formações campestres a porção subterrânea

é importante do ponto de vista de armazenamento de carbono, pois a análise da razão biomassa subterrânea/biomassa aérea mostrou valor médio de 2,3.

Diante da grande extensão geográfica do Cerrado e da intensa pressão antrópica a qual o ecossistema está submetido, as mudanças de uso da terra podem alterar a dinâmica regional de carbono e, conseqüentemente, de outros gases de efeito estufa (Castro & Kauffman 1998; Miranda et al. 2014). Neste contexto, o monitoramento de alterações na cobertura vegetal, bem como das emissões de gases de efeito estufa associadas às mudanças de uso da terra, é hoje uma demanda para a implantação de medidas mitigadoras como a Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação Florestal, mecanismo conhecido pela sigla REDD (Ferreira & Bustamante 2011).

O REDD é um mecanismo criado para evitar a emissão de carbono, e as atividades realizadas deverão ser baseadas em estimativas de emissões cientificamente robustas, o que exige metodologias confiáveis para monitoramento, relatório e verificação (MRV) dos sistemas nacionais de emissões (Miranda et al. 2014). Neste sentido, faz-se necessário o entendimento de quais fatores, em escala local e regional, influenciam a variação de biomassa aérea lenhosa nas diferentes fitofisionomias do Cerrado. Na escala local pode ser interessante a análise de atributos funcionais (Cianciaruso et al. 2009) presentes em grupos de espécies importantes do ponto de vista do armazenamento de carbono.

Portanto, este trabalho teve por objetivo identificar e analisar atributos funcionais associados às espécies importantes em termos de estoque de carbono e biomassa aérea lenhosa de cerradão, com base em dados publicados na literatura.

## Material e Métodos

Dados florísticos e estruturais para a fitofisionomia de cerradão foram levantados em periódicos nacionais, bancos de teses e dissertações. Foram levantados trabalhos publicados no período de 2008 a 2014, excluindo-se estimativas realizadas via sensoriamento remoto.

Foram encontrados dados para 11 áreas de cerradão (Tabela 1). Para não comprometer as análises florísticas foram excluídas espécies identificadas até gênero, totalizando 26 em gênero, 13 em família, além da categoria “mortas”. Outras

duas espécies, *Byrsonima versicolor* (Área 8) e *Tapirira elaeagnoides* (Área 2), foram excluídas pois estes nomes científicos não foram encontrados como válidos nas bases consultadas. As famílias botânicas foram classificadas de acordo com o sistema do *Angiosperm Phylogeny Group III* (APG III 2009) e as sinonímias e os nomes científicos de todas as espécies conferidos por meio de consultas ao “W3 Tropicos” (<http://www.mobot.org>).

**Tabela 1.** Localidades onde foram encontrados estudos florísticos e fitossociológicos em cerrado no Brasil no período de 2008-2012.

Área/Código	Localidade	Referências
Área 01	Jardim Botânico de Brasília-DF	Caseiro 2013
Área 02	Pirassununga-SP	Fina & Monteiro 2009
Área 03	Paconé-MT	Moretti et al. 2013
Área 04	Curvelo-MG	Otoni et al. 2013
Área 05	Assis-SP	Pinheiro & Durigan 2012
Área 06	Araguari-MG	Rodrigues & Araújo 2013
Área 07	Uberlândia-MG	Rodrigues & Araújo 2013
Área 08	Lago Sul-DF	Silva 2009
Área 09	Distrito Industrial Uberlândia-MG	Alves et al. 2013
Área 10	Monte Carmelo-MG	Prado Júnior et al. 2012
Área 11	Urbano Santos-MA	Silva et al. 2008

Os dados das espécies/áreas foram organizados em planilha no Excel e analisou-se os parâmetros fitossociológicos frequência e densidade. Assim, foi possível elencar espécies potencialmente importantes em termos de biomassa aérea lenhosa e estoque de carbono. Posteriormente, realizou-se a compilação de informações sobre os atributos funcionais que podem influenciar direta ou indiretamente a biomassa aérea lenhosa e o estoque de carbono.

## Resultados e Discussão

A caracterização geral das áreas onde foram encontrados estudos em cerrado foi sintetizada na tabela 2. Com exceção das áreas 3 (Poconé-MT) e 11 (Urbano Santos-MA), as comunidades apresentaram elevados valores de riqueza (55 a 106 espécies) e diversidade (3,16 a 3,84) (Tabela 2). A partir da compilação dos dados obtidos em cada uma das áreas foram amostradas 334 espécies, distribuídas em 63 famílias. As famílias mais ricas foram Fabaceae e Myrtaceae com

46 e 32 espécies, respectivamente. A densidade nas áreas variou de 2,15 ind.ha<sup>-1</sup> a 2.790 ind.ha<sup>-1</sup> (Tabela 2).

A análise da frequência mostrou que 170 espécies (50% do total) ocorreram em apenas uma área, sendo consideradas localmente raras. Não foram encontradas espécies com 100% de frequência, apenas *Bowdichia virgilioides* Kunth e *Plathymenia reticulata* Benth. ocorreram em nove das 11 áreas.

Com relação à densidade, 55 espécies foram representadas por 1 indivíduo e seis espécies apresentaram os maiores valores médios de densidade,  $\geq 30$  ind.ha<sup>-1</sup>, a saber: *Tachigali vulgaris* L.F. Gomes da Silva & H.C. Lima, *Miconia albicans* (Sw.) Steud., *Copaifera langsdorffii* Desf., *Xylopia aromatica* (Lam.) Mart., *Magonia pubescens* A. St.-Hil. e *Qualea grandiflora* Mart..

Para selecionar as espécies potencialmente importantes em termos de biomassa aérea lenhosa e estoque de carbono, fez-se a análise combinada das espécies com densidade média acima de 20 ind.ha<sup>-1</sup> e ocorrência em 7 ou mais áreas. Assim, foram encontradas cinco espécies, a saber: *Copaifera langsdorffii* Desf., *Qualea grandiflora* Mart., *Qualea parviflora* Mart., *Siparuna guianensis* Aubl. e *Xylopia aromatica* (Lam.) Mart..

Para as espécies potencialmente importantes em termos de biomassa e estoque de carbono em áreas de cerrado foram investigados, com base em levantamento na literatura, seus atributos funcionais.

*Copaifera langsdorffii* pertence à família Fabaceae e é popularmente conhecida como Copaíba. É uma árvore de grande porte, podendo alcançar até 40 metros de altura, decídua, polinização realizada por abelhas e outros pequenos insetos, dispersão por aves (zoocoria) e possui madeira com densidade entre 0,64 e 0,86 g.cm<sup>-3</sup> (Almeida, et al. 2006; Kuhlmann, 2012; Silva Júnior 2012; Neto et al. 2016). De acordo com Ratter et al. (2003) esta espécie ocorreu em 147 das 376 áreas de cerrado *lato sensu*.

**Tabela 2.** Dados florístico-estruturais das diferentes áreas onde foram realizados estudos em cerradão. Onde: Db=diâmetro da base; PAP=perímetro a altura do peito; DAP=diâmetro a altura do peito; CAP=circunferência a altura do peito.

Área/ Código	Critério de Inclusão	Densidade (ind/ha)	H'	J'	S
Área 01	Db30 cm $\geq$ 5 cm	2.412	3,53	0,77	100
Área 02	PAP $\geq$ 10 cm	2,15	3,37	0,78	75
Área 03	PAP $\geq$ 10 cm	2.150	1,91	0,77	12
Área 04	Db30 cm $\geq$ 5 cm	2.424	3,52	0,79	88
Área 05	DAP $\geq$ 5 cm	1.779	3,17	0,75	69
Área 06	CAP $\geq$ 15 cm	1.340	3,47	0,78	83
Área 07	CAP $\geq$ 15 cm	1.797	3,17	0,73	78
Área 08	Db30 cm $\geq$ 5 cm	1.458	3,84	0,82	106
Área 09	CAP $\geq$ 15 cm	1.353	3,40	0,79	74
Área 10	DAP $\geq$ 5 cm	1.665	3,16	0,79	55
Área 11	DAS $\geq$ 1 cm	2.790	2,84	0,80	35

*Qualea grandiflora* pertence à família Vochysiaceae e é popularmente conhecida como Pau-terra-grande. É uma árvore de grande porte podendo chegar aos 30 metros de altura, decídua, polinizada por mariposas, dispersa pelo vento (anemocoria), acumuladora de alumínio e não encontrou-se na literatura informações sobre a densidade de sua madeira (Silva Júnior, 2012; Ayres et al. 2016). É a espécie mais amplamente distribuída no cerrado, pois ocorreu em 85% das áreas estudadas por Ratter et al. (2003).

*Qualea parviflora* também pertence à família Vochysiaceae e é conhecida popularmente como Pau-terra-roxo. É uma árvore de médio porte com altura entre 6 e 10 metros, decídua, polinizada por abelhas, dispersa pelo vento (anemocoria), acumuladora de alumínio e não encontrou-se na literatura informações sobre densidade de sua madeira (Silva Júnior, 2012). De acordo com Ratter et al. (2003) é a segunda espécie mais amplamente distribuída no cerrado, depois de *Q. grandiflora*.

*Siparuna guianensis* pertence à família Siparunaceae é popularmente conhecida como Negramina. São árvores monoicas de baixo/médio porte com altura entre 3,5 e 9 metros, sempre-verde, polinizada por abelhas e outros pequenos insetos, dispersa por aves (zoocoria), e não foram encontradas na literatura informações sobre densidade da madeira (Valentini et al. 2010; Kuhlmann, 2012; Silva Júnior 2012). É uma espécie que ocorre em áreas disjuntas de cerrado no domínio da Amazônia e ocorreu em 73 das 376 áreas estudadas por Ratter et al. (2003).

*Xylopia aromatica* pertence à família Annonaceae e é popularmente conhecida como Pimenta-de-Macaco. Trata-se de uma árvore de baixo/médio porte com altura entre 2 e 8 metros, sempre-verde, apresenta polinização por besouros, dispersão por aves (zoocoria) e possui madeira com densidade de  $0,70 \text{ g.cm}^{-3}$  (Castellani et al. 2001; Silva Júnior, 2012). É uma das 38 espécies amplamente distribuídas no cerrado *lato sensu* (Ratter et al. 2003).

As espécies acima mencionadas apresentam atributos que as tornam boas competidoras em áreas de cerradão, fato relacionado à maior frequência e densidade nas áreas analisadas. Do ponto de vista da ciclagem de nutrientes nos ecossistemas, fator que influencia na biomassa, as espécies pertencem a dois grupos, perenifólias (*S. guianensis* e *X. aromatica*) e decíduas (*C. langsdorffii*, *Q. grandiflora* e *Q. parviflora*) estes participam de forma distinta na dinâmica de disponibilização de macro e micronutrientes via matéria orgânica na ciclagem em escala local.

Os dados densidade da madeira foram encontrados apenas para *C. langsdorffii* e *X. aromatica* que possuem madeira mais dura, fato que influencia diretamente no teor de carbono estocado na biomassa. Contudo, faz-se necessário outros estudos que visem investigar este atributo para as demais espécies. Também é importante destacar que todas as espécies interagem com fauna na polinização, e na maioria dos casos, na dispersão dos diásporos (exceto as *Qualea*). Assim, são interessantes em estudos de recuperação de áreas degradadas de Cerrado.

As análises apresentadas mostraram que apesar da alta riqueza associada às áreas de cerrado, poucas espécies foram potencialmente importantes em termos de biomassa aérea lenhosa e estoque de carbono. Faz-se necessário estudos específicos que visem investigar outros atributos funcionais associados às espécies indicadas.

## Agradecimentos

Ao Programa de Iniciação Científica do CNPq (PIBIC) pela concessão de bolsa à primeira autora.

## Referências

- ALMEIDA, C. I. M. et al. **Fenologia e artrópodes de *Copaifera langsdorffii* Desf. no cerrado.** Disponível em: < <http://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/68775/2-s2.0-33748803365.pdf?sequence=1&isAllowed=y>> Acesso em: 17 de agosto de 2016.
- APG III, 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. **Botanical Journal of the Linnean Society** 161: 105-121.
- AYRES, M. C. C. et al. **CONSTITUINTES QUÍMICOS DAS FOLHAS DE *Qualea grandiflora*: ATRIBUIÇÃO DOS DADOS DE RMN DE DOIS FLAVONÓIDES GLICOSILADOS ACILADOS DIASTEREOISOMÉRICOS.** Disponível em: < [http://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/42281738/CONSTITUINTES\\_QUIMICOS\\_DAS\\_FOLHAS\\_DE\\_Qualea20160207467666lecl.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAJ56TQJRTWSMTNPEA&Expires=1471540954&Signature=MzRWjcTx3FBn6AbvbdtXFbCt%2BBQ%3D&responsecontentdisposition=inline%3B%20filename%3Dquimicos\\_das\\_folhas\\_de\\_Qualea\\_grandiflor.pdf](http://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/42281738/CONSTITUINTES_QUIMICOS_DAS_FOLHAS_DE_Qualea20160207467666lecl.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAJ56TQJRTWSMTNPEA&Expires=1471540954&Signature=MzRWjcTx3FBn6AbvbdtXFbCt%2BBQ%3D&responsecontentdisposition=inline%3B%20filename%3Dquimicos_das_folhas_de_Qualea_grandiflor.pdf)> Acesso em: 18 de agosto de 2016.
- CASTELLANI, E. D.; FILHO, C. F. D.; AGUIAR, I. B. Caracterização Morfológica de Frutos e Sementes de Espécies arbóreas do Gênero *Xylopia* (Annonaceae). **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 23, nº 1, p. 205-211, 2001.
- CASTRO, E., & J. KAUFFMAN, 1998. Ecosystem structure in the Brazilian Cerrado: a vegetation gradient of aboveground biomass, root mass and consumption by fire. **Journal of Tropical Ecology** 14: 263-283.



- CIANCIARUSO, M., I. SILVA, M. BATALHA, 2009. Diversidades filogenética e funcional: novas abordagens para a Ecologia de comunidades. **Biota Neotropica** 9: 1-11.
- FERREIRA, L. G. & BUSTAMANTE, M. (Org). 2011. **Monitoramento das emissões de carbono no Cerrado brasileiro**. Relatório Técnico. Embaixada Britânica. 16p.
- MIRANDA, S. C., BUSTAMANTE, M., PALACE, M., HAGEN, S., KELLER, M., & FERREIRA, L. G. 2014. Regional Variations in Biomass Distribution in Brazilian Savanna Woodland. **Biotropica**, 46(2), 125–138.
- NETO, J. S. L. et al. **Constituintes químicos dos frutos de *Copaifera langsdorffii* desf.** Disponível em: < <http://submission.quimicanova.s bq.org.br/qn/qnol/2008/vol31n5/24-AR07192.pdf>> Acesso em: 17 de agosto de 2016.
- RATTER, J.A., S. BRIDGEWATER, AND J.F. RIBEIRO. 2003. Analysis of the floristic composition of the Brazilian cerrado vegetation III : comparison of the woody vegetation of 376 areas. **Edinburgh Journal of Botany** 60(1): 57-109.
- RIBEIRO, J. F., & B.M.T. WALTER. 2008. As principais fitofisionomias do bioma Cerrado. In SANO, S.M., S.P. ALMEIDA, & J.F. RIBEIRO (Ed.). **Cerrado: ecologia e flora**. Embrapa Cerrados, Brasília-DF, pp. 153-212.
- VALENTINI, C. M. A.; RODRÍGUEZ-ORTÍZ, C. E.; COELHO, M. F. B. *Siparuna guianensis* Aublet (negramina): uma revisão. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v. 12, n. 1, p. 96-104, 2010.