



O fogo influencia estruturas de proteção em plantas lenhosas?

FERNANDA Y. WATANABE<sup>1</sup>  
MATHEUS C. P. DE LIMA<sup>1</sup>  
SANDRINE G. GOUVÊA<sup>1</sup>  
THIAGO R. BELLA<sup>1</sup>

## **Resumo**

O cerrado é um domínio fitogeográfico composto por diversos biomas. Alguns desses biomas sofrem queimadas freqüentes, as quais atuam como moduladoras de atributos funcionais presentes na comunidade. Este trabalho tem como objetivo avaliar a possível diferença entre espessura, espessura relativa e densidade da casca em dois fragmentos de Cerrado, um com a ocorrência freqüente de fogo (Grauna) e outro cujos incêndios não são relatados há cerca de cinquenta anos (Valério), ambos situados no município de Itirapina-SP. Não encontramos diferenças significativas entre os dois fragmentos para a espessura, espessura relativa e densidade da casca. Entretanto, evidenciamos a presença de uma demanda conflitante entre a espessura relativa e a densidade da casca nas comunidades.

**Palavras chave:** Cerrado, densidade da casca, espessura da casca, fogo, atributos morfológicos, trade-off.

## **Introdução**

O Cerrado é um domínio fitogeográfico caracterizado por diversos biomas, como por exemplo, o campo limpo e o cerradão. Dentre estes biomas, há evidências de que o fogo é um importante fator modulador da estrutura e funcionamento de savanas (Coutinho, 1978), na qual a sobrevivência de organismos ao fogo é determinada por suas características anatômicas, fisiológicas e comportamentais, além das características ambientais pós-fogo (Lopes *et al.* 2009; Henriques 2005).

Assim, as plantas sofreram pressões seletivas, desenvolvendo estratégias de proteção contra essa perturbação, como por exemplo, sistemas subterrâneos, proteção das gemas, aumento da área foliar específica e espessamento da casca (Goldstein *et al.* 2008).

Entretanto, não há consenso do papel ecológico e evolutivo do fogo como modulador de características morfológicas e estruturais na composição e no funcionamento de comunidades do cerrado (Moreira 2000).

Considerando a influência do fogo, este trabalho tem como objetivo comparar a espessura e a densidade da casca de duas comunidades diferentes localizadas no cerrado lato sensu, um com incidência de fogo freqüente, e o outro que não é perturbado por mais de cinquenta anos. Além do fogo, existem outros fatores que podem modular atributos funcionais, como por exemplo, a limitação de nutrientes do solo (solo distrófico) (Oliveira & Marquis, 2002). A partir disso verificamos uma possível demanda conflitante entre espessura e densidade da casca.

## Material e métodos

Para obtermos amostras de locais com e sem ocorrências freqüentes de fogo, realizamos este trabalho em dois fragmentos de cerrado, Graúna e Valério, respectivamente, ambas localizadas no município de Itirapina, São Paulo. Coletamos dados de espessura e perímetro na altura do solo (PAS) de árvores lenhosas e retiramos uma amostra da casca para a medição da densidade.

Selecionamos as espécies mais abundantes de cada área a fim de obter amostras com pelo menos 60% de representatividade. As espécies, assim como as abundâncias, foram obtidas por levantamentos prévios na área (F. R. Martins, não publicado). Amostramos de 4 a 6 indivíduos de 10 espécies no Valério e 12 espécies no Grauna (Tabela 1).

Com o intuito de obtermos a densidade das amostras, realizamos medições de volume e massa. Primeiramente hidratamos as cascas para retirar o ar de seu interior e as pesamos em um recipiente com água, sem que elas encostassem nas paredes ou no fundo, obtendo a massa a partir do volume de água deslocado (densidade da água=1g; densidade = massa/volume, portanto massa=volume). Após obter as medidas de volume, secamos as amostras no forno por cerca de 3 horas e as pesamos, obtendo assim a massa.

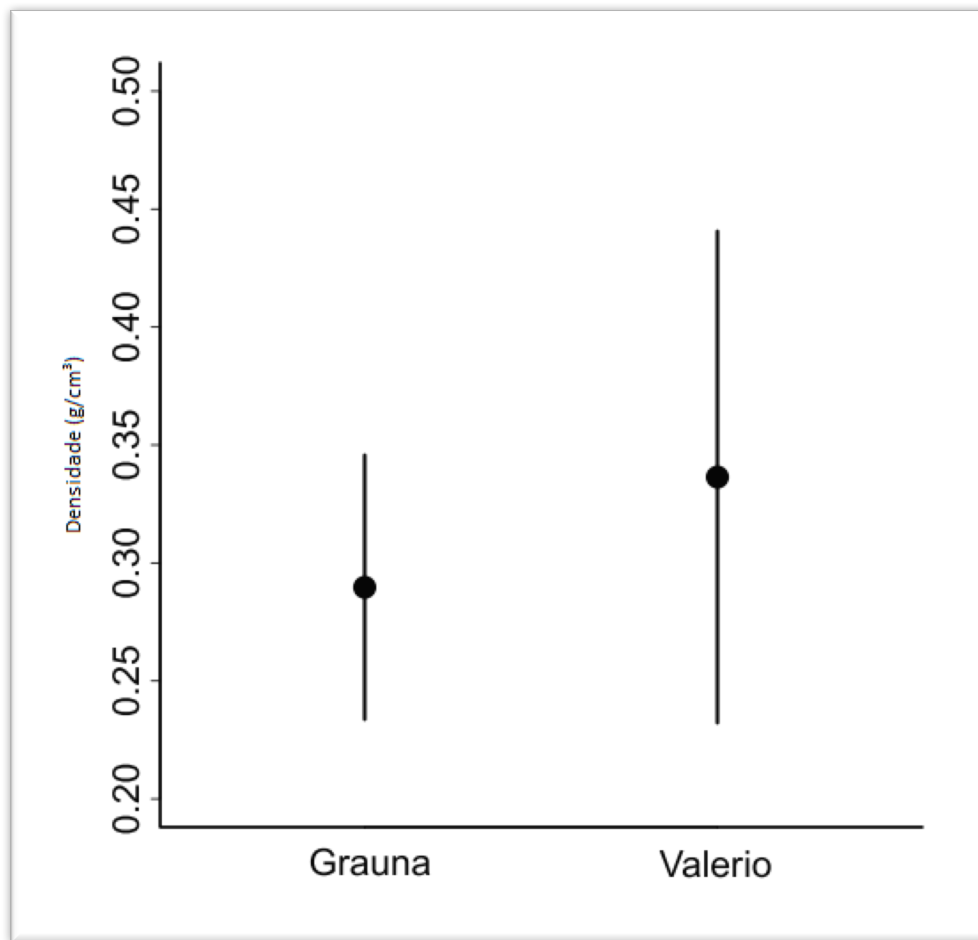
Para compararmos as diferentes médias ponderadas de densidade, espessura e espessura relativa da casca, para os diferentes fragmentos, verificamos se havia sobreposição entre os intervalos de confiança nos gráficos gerados a partir do programa R. Para avaliarmos a existência de correlação entre densidade e espessura, e densidade e espessura relativa, fizemos um gráfico de regressão linear com as médias aritméticas desses atributos por espécie.

<b>Grauna</b>	<b>DoR</b>
<i>Dalbergia miscollobium</i>	5,6
<i>Erythroxylum suberosum</i>	5,2
<i>Guapira noxia</i>	5,4
<i>Handroanthus ocrasum</i>	2,0
<i>Miconia albicans</i>	2,3
<i>Miconia rubiginosa</i>	3,1
<i>Myrcia lingua</i>	2,5
<i>Ouratea spectabilis</i>	2,6
<i>Pouteria ramiflora</i>	5,3
<i>Pouteria torta</i>	16,3
<i>Qualea grandiflora</i>	6,7
<i>Xylopia aromatica</i>	2,8
Total de dominância	59,7

<b>Valério</b>	<b>DoR</b>
<i>Pouteria torta</i>	10,7
<i>Dalbergia miscollobium</i>	9,1
<i>Xylopia aromatica</i>	11,0
<i>Myrcia lingua</i>	8,1
<i>Eriotheca gracilipes</i>	3,6
<i>Aspidosperma tomentosum</i>	1,6
<i>Ocotea pulchella</i>	2,2
<i>Miconia albicans</i>	3,0
<i>Amaioua guiannensis</i>	2,1
<i>Miconia rubiginosa</i>	19,4
Total de dominância	70,7

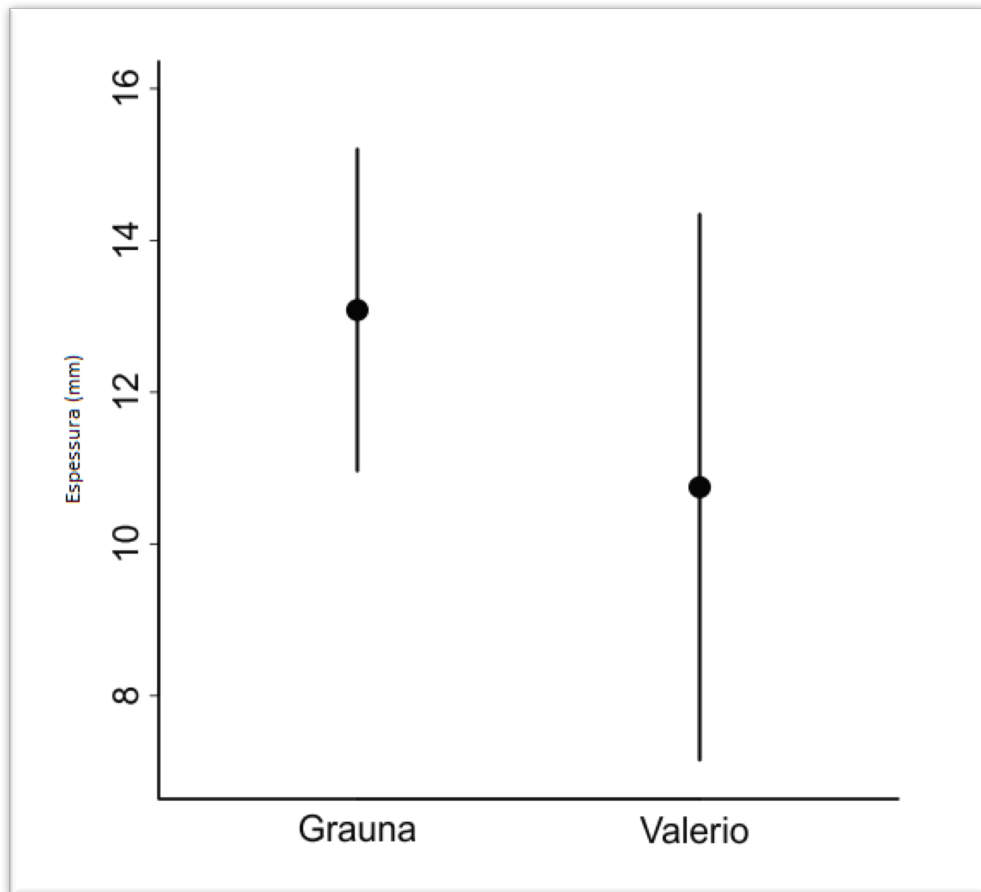
Tabela 1: Dominância relativa das espécies coletadas nos fragmentos Grauna e Valério.

## Resultados



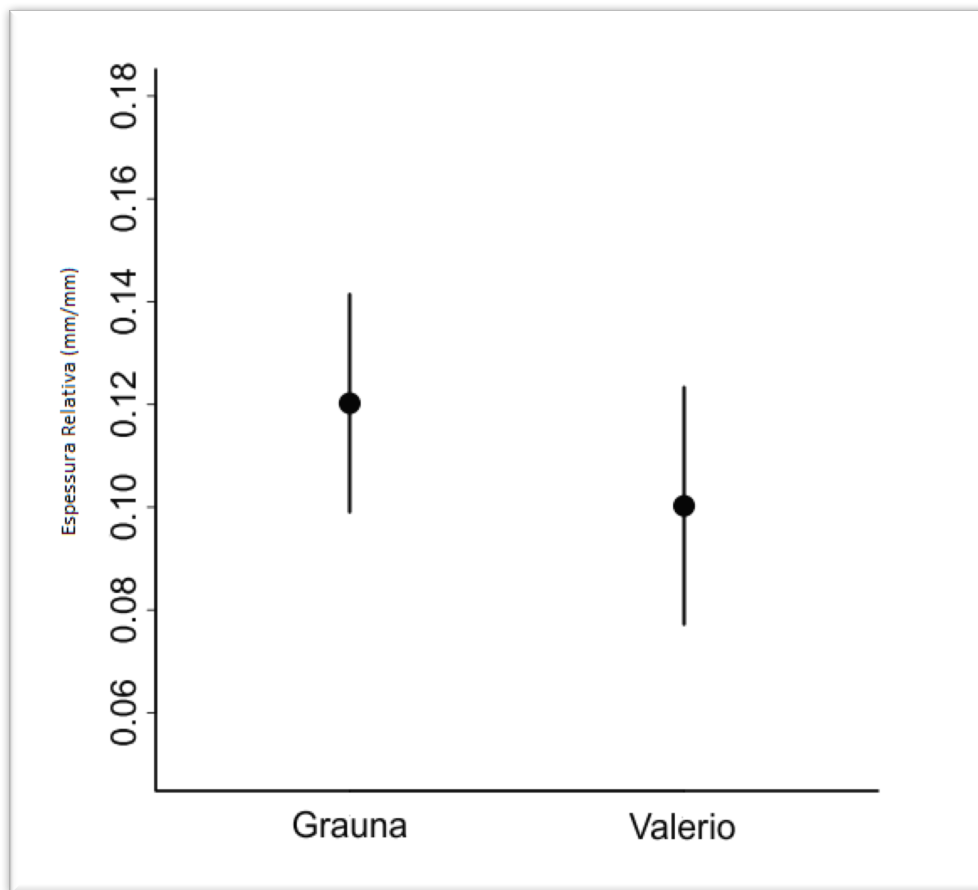
**FIGURA 1:** Gráfico comparativo da densidade média ponderada pela dominância relativa. Os pontos indicam a média ponderada de cada área e os traços, o intervalo de confiança.

A média da densidade ponderada pela dominância relativa no Grauna foi 0,288, enquanto que no Valério foi 0,336. A sobreposição dos intervalos de confiança indica que a diferença das médias não foi significativa.



**FIGURA 2:** Gráfico comparativo da espessura média ponderada pela dominância relativa. Os pontos indicam a média ponderada de cada área e os traços, o intervalo de confiança.

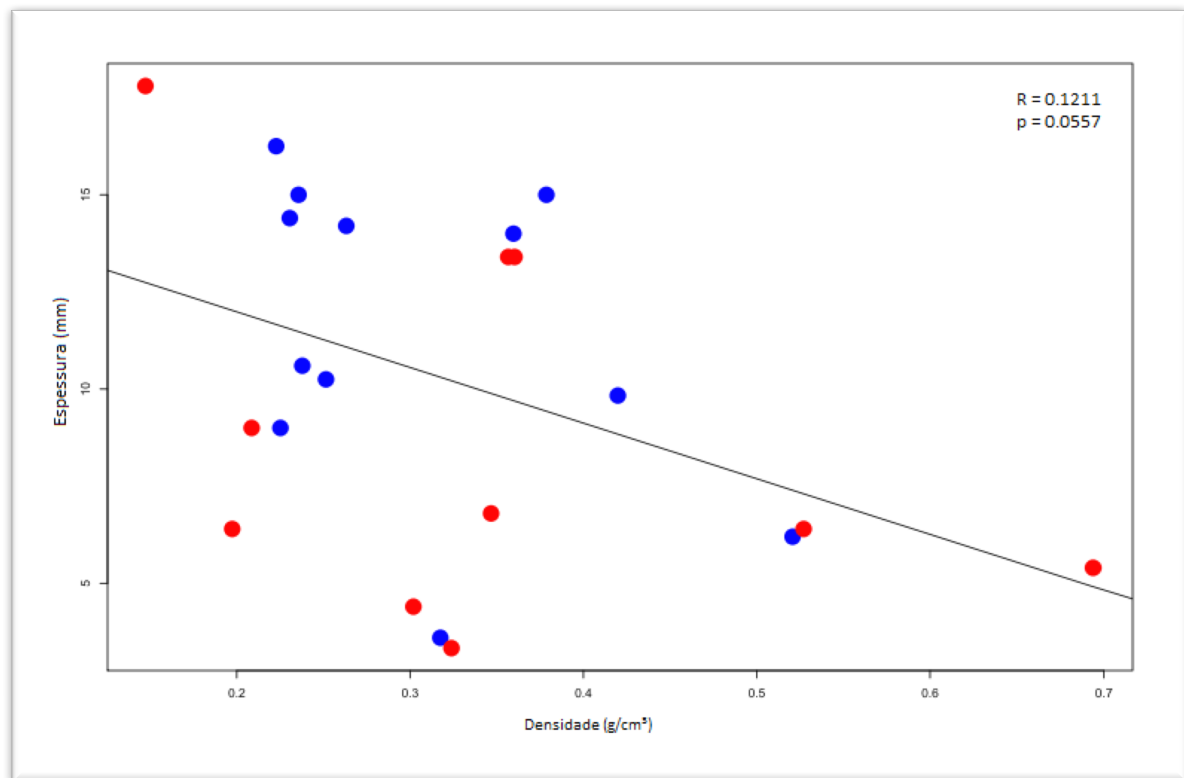
A média da espessura ponderada pela dominância relativa no Grauna foi 13,082, enquanto que no Valério foi 10,748. A sobreposição dos intervalos de confiança indica que a diferença das médias não foi significativa.



**FIGURA 3:** Gráfico comparativo da espessura relativa média ponderada pela dominância relativa. Os pontos indicam a média ponderada de cada área e os traços, o intervalo de confiança.

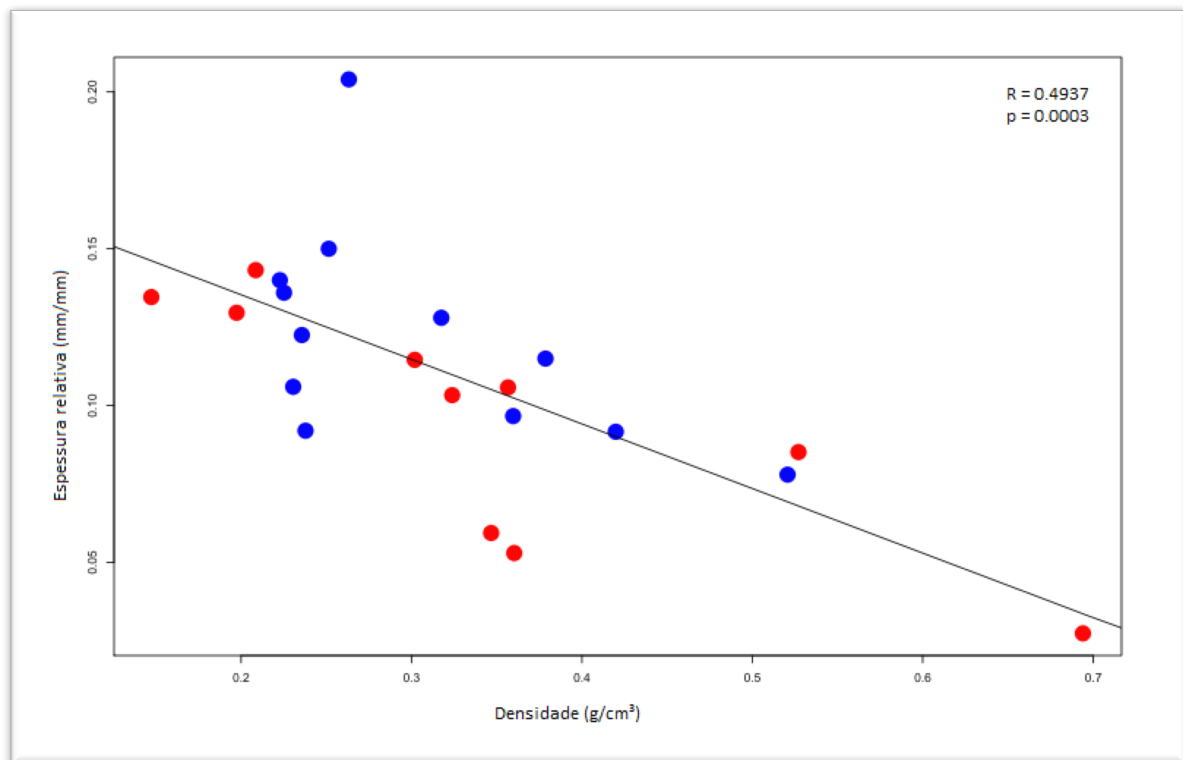
A média da espessura relativa ponderada pela dominância relativa no Grauna foi 0,120, enquanto que no Valério foi 0,100. A sobreposição dos intervalos de confiança indica que a diferença das médias não foi significativa.





**FIGURA 4:** Regressão linear das médias por espécie de espessura e densidade. Cada ponto representa a média dos atributos de uma espécie (vermelhos = Grauna; azuis = Valério).

A relação entre a espessura média e a densidade média da casca não foi significativa, porém, é possível notar uma tendência na diminuição das espessuras médias conforme as densidades médias aumentam ( $p = 0,0557$ ).



**FIGURA 5:** Regressão linear das médias por espécie de espessura e densidade. Cada ponto representa a média dos atributos de uma espécie (vermelhos = Grauna; azuis = Valério).

A inclinação da reta indica uma relação negativa entre os atributos da casca ( $p < 0,05$ ). As médias das espessuras relativas diminuem conforme as médias das densidades aumentam.

### Discussão

A influência do fogo sobre a morfologia da casca tem sido demonstrada na literatura mas não foi evidenciada por este estudo, uma vez que não houve diferença significativa para a espessura, espessura relativa e densidade desse atributo (sobreposição de intervalos de confiança das figuras 1, 2 e 3). Como a casca desempenha diversas funções - proteção mecânica, retenção de água, fotossíntese, etc. – as variáveis operacionais medidas neste trabalho foram determinadas por inúmeras demandas do

ambiente e do indivíduo, não apenas pelo fator pirético. Dessa forma, a semelhança entre os dados obtidos indica que as diferentes demandas atuantes sobre a casca nos dois locais estudados se compensaram de forma a mascarar o possível efeito do fogo sobre a casca na região de Graúna.

A morfologia atual dos atributos funcionais depende não só das demandas modernas, mas da história evolutiva da espécie. Sabe-se que diversos filtros abióticos como o solo distrófico, clima estacional e o regime de incêndios atuam persistentemente sobre as populações de plantas, excluindo espécies sem estratégias eficientes de sobrevivência. Sendo assim é esperado que o *pool* de espécies que compõem o cerrado hoje tenha características morfológicas parecidas, como observado neste estudo.

Encontramos forte correlação negativa entre espessura relativa e densidade da casca, evidenciando a demanda conflitante. Isso pode ser explicado pelas condições abióticas características do cerrado, como o solo distrófico. Além disso, a vegetação está submetida a forte estresse hídrico devido ao clima tropical estacional e a perturbações piréticas. Dessa forma, a alocação de recursos se deu da forma mais eficiente, garantindo a sobrevivência das espécies.

Assim, concluímos que apesar de haver influência do fogo, não se pode afirmar que ele seja o único ou principal fator que atua na diversificação morfológica das espécies lenhosas. Porém é evidenciado o trade-off entre densidade e espessura relativa.

### **Agradecimentos**

Agradecemos aos professores Rafael Oliveira, Fernando R. Martins, Flavio A. Maës dos Santos, ao Paulo Bittencourt pelo auxílio durante a coleta e identificação dos materiais e pelo conhecimento compartilhado; ao Instituto Florestal pela hospedaria, recepção e disponibilidade; ao Seu Dito pelo transporte seguro e bem-humorado; às

excepcionais cozinheiras Dona Izabel e Dona Maria pelas maravilhosas refeições e deliciosos bolos; à Universidade Estadual de Campinas, ao Instituto de Biologia e ao Departamento de Fisiologia Vegetal pelo investimento e pelo oferecimento da disciplina de Ecologia Vegetal no Campo.

## Referências bibliográficas

Coutinho, L. M. 1978. O conceito de cerrado. *Revista Brasileira de Botânica* 1: 17 – 23

Goldstein, G.; Meinzer, F.; Bucci, S.; Scholz, F.; Franco, A.; Hoffman, W. 2008. Water economy of Neotropical savanna trees: six paradigms revisited. *Tree Physiology* 2: 395 – 404.

Martins, F.R.; Santos, F. M.; Oliveira, R. S. *Disciplina Ecologia de Campo* BT792/NE211 – Análise fitossociológica de plantas arbóreas e arbustivas de cinco fragmentos de cerrado em Itirapina – SP.

Henriques, R. P. B. 2005. Influência da história, solo e fogo na distribuição e dinâmica das fitofisionomias no bioma do Cerrado. In: SCARIOT, A.; SILVA, J. C. S.; FELFILI, J. M. *Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente.

Lopes, S. F.; Vale, V. S.; Shiavini, I. 2009. Efeito de queimadas sobre a estrutura e composição da comunidade vegetal lenhosa do cerrado sentido restrito em Caldas Novas, GO. *Árvore* 33 (4): 695 – 704.

Moreira, A. G. 2000. Effects of fire protection on savanna structure in Central Brazil. *Journal of Biogeography* 27: 1021 – 1029.

Oliveira, M. C. R. 2013. Atributos ecológicos relacionados ao fogo de espécies lenhosas do cerrado sentido restrito. Instituto de Biologia. Universidade Federal de Uberlândia.

Paine, C. E. T.; Stahl, C.; Courtois, E. A.; Patino, S.; Sarmiento, C.; Baraloto, C. 2010.

Functional explanations for variation in bark thickness in tropical rain forest trees.

Functional Ecology 24: 1202 – 1210

The cerrados of Brazil: ecology and natural history of a neotropical savanna / Paulo S.

Oliveira and Robert J. Marquis. Cap 2. Pag. 17