



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Campus de Botucatu



Programa de Pós Graduação em Ciências Biológicas (Botânica)
Instituto de Biociências de Botucatu, UNESP
Projeto de Mestrado

O fogo modula os atributos de proteção às gemas de reposição?

Aluna: Bruna Helena de Campos

Orientadora: Profa. Dra. Elza Maria Guimarães Santos

Coorientador: Profa. Dra. Sílvia Rodrigues Machado

Botucatu – SP
2016

1. Introdução

O fogo é considerado um dos grandes fatores ecológicos do mundo (Rizzini 1977) que tem ocorrido nas savanas tropicais há milhares de anos (Ramos e Pivello 2000). As queimadas antigas eram causadas por eventos naturais, principalmente por relâmpagos no fim da estação seca quando a vegetação herbácea se torna seca e conseqüentemente mais inflamável, permitindo que o fogo se espalhe rapidamente (Ramos-Neto e Pivello 2000). Embora o fogo seja considerado um importante determinante da vegetação das savanas, a acelerada ocupação dessas regiões foi responsável por modificar o seu regime natural, tendo como consequência mudanças na composição e estrutura da vegetação (Miranda *et al.* 2002). Considerando que o fogo exerce um importante papel sobre as reproduções vegetativa e sexual, estabelecimento de plântulas, tamanho, crescimento e até mortalidade dos indivíduos (Coutinho 1990), as espécies que compõem esse tipo de fisionomia podem ser resistentes ou até mesmo favorecidas pelos efeitos químicos e físicos desencadeados após a passagem do fogo (Coutinho 1982). A resposta da vegetação ao fogo pode ser influenciada pela temperatura do mesmo, pela época de ocorrência, biomassa combustível e por eventos subsequentes como a chuva (Henriques e Hay 2002), que permite que as cinzas, ricas em sais minerais, sejam introduzidas no solo pela água pluvial (Rizzini 1977).

As formações savânicas, onde o fogo ocorre regularmente, são compostas por um estrato herbáceo contínuo e um estrato lenhoso esparsos (Coutinho 1982) e apresentam arbustos e árvores em diferentes densidades (Bourlière e Hadley 1970) os quais podem ser muito inflamáveis e queimarem em intervalos de um a três anos (Hoffmann *et al.* 2003). A savana, juntamente com o campo tropical e a floresta estacional, compõem o domínio Cerrado (Coutinho 1978). No Brasil, o Cerrado estende-se por uma área que abrange ampla variação latitudinal (Furley e Ratter 1988),

sendo que sua distribuição estende-se desde 5° latitude norte (em Roraima) até 25° de latitude sul (no Paraná) (Durigan *et al.* 2003) (Figura 1). A latitude representa um complexo gradiente ambiental, ao longo do qual certos fatores podem variar, como: temperatura, radiação solar (Li *et al.* 1998) e pluviosidade.

As espécies que compõem esse tipo de fisionomia e estão sujeitas à ocorrência regular de fogo, podem apresentar adaptações a ele, como a proteção de gemas de reposição durante a passagem do fogo, permitindo a rebrota subsequente (Hoffmann e Moreira 2002). Gemas são estruturas importantes presentes nas plantas, visto que são compostas pelos tecidos meristemáticos, responsáveis pela emissão de novos ramos vegetativos ou reprodutivos. As gemas de reposição podem permanecer dormentes na maior parte do tempo e despertarem somente quando as gemas terminais sofrem uma pausa na diferenciação ou quando são acidentalmente destruídas (Ferri 1981). As gemas de reposição podem estar protegidas por atributos estruturais ou por sua posição na planta. A proteção estrutural dessas gemas depende da presença de envoltórios, incluindo a espessura dos mesmos, presença de indumento especializado (Coutinho 1990) e pela internalização das gemas na casca de caules aéreos (Hoffmann 2002) ou em órgãos subterrâneos. Além disso, alguns atributos como ceras, estruturas secretoras de óleos-resinas e compostos voláteis e quantidade de água podem influenciar a velocidade de combustão afetando o grau de flamabilidade de órgãos e estruturas vegetais (Alessio *et al.* 2008). Raunkiaer (1934) classificou as plantas segundo a localização de suas gemas de reposição, que estaria relacionada à amplitude de tolerância e resistência a distúrbios ambientais durante a estação desfavorável. Essa proteção conferida à posição pode estar diretamente relacionada à velocidade de rebrota e a padrões de resposta fenológica pós-fogo em espécies vegetais (Cain 1950).

Muitos desses traços vegetais têm valor adaptativo em ambientes que estão

propensos à ação do fogo, porém ainda há um debate sobre quais desses traços são realmente adaptações ao fogo, indicando que há dúvidas se estes evoluíram em resposta ao distúrbio ou não (Keeley 2006).

2. Objetivos

- a) Avaliar se os atributos de proteção às gemas variam em tipos vegetacionais com e sem associação ao fogo em que os fatores abióticos são comuns.
- b) Avaliar se os atributos de proteção às gemas variam em um gradiente latitudinal onde o fogo é o fator comum.

3. Material e métodos

a) Áreas de estudo

Jaguariaíva

O Parque Estadual do Cerrado é constituído por um pequeno fragmento de cerrado no Estado do Paraná que representa a única unidade de conservação com expressão desse tipo vegetacional na região sul (Linsingen *et al.* 2006). Apresenta uma área total de 420,40 hectares e localiza-se a cerca de sete quilômetros do perímetro urbano do município de Jaguariaíva (24° 10' S; 49°39' W). A fisionomia da vegetação do Parque varia entre formações de cerrado (campo limpo/sujo, campo cerrado, cerrado sensu stricto e até cerradão, este com área insignificante) e floresta (Linsingen *et al.* 2006).

Uberlândia

A área de estudo situa-se na Estação Ecológica do Panga (EEP) (19°09'20" S e 48°24'35" W), ao Sul no município de Uberlândia, Estado de Minas Gerais, Brasil. A EEP é uma área representativa das fitofisionomias do bioma Cerrado no Brasil Central,

podendo ser encontrados aí tipos florestais, como matas xeromórficas (representadas pelo cerradão) e matas mesófilas (matas de galeria e de encosta), tipos savânicos (cerrado sentido restrito, campo cerrado e campo sujo) e, ainda, tipos campestres (como campos úmidos e veredas) (Schiavini e Araújo 1989).

Brasília

Estação Ecológica de Águas Emendadas (EEAE)/DF Área de 10.000 ha., localiza-se nas coordenadas 15°31' a 15°35'S e 47°32' a 47°37'W, com altitude média em torno de 1.100 m, apresentando boa porcentagem de sua área coberta por vereda. A vegetação predominante é o cerrado *sensu stricto* (Felfili *et al.* 1993).

Maranhão

Manchas de cerrado em estradas ruderais entre as cidades de Carolina e Balsas no Maranhão.

b) Espécies vegetais

Miconia albicans (Sw.) Steud. pertencente a família Melastomataceae pode ser um arbusto ou arvoreta com 0,7-3 m de altura; apresenta ramos, pecíolos, face abaxial das folhas, inflorescências e hipanto densamente revestidos por tricomas aracnóides, face adaxial das folhas glabrescente. As folhas são simples, opostas cruzadas, elípticas, oblongas ou obovadas, base arredondada a subcordada e apices que variam de obtuso a agudo e acuminado; flores brancas dispostas em panículas escorpióides terminais ou congestas (Goldenberg 2004).

Solanum lycocarpum A. St. – Hil pertencente a família Solanaceae pode ser um arbusto ou arvoreta, com caule de ramos amados, recobertos por pilosidade esbranquiçada a amarelada; possui folhas simples, alternas, polimorfas, que podem variar de ovais a oblongas ou lanceoladas, base obtusa a assimétrica, aguda ou

subcordada; as inflorescências são cimosas terminais paucifloras com flores roxas.

Zeyheria montana Mart., pertencente à família Bignoniaceae é um arbusto ou subarbusto de 1 a 3m de altura; possui ramos jovens recobertos por tricomas estrelados; apresenta folhas com 5 folíolos elípticos, opostas cruzadas, compostas digitadas; possui inflorescência do tipo panícula terminal, com ramificação dicotômica; as flores são castanhas externamente e amarelas internamente. (Gentry, 1992).

Procedimentos

a. Obtenção da altura média das gemas de reposição

Obteremos medidas de altura da gema mais próxima e da mais distante em relação ao nível do solo. Foi coletado o ramo mais próximo da altura do solo e os nós com as gemas laterais de reposição foram separados da seguinte forma: primeiro nó – análise de flamabilidade, segundo nó – análise morfológica, anatômica e histoquímica, sendo que as distâncias entre os nós foram medidas também.

b. Análise de flamabilidade

O primeiro nó será coletado e mantido em saco de papel com sílica até à chegada ao laboratório. Os sacos de papel estão sendo mantidos em estufa de ar com circulação a 70° Celsius para desidratação dos tecidos até a estabilização do peso e obtenção do peso seco do material. As amostras serão submetidas à queima posteriormente em calorímetro para determinar o calor específico.

c. Análise morfológica, anatômica e histoquímica

O segundo nó será coletado e fixado em FAA 50% imediatamente após a coleta para preservação dos tecidos e após três dias as amostras foram transferidas para álcool

70%. As amostras para o estudo morfológico serão mantidas em álcool 70% e serão analisadas em fotolupa para contagem do número de envoltórios, comprimento e largura da gema intacta, área do envoltório mais externo e determinação da porcentagem da área coberta por tricomas. O material para análise anatômica e histoquímica será desidratado em série etílica e posteriormente incluído em historesina para corte em micrótomo rotativo à 0,05 e 0,07 µm de espessura.

4. Referências Bibliográficas

- Alessio, G. A.; Peñuelas, J.; De Lillis, M.; Llusà, J. 2008. Implications of foliar terpene content and hydration on leaf flammability of *Quercus ilex* and *Pinus halepensis*. *Plant Biology* 10: 123–128.
- Alvares, C. A.; Stape, J. L.; Sentelhas, P. C.; Gonçalves, J. L. M.; Sparovek, G. 2013. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorol Z.* 22:711-728
- Araújo, G. M.; Barbosa, A. A. A.; Arantes, A. A.; Amaral, A. F. 2002. Composição florística de veredas no Município de Uberlândia, MG. *Revista brasileira de Botânica*, 25(4), 475-493.
- Batalha, M. A. 2011. O cerrado não é um bioma. *Biota Neotropica*., 11 (1): 21-24.
- Batalha, M. A., Martins, F. R. 2004. Reproductive phenology of the cerrado plant community in Emas National Park (central Brazil). *Aust J Bot.* 52:149-161.
- Bourlière, F.; Hadley, M. 1970. The Ecology of Tropical Savannas. *Annu. Rev. Ecol. Syst.* 1, 125-152.
- Cain, S. A., 1950, Life-forms and phytoclimate. *The Botanical Review*, 16: 1-32.
- Coutinho, L. M. 1978. O conceito de cerrado. *Revista Brasileira de Botânica*, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 17-23.
- Coutinho, L. M., 1982. Ecological effects of fire in Brazilian Cerrado. In B.J. Huntley

- & B.H Walker (eds.) *Ecology of Tropical Savannas*. Springer-Verlag, Berlin, Germany, 273-291.
- Coutinho, L. M. 1990. Fire in the ecology of Brazilian cerrado. In J. G. Goldammer (ed.), *Fire in the tropical biota - ecosystem process and global challenges*. Springer-Verlag, Berlin. p. 82–105.
- Durigan, G.; Ratter, J. A.; Bridgewater, S.; Siqueira, M. D.; Franco, G. A. D. C. 2003. Padrões fitogeográficos do cerrado paulista sob uma perspectiva regional. *Phytogeographical patterns of Sao Paulo state cerrado: a regional perspective.* *Hoehnea*, 30(1), 39-51.
- Felfili, J. M.; Silva-Júnior, M. C.; Rezende, A. V.; Machado, J. W. B.; Walter, B. M. T.; Nogueira, P. E. & Hay, J. D. 1993. Análise comparativa da florística e fitossociologia da vegetação arbórea do cerrado sensu stricto na Chapada pratinha, DF-Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 6: 27-46.
- Felfili, J. M.; da Silva Júnior, M. C.; Mendonça, R. C.; Fagg, C. W.; Filgueiras, T.; Mecnas, V. 2015. Composição florística da estação ecológica de Águas Emendadas no Distrito Federal. *Heringeriana*, 1(2), 25-85.
- Furley, P. A.; Ratter, J. A. 1988. Soil resources and plant communities of the central Brazilian cerrado and their development. *Journal of Biogeography*, 97-108.
- Gentry, A. H. 1992. Bignoniaceae: Part II (Tribe Tecomeae). *Flora Neotrop.* 25: 1-370.
- Henriques, P. B.; Hay, J. D. 2002. Patterns and dynamics of plant populations. In: Oliveira PS, Marquis RJ (eds) *The Cerrados of Brazil: ecology and natural history of a neotropical savana*. Columbia University Press, New York, pp 140-158.
- Hoffmann W. A. 2002. Positive feedbacks of fire, climate, and vegetation and the conversion of tropical savanna. *Geophysical Research Letters*. 22: 91-94.
- Hoffmann W. A.; Moreira A. G. .2002. The role of fire in population dynamics of

- woody plants. In: Oliveira OS, Marquis RJ (eds) *The Cerrados of Brazil: ecology and natural history of a neotropical savana*. Columbia University Press, New York, pp 159-177.
- Keeley, J. E. 2006. Fire intensity, fire severity and burn severity: a brief review and suggested usage. *International Journal of Wildland Fire*, 18(1), 116-126.
- Li, B.; Suzuki, J. I.; Hara, T. 1998. Latitudinal variation in plant size and relative growth rate in *Arabidopsis thaliana*. *Oecologia*, 115(3), 293-301.
- Linsingen, L.; Sonehara, J. S.; Uhlmann, A.; Cervi, A. C. 2006. Composição florística do parque estadual do Cerrado de Jaguariaíva, Paraná, Brasil *Acta Biológica Paranaense*, 35, pp. 197–232.
- Melo, A. C. G.; Durigan, G. 2011. Estação Ecológica de Santa Bárbara: Plano de manejo. Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo.
- Miranda, H. S.; Bustamante, M. M. C.; Miranda, A. C. 2002. The fire fator. In: Oliveira, P. S.; Marquis, R. J. (eds) *The Cerrados of Brazil: ecology and natural history of a neotropical savana*. Columbia University Press, New York, pp 51-68.
- Ramos-Neto, M. B.; Pivello; V.R. 2000. Lightning fires in a Brazilian savanna national park: rethinking management strategies. *Environ Manage.* 26:675-684.
- Raunkiaer, C. 1934. *The life forms of plants and statistical plant geography*. Claredon; Oxford. p. 632.
- Rizzini C. T. 1997. *Tratado de fitogeografia do Brasil: aspectos ecológicos, sociológicos e florísticos*. 2 ed. Rio de Janeiro. Âmbito Cultural Edições. pp. 103.
- Schiavini, I.; Araújo, G. M. 1989. Considerações sobre a vegetação da Reserva Ecológica do Panga (Uberlândia). *Sociedade e Natureza* 1:61-66.