



# COMPORTAMENTO FENOLÓGICO DE *BYRSONIMA PACHYPHYLLA* GRISEB. (MALPIGHIACEAE) EM DUAS FITOFISIONOMIAS DE CERRADO NO PARQUE DO BACABA, NOVA XAVANTINA - MT

Divino Vicente Silvério <sup>1,3</sup>

Eddie Lenza <sup>1</sup>; Clarissa Fernandes - Bulhão <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Programa de Pós - Graduação em Ecologia e Conservação, <sup>2</sup> Departamento de Ciências Biológicas, Universidade do Estado de Mato Grosso, *Campus* Universitário de Nova Xavantina. BR 158, Km 148, Caixa Postal 08. CEP 78690 - 000, Nova Xavantina-MT, Brasil. ( <sup>3</sup> vicentth@yahoo.com.br)

## INTRODUÇÃO

Devido a sua ampla área de ocorrência, o bioma Cerrado apresenta uma grande heterogeneidade ambiental e da vegetação (Bridgewater *et al.*, 2004, Ratter *et al.*, 2003, Ribeiro & Walter 2008, Silva *et al.*, 2006). Onze distintas fitofisionomias, distribuídas em três formações vegetais (florestal, savânica e campestre), caracterizadas pelas diferentes densidades dos extratos arbustivo - arbóreo e herbáceo - graminoso, compõem um complexo mosaico vegetacional em escala local (Eiten 1979, Oliveira filho & Ratter 2002, Ribeiro & Walter 2008).

É amplamente aceito que fatores como a ocorrência do fogo (Coutinho 1990, Moreira 2000) e a fertilidade, profundidade e umidade dos solos do Cerrado (Furley & Ratter 1988, Ribeiro & Walter 2008) são as principais causas determinantes das distintas fitofisionomias do Cerrado.

Aspectos funcionais das comunidades vegetais, como o comportamento fenológico das espécies, podem também ser moldados por fatores ambientais condicionantes, como regime de chuvas, irradiação e temperatura e bióticos, como atividades de polinizadores e dispersores (Felfli *et al.*, 1999, Mantovani & Martins 1988, Martin - Gajardo & Morelato 2003, Lenza & Klink 2006, Oliveira 2008). Há ainda evidências que sugerem que em diferentes fitofisionomias as espécies lenhosas de Cerrado podem apresentar variações nas estratégias fenológicas de crescimento e reprodução (Oliveira 2008), mas estas aguardam estudos específicos para sua confirmação. Neste sentido, no presente trabalho estudou - se o comportamento fenológico de *Byrsonima pachyphylla* Griseb. num cerrado típico e em um cerradão adjacentes no Parque Municipal do Bacaba, Nova Xavantina - MT.

## OBJETIVOS

Comparar o comportamento fenológico de indivíduos de

*Byrsonima pachyphylla* Griseb. ocorrendo em um cerrado típico e em um cerradão adjacentes no Parque Municipal do Bacaba, Nova Xavantina - MT.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no Parque Municipal do Bacaba (14°41'09"S e 52°20'09"W), uma unidade de conservação municipal com cerca de 470 hectares localizada no município de Nova Xavantina - MT, no leste mato - grossense. O Parque está inserido no domínio do bioma Cerrado e apresenta várias de suas fitofisionomias, com predominância de cerrado sentido restrito que fazem contato com manchas de cerrado rupestre, cerradão e matas de galeria. O clima da região é do tipo Aw de Köppen, que se caracteriza pela presença de invernos secos e verões chuvosos, também conhecido como Tropical de Savana. A temperatura média anual é de 24,4 °C e a precipitação anual está em torno de 1500 mm (Silva *et al.*, 2008).

Os dados foram coletados em duas fitofisionomias adjacentes, um cerrado típico e um cerradão. Em cada área foram selecionados e marcados dez indivíduos que apresentavam evidências de estágio reprodutivo anterior. As observações fenológicas foram realizadas em censos quinzenais, no período de maio de 2006 a abril de 2007, totalizando 12 meses. Foi estimada a cobertura individual da folhagem na copa, registrada a ocorrência de brotamento (fenologia vegetativa) e presença de botões florais, flores, frutos imaturos e frutos maduros (fenologia reprodutiva).

As fenofases descritas acima foram estimadas visualmente de acordo o método proposto por Fournier (1974). Este método consiste numa escala intervalar semi - quantitativa composta por cinco categorias (0 a 4), sendo que zero é igual à ausência da fenofase, 1 = intensidade entre 1% e 25%; 2 = intensidade entre 26% e 50%; 3 = intensidade entre 51% e 75% e 4 = intensidade entre 76% e 100%. Considerou - se

como maduro aquele que apresentou pericarpo amarelado e succulento. A época de dispersão das sementes foi determinada a partir da presença de frutos maduros na copa ou no chão. Para cada censo calculou-se o Índice de Fournier (IF), como sendo a soma das categorias de Fournier dos indivíduos dividido pelo máximo de intensidade que pode ser alcançado por todos os indivíduos (N) na amostra ( $IF = \sum \text{Fournier} \times 100 / 4 \times N$ ). O pico das distintas fenofases, em cada fitofisionomia, foi considerado como sendo o maior valor do índice de Fournier.

Foi realizada análise de distribuições circulares para o início das fenofases de botão floral, flor em antese, fruto verde, fruto maduro e brotação. Estas análises permitem determinar o ângulo médio de ocorrência do evento fenológico e medidas de dispersão ao redor deste ângulo. Os ângulos médios de cada fenofase foram comparados entre si para as diferentes fitofisionomias por meio do teste de Watson - Williams (Zar 1999). Estes testes permitiram avaliar variações temporais para o início da ocorrência de cada fenofase entre as duas fitofisionomias, cerradão e cerrado típico. As análises circulares foram realizadas com o programa Oriana, versão 2.0 (Kovach 2004).

## RESULTADOS

No cerradão a espécie se manteve com copa máxima (IF=100%) durante a maior parte do tempo, com decréscimo em setembro (IF=50%), final da estação seca, voltando à copa máxima no início de novembro. No cerrado típico, a cobertura da copa também apresentou um decréscimo em setembro (IF=20%), voltando à copa máxima (IF=100%) no final de novembro, início da estação chuvosa.

No cerradão o evento de brotação ocorreu de setembro a abril, com pico ocorrendo em setembro (IF=97,5%). No cerrado típico, este evento ocorreu predominantemente de setembro a novembro, com pico em novembro (IF=100%), havendo brotação com menor intensidade (IF=5%) também em janeiro e fevereiro. A data média para o início deste evento no cerradão ocorreu 10 dias antes (12/09/06  $\pm$  25 dias) em relação ao cerrado típico (22/09/06  $\pm$  8 dias), não sendo significativa a diferença temporal para o início da ocorrência deste evento nas duas fitofisionomias ( $F=1,26$   $p=0,27$ ).

De acordo os padrões fenológicos vegetativos, descritos por Sarmiento & Monasterio (1983), as duas populações de *B. pachyphylla* podem ser caracterizadas como brevidecíduas, com substituição da copa por um curto período no final da estação seca, na qual os indivíduos permaneceram com baixo percentual de cobertura de copa, composta principalmente por folhas em formação. No entanto, a abscisão foliar foi mais intensa no cerrado típico, sugerindo uma maior restrição hídrica neste ambiente, já que a perda ou substituição da folhagem no período seco pode atuar como um mecanismo adicional na redução da perda de água para as espécies lenhosas do Cerrado como sugerido por Lenza & Klink (2006).

Os botões florais no cerradão ocorreram de maio a outubro com pico em julho (IF=63%), ou seja, auge da estação seca. No cerrado típico os botões foram produzidos de junho a

outubro com pico também em julho (IF=30%). A data média para a ocorrência de botão floral ocorreu cerca de um mês antes no cerradão (24/05/2006  $\pm$  14 dias) em relação ao cerrado típico (28/06/2006  $\pm$  11 dias), sendo significativa a diferença entre as duas fitofisionomias ( $F=14,36$   $p=0,002$ ).

No cerrado típico houve um atraso de mais de um mês para o aparecimento de botões florais, o que pode estar relacionado às variações locais do ambiente, já que as duas fitofisionomias estudadas estão igualmente sujeitas ao regime de chuvas, irradiação e temperatura. Estas diferenças podem estar associadas a características locais intrínsecas de cada fitofisionomia, como maior disponibilidade de água no cerradão em relação ao cerrado típico (Marimon Junior & Haridasan 2005). Solos mais restritivos no cerrado típico podem estar influenciando os aspectos fisiológicos das plantas, com reflexo direto no comportamento fenológico da espécie. Quanto à fertilidade, os solos das duas fitofisionomias são pobres em nutrientes (Marimon Junior & Haridasan 2005), entretanto os referidos autores destacam que o solo sob o cerradão apresenta textura mais argilosa em todo o perfil, o que pode significar maior disponibilidade de água para as árvores durante todo o ano.

No cerradão o período de antese das flores foi de junho a outubro, com dois momentos de grande intensidade, um em agosto (IF=35%) e o pico em outubro (IF=40%), início da estação chuvosa. No cerrado típico, a floração ocorreu no mesmo período (junho a outubro) e o único pico de flores em antese ocorreu em agosto (IF=23%), plena estação seca. A data média para o início da ocorrência de flores em antese no cerradão foi de 10 dias antes (22/07/2006  $\pm$  7 dias) em relação ao cerrado típico (1/08/2006  $\pm$  5 dias), não sendo significativa a diferença temporal para o início da ocorrência deste evento nas duas fitofisionomias ( $F=3,99$   $p=0,064$ ).

O padrão de floração apresentado por *B. pachyphylla* nas duas fitofisionomias é caracterizado como anual por (Newstron *et al.*, 1994), com floração ocorrendo predominantemente na estação seca, como observado também por Barros (1992), no distrito federal. Várias comunidades no Cerrado têm apresentado espécies florescendo ao longo de todo ano, com um período de intensa floração na transição entre o período seco e chuvoso (Mantovani & Martins 1998, Oliveira 2008, Batalha & Mantovani 2000, Oliveira & Gibbs 2000; Lenza & Klink 2006).

No cerradão, os frutos imaturos ocorreram de junho a dezembro com pico em setembro (IF=55%), na estação seca. No cerrado típico, de agosto a outubro, com pico também em setembro (IF=20%). Não houve diferença significativa entre a data média de ocorrência de frutos imaturos entre o cerradão (09/09/2006  $\pm$  3 dias) e o cerrado típico (09/09/2006  $\pm$  3 dias) ( $F=0,79$   $p=0,388$ ).

A dispersão de frutos no cerradão ocorreu de outubro a janeiro, durante a estação chuvosa. Nesta fitofisionomia, o período de maior dispersão de frutos (IF=12,5%) ocorreu em novembro. No cerrado típico houve dispersão de frutos de outubro a novembro com maior intensidade no fim de novembro (IF=5%). A data média para a ocorrência da dispersão de frutos no cerradão foi 02 de novembro de 2006  $\pm$  5 dias. No cerrado típico um único indivíduo chegou a dispersar seus frutos, sendo a primeira observação dia 14 de outubro de 2006, 17 dias antes da data média calculada

para o cerrado.

Apesar da diferença temporal no aparecimento de botões florais entre as fitofisionomias, as fenofases sequenciais de reprodução (flores em antese e fruto verde) não apresentam diferença temporal significativa e a dispersão de frutos ocorre no início da estação chuvosa para as duas fitofisionomias. Este fator parece ser determinado pelas condições ambientais e, desta forma, constituir um padrão comum entre as espécies arbóreas (Rathcke & Lacey, 1985; Mantovani & Martins, 1988; Oliveira, 2008). Tendo em vista que a época em que as espécies dispersam seus frutos é determinante para o sucesso da germinação e estabelecimento de plântulas (Oliveira 2008), a dispersão dos frutos zoocóricos ao longo do período chuvoso garante que estes se mantenham atrativos por períodos mais prolongados, aumentando a possibilidade de dispersão (Mantovani & Martins 1988, Batalha & Mantovani 2000, Lenza & Klink 2006). A dispersão dos frutos no início da estação chuvosa seria também vantajosa para as sementes, sendo que elas teriam maior possibilidade de germinação e estabelecimento em condições de maior umidade do solo (Oliveira 2008).

Apesar da pequena variação temporal nas fenofases entre o cerrado e o cerrado típico, existe uma acentuada diferença na intensidade com que as fenofases ocorrem em *B. pachyphylla* nas duas fitofisionomias. No cerrado os picos de intensidade para todas as fenofases foram sempre superiores àqueles observados no cerrado típico, com destaque para os frutos maduros e que foram efetivamente dispersos, sendo também duas vezes maior no cerrado. Esse fato sugere que uma maior restrição de solo no cerrado típico pode estar limitando a produção de frutos nesta fitofisionomia.

## CONCLUSÃO

Os resultados deste trabalho reforçam a idéia de que as espécies lenhosas de Cerrado podem apresentar variações no comportamento fenológico nas diferentes fitofisionomias. A realização de outros estudos podem evidenciar padrões para estas variações entre as fitofisionomias do bioma Cerrado, possibilitando assim melhor compreender as estratégias adaptativas que garantem o melhor uso dos recursos e melhoram a reprodução e sobrevivência de uma espécie que ocorre em ambientes distintos.

## REFERÊNCIAS

Barros, M.A.G. Fenologia da floração, estratégias reprodutivas e polinização de espécies simpátricas do gênero *Byrsonima* Rich (Malpighiaceae). *Rev. Bras. Bot.*, 52: 343 - 353, 1992.

Batalha M.A., Mantovani W. Reproductive phenological patterns of cerrado plant species at the Pe - de - Gigante Reserve (Santa Rita do Passa Quatro, SP, Brazil): a comparison between the herbaceous and woody floras. *Rev. Bras. Biol.*, 60: 129 - 145, 2000.

Bridgewater, S., Ratter, J.A., Ribeiro, J.F. Biogeographic patterns,  $\beta$  - diversity and dominance in the cerrado biome of Brazil. *Biodiversity and Conservation*, 13: 2295-2318, 2004.

Coutinho, L.M. Fire ecology of the Brazilian cerrado. In: Goldammer J.G., (ed.). *Fire in the tropical biota*. Berlin, Springer - Verlag, p.82 - 105, 1990.

Eiten, G. Formas fisionômicas do Cerrado. *Rev. Bras. Bot.*, 2:139 - 148, 1979.

Felfli, J.M., Silva Junior, M.C. Dias, B.J. Rezende, A.V. Estudo fenológico de *Stryphnodendron adstringens* (Mat.) Coville no cerrado "sensu stricto" da Fazenda Água Limpa no Distrito Federal, Brasil. *Rev. Bras. Bot.*, 22: 83 - 90, 1999.

Fournier, L.A. Un método cuantitativo para la medición de características fenológicas en árboles. *Turrialba*, 24: 422 - 423, 1974.

Furley P.A., Ratter J.A. Soil resource and plant communities of the central Brazilian cerrado and their development. *Journal of Biogeography*, 15:97 - 108, 1988.

Kovach, W.L. *Oriana for windows, version 2.0*. Kovach Computer Services. Pentraeth, Wales, UK, 2004.

Lenza, E., Klink, C.A. Comportamento fenológico de espécies lenhosas em um cerrado sentido restrito de Brasília, DF. *Rev. Bras. Bot.*, 29: 627 - 638, 2006.

Mantovani, W., Martins, F.R. Variações fenológicas das espécies do cerrado da Reserva Biológica de Moji - Guaçu, Estado de São Paulo. *Rev. Bras. Bot.*, 11: 101 - 112, 1988.

Marimon Junior, B.H., Haridasan, M. Comparação da vegetação arbórea e características edáficas de um cerrado e um cerrado sensu stricto em áreas adjacentes sobre solo distrófico no leste de Mato Grosso, Brasil. *Acta Bot. Bras.*, 19: 913 - 926, 2005.

Martin - Gajardo, I.S., Morellato, L.P.C. Fenologia de espécies Rubiaceae do sub - bosque em floresta Atlântica no sudeste do Brasil. *Rev. Bras. Bot.*, 26: 299 - 309, 2003.

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

Newstrom, L.E., Frankie, G.W., Baker, H.G. A new classification for plant phenology based on flowering patterns in lowland tropical rain forest trees at La Selva, Costa Rica. *Biotropica*, 26: 141 - 159, 1994.

Oliveira, P.E., Gibbs, P.E. Reproductive biology of woody plants in a cerrado community of the central Brazil. *Flora*, 195: 311 - 329, 2000.

Oliveira, P.E. Fenologia e biologia reprodutiva das espécies de Cerrado. In: Sano, S. M., Almeida. S. P., Ribeiro, J.F. (eds.). *Cerrado: Ecologia e flora*. Brasília, EMBRAPA-Informação Tecnológica, 2008, p. 271 - 290.

Oliveira - Filho A.T., Ratter J.A. Vegetation physiologies and woody flora of the cerrado biome. In: P.S. Oliveira, R.J. Marquis, (eds.). *The cerrados of Brazil*. New York, Columbia University Press, 2002, p.91 - 120.

Rathcke, B., Lacey, E.P. Phenological patterns of terrestrial plants. *Ann. Rev. Ecol. Syst.*, 16: 179 - 214, 1985.

Ratter J.A., Bridgewater S., Ribeiro J.F. Analysis of the floristic composition of the Brazilian cerrado vegetation III: Comparison of the woody vegetation of 376 areas. *Edinburgh J. Bot.*, 60: 57-109, 2003.

Ribeiro, J.F., Walter, B.M.T. As principais fitofisionomias do bioma Cerrado. In: S.M. Sano; S.P. Almeida, J.F. Ribeiro, (eds.). *Cerrado: ecologia e flora*. Brasília, EMBRAPA Cerrados, 2008, p.151 - 212.

Sarmiento, G., Monasterio, M. Life forms and phenology. In: F. Bouliere, (ed.). *Ecosystems of the world: tropical savannas*. Amsterdam, Elsevier, 1983, p.79 - 108.

Silva, F.A.M., Assad, E.D., Evangelista, B.A. Caracterização climática do Bioma Cerrado. In: S.M. Sano; S.P. Almeida, J.F. Ribeiro, (eds.). *Cerrado: ecologia e flora*.

Brasília, Embrapa Cerrados, 2008, p. 61 - 88.

Silva, J. F., Fariñas M. R., Felfili J. M., Klink, C.A. Spatial heterogeneity, land use and conservation in the cerrado region of Brazil. *Journal of Biogeography*, 33: 536-548, 2006.

Zar, J.H. *Biostatistical Analysis*. 4<sup>a</sup> ed. New Jersey. Prentice Hall, 1999, 663p.