



FENOLOGIA DE *LAFOENSIA PACARI* A.ST.-HIL. (LYTHRACEAE) EM UM REMANESCENTE DE CERRADO SENSU STRICTO

PHENOLOGY OF *LAFOENSIA PACARI* (LYTHRACEAE) IN A “CERRADO” SENSU STRICTO REMNANT

Kleyton Rezende Ferreira¹
Bruna Gardenal Fina Cicalise²
Leonir Cleomar Janke³
Rodrigo Lemos Gil⁴
Fabrício Ribeiro Andrade⁵

Resumo

O objetivo do estudo foi avaliar a fenologia vegetativa e reprodutiva da espécie arbórea *Lafoensia pacari*. O estudo foi realizado em um remanescente de cerrado sensu stricto no município de Aquidauana, MS. As observações foram realizadas quinzenalmente, no período de agosto de 2010 a julho de 2012. O brotamento teve ocorrência no final da estação seca, logo após a queda de folhas, que ocorreu entre os meses de junho e agosto. A floração coincidiu com o início das chuvas, logo após os eventos vegetativos. A fase de dispersão das sementes, caracterizada como frutos maduros, ocorreu no final da estação seca. Com exceção da fenofase queda de folha, que não apresentou correlação com a umidade relativa, as demais fenofases correlacionaram-se positivamente com as variáveis climáticas estudadas, tanto do mês corrente como até três meses anteriores à sua data de ocorrência, podendo evidenciar relações dos eventos com as variáveis climáticas da região. Observou-se um padrão sazonal da espécie, assim, esse estudo contribui com programas de recuperação florestal em área de cerrado, pois fornece informações da época de dispersão de sementes, que ocorreu entre agosto e setembro. As coletas de sementes realizadas exatamente em sua época de dispersão aumentam a taxa de germinação e sobrevivência da plântula, sendo um fator determinante para produção de mudas.

Palavras-chave: Floração, Senescência foliar, Dedaleira.

¹ IFMT, Campus Juína, Juína –MT–Brasil. Engenheiro Agrônomo. E-mail: kleyton.ferreira@jna.ifmt.edu.br

² UFMT, Campus de Aquidauana, Aquidauana –MT–Brasil. Bióloga. E-mail: bruna.fina@ufms.br

³ IFMT, Campus Juína, Juína –MT–Brasil. Químico. E-mail: leonir.janke@jna.ifmt.edu.br

⁴ IFMT, Campus Juína, Juína –MT–Brasil. Engenheiro Florestal. E-mail: rodrigo.gil@jna.ifmt.edu.br

⁵ IFMT, Campus Juína, Juína –MT–Brasil. Engenheiro Agrônomo. E-mail: fabricio.andrade@jna.ifmt.edu.br

Abstract

This study aimed to investigate the vegetative and reproductive phenology of the tree species *Lafoensia pacari*. The study was carried out in a “cerrado” sensu stricto remnant in the municipality of Aquidauana, MS. Observations were made biweekly, from August 2010 to July 2012. Budding occurred at the end of the dry season, shortly after leaf fall, which occurred throughout the dry period. Flowering coincided with the onset of rains, shortly after vegetative events. The dispersion phase of the seeds characterized as mature fruits occurred at the end of the dry season. With the exception of leaf fall phenology, which did not correlate with relative humidity, in general all phenotypes correlated with all climatic variables studied both in the current month and up to three months prior to their date of occurrence. Events with the climatic variables of the region. A seasonal pattern of the species was observed, thus, this study contributes to forest recovery programs in the cerrado area, as it provides information on the seed dispersal season, which occurs between August and September. Seed collections carried out exactly at the time of dispersal increase the germination rate and seedling survival, being a determining factor for seedling production.

Keywords: Flowering, Leaf senescence, Dedaleira.

1 INTRODUÇÃO

A fenologia é um ramo da ecologia que tem como objetivo identificar os fenômenos de floração, frutificação, brotamento e queda de folhas, para que se possa conhecer o ciclo anual das espécies, o qual está diretamente associado às condições climáticas e ao caráter adaptativo de sua dispersão (MORELLATO, 1987; ANDREIS et al., 2005).

Para estudar a fenologia dos ecossistemas florestais no Mundo são utilizados basicamente dois níveis de abordagens que se referem às populações (espécies) ou comunidades (conjunto de populações) (DIAS; OLIVEIRA-FILHO, 1996). Para obter dados das fenofases dos vegetais pode-se empregar o critério qualitativo, onde são levantadas apenas as épocas de ocorrência, ou quantitativo, onde as fenofases são também medidas em termos de intensidade do evento (FOURNIER, 1974).

Como critério de escolha da espécie, Fournier e Charpantier (1975) sugerem que a mesma apareça com frequência na vegetação e que se deve adotar o número mínimo de 10 indivíduos por espécie como forma de amostragem. Nas revisões bibliográficas feitas por White (1994) são descritos três métodos gerais para realizar os levantamentos fenológicos, são eles: observação direta de partes da planta “in situ”, dando uma escala de valores para quantificar a produção; monitoramento do número de plantas nas fenofases; ou coleta de estruturas das plantas caídas sobre coletores.

Os estudos fenológicos são importantes em programas de recuperação florestal ou qualquer outro que necessite de sementes de espécies nativas (ANDREIS et al., 2005), uma vez que reúnem informações sobre o estabelecimento e dinâmica das espécies, período de crescimento vegetativo, período reprodutivo (floração e frutificação), alocação de recursos para polinizadores e dispersores, além de uma melhor compreensão das cadeias alimentares disponíveis para a fauna (FRANKIE et al., 1974; FOURNIER, 1976; MORELLATO; LEITÃO FILHO, 1990; MORELLATO, 1991).

A vegetação nativa do Cerrado tem sofrido enorme destruição ao longo dos últimos anos, principalmente devido à expansão da agricultura (DURIGAN et al., 2004). Com isso se tornam necessários mais estudos que visem propor formas de preservação e recuperação de sua flora, e as informações fenológicas das espécies vegetais que compõem esse bioma pode ser um excelente ponto de partida (TALORA; MORELLATO, 2000). O foco principal dos estudos fenológicos realizados em área de cerrado está relacionado aos fatores externos que funcionam como um sinal para os fatores endógenos das plantas, ativando suas fenofases (DIAS; OLIVEIRA-FILHO, 1996). Fatores como a sazonalidade, o periodismo e o sincronismo são

importantes atributos a serem correlacionados com a fenologia e configuram uma constante preocupação dos estudos fenológicos (JANZEN, 1980).

A espécie *L. pacari* é conhecida popularmente como mangaba brava, pacari, dedal, entre outros nomes (CARVALHO, 1994; PROENÇA et al., 2000). Essa árvore está presente em diversos estados brasileiros como BA, DF, GO, MG, MA, MT, SP, MS, PR, SC, AP, PA e RS (PROENÇA et al., 2000).

L. pacari tem inúmeros usos: a casca, a madeira e as suas sementes produzem corantes para tecidos (SILVA JÚNIOR, 2005; TONELLO, 1997). Sua madeira é empregada como lenha, na construção civil, na marcenaria (tacos para assoalho, tabuados) e na fabricação de cabos para ferramentas e mourões, é, ainda, recomendada para reposição de mata ciliar e para locais bem drenados ou com inundações periódicas de rápida duração (CARVALHO, 1994) e também para paisagismo (SILVA JÚNIOR, 2005).

A planta também é conhecida por suas propriedades medicinais onde é usada para emagrecimento, tratamento de coceiras, feridas, dores de estômago, úlceras e como anti-inflamatória e cicatrizante (GUARIM NETO, 1987; ROGÉRIO, 2002; TONELLO, 1997; SILVA JÚNIOR, 2005).

Apesar de sua importância *Lafoensia pacari* A.St.-Hil. encontra-se atualmente na categoria de planta vulnerável, ou seja, aquela com probabilidade de passar à categoria de espécie em perigo de extinção, se continuar sendo explorada excessivamente, se seu habitat for destruído e ou se sua sobrevivência não tiver sido assegurada (FACHIM; GUARIM, 1995).

A população de algumas espécies não apresenta fenofases sincronizadas, além disso, são poucas as informações sobre a época de dispersão de sementes, assim torna-se necessário gerar informações sobre a fenologia dessas plantas, para que assim possam ser estabelecidos métodos de recuperação florestal em regiões de cerrado.

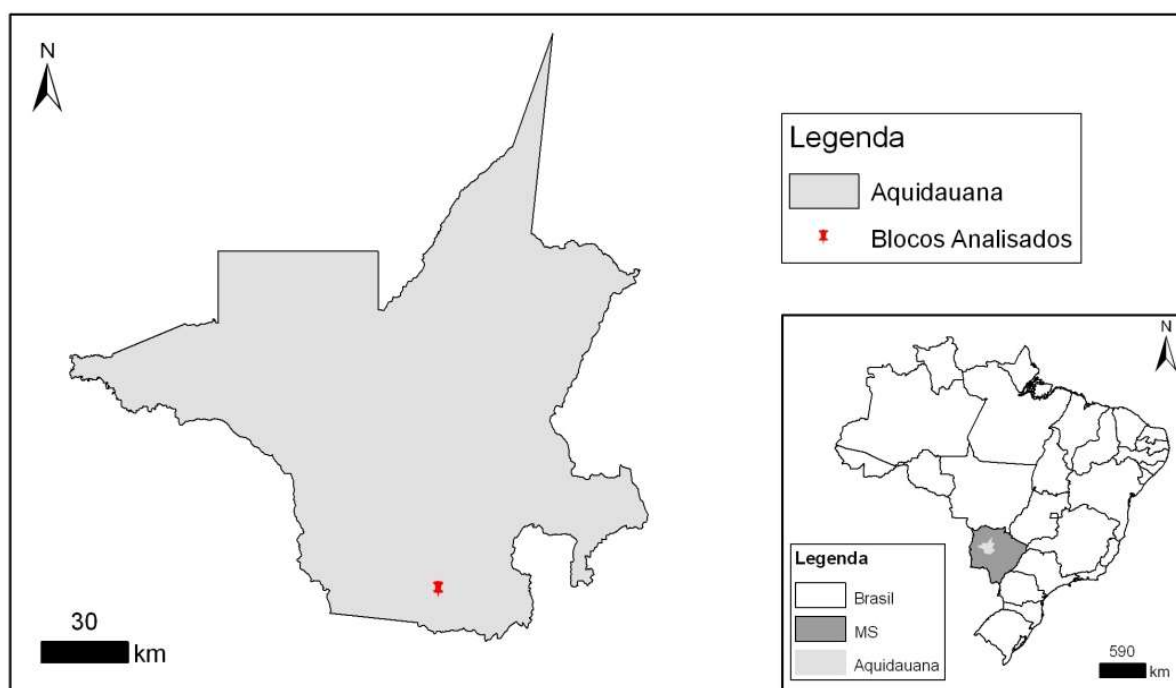
O presente trabalho teve como objetivo estudar os padrões fenológicos, reprodutivo e vegetativo, da espécie *L. pacari* em uma área de cerrado sensu stricto, no município de Aquidauana-MS e relacioná-los com os fatores abióticos locais (pluviosidade, temperatura e umidade).

2 MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo está localizada no município de Aquidauana e pertence a fazenda da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS) - Unidade Universitária de Aquidauana, 20°26'06''S e 55°39'29''W (Figura 1), com cotas de altitudes variando de 200 a 400 metros.

Segundo Silva Junior (2005) a vegetação é caracterizada como cerrado sensu stricto, e as espécies mais abundantes da área segundo Fina e Monteiro (2013) são: *Magonia pubescens*, *Lafoensia pacari*, *Erythroxylum deciduum*, *Erythroxylum suberosum*, *Qualea grandiflora*, *Myrcia fallax*, *Callisthene fasciculata*, *Qualea parviflora*, *Acosmium subelegans* e *Callisthene minor*. O solo da região é classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico (EMBRAPA, 2006).

Figura 1 – Localização da Fazenda Experimental da UEMS

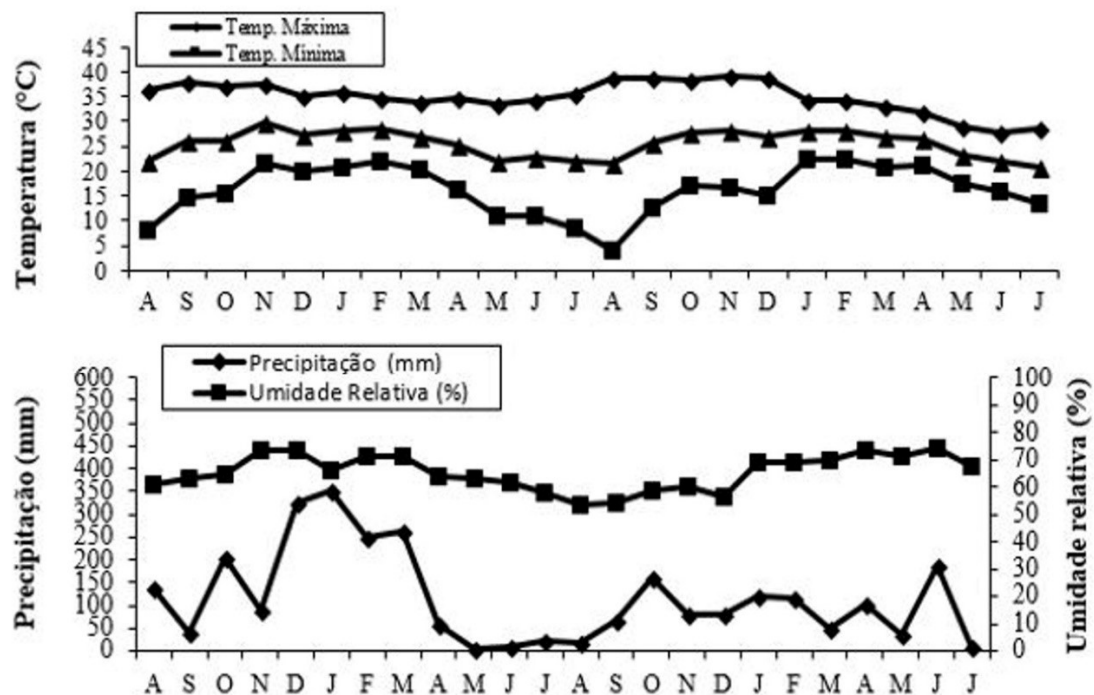


Fonte: IBGE- Mapeamento das Unidades Territoriais-2005

O clima da região caracteriza-se por invernos secos e verões chuvosos, subtipo Aw da classificação de Köppen, que é característica de zona tropical onde a estação chuvosa ocorre de outubro a março e a seca de abril a setembro. A precipitação média anual é de 1400 mm e as temperaturas médias são de 22 °C em julho e de 28 °C em janeiro. As temperaturas máximas, médias e mínimas; precipitação e umidade relativa da região durante o período de estudo estão apresentadas na Figura 2.

Para o estudo fenológico a escolha da espécie foi baseada no levantamento fitossociológico feito por Fina & Monteiro (2013), onde *L. pacari* apresentou uma alta abundância (40 indivíduos em 0,3 ha) e ampla distribuição ocorrendo em quase todas as parcelas. Foram escolhidos aleatoriamente 12 indivíduos de *L. pacari* para o presente estudo.

Figura 2 – Temperaturas médias, máximas, mínimas, precipitação e umidade relativa do ar na região de Aquidauana-MS. Agosto de 2010/ Julho de 2012.



Fonte: INMET.

Os indivíduos marcados foram acompanhados quinzenalmente, seguindo a metodologia proposta por Morellato e Leitão-Filho (1990), durante o período de dois anos (agosto de 2010 a julho de 2012).

No início do experimento mensurou-se a circunferência à altura do peito (CAP) e estimou-se altura de cada indivíduo. Para as observações dos parâmetros fenológicos foi utilizado um binóculo alguns casos, e também se examinava a serapilheira depositada sob a projeção da copa, onde era possível notar a ocorrência de botões florais, frutos novos abortados, frutos verdes e frutos maduros, confirmando assim a fenofase avaliada (DIAS; OLIVEIRA-FILHO, 1996).

Foram anotadas as fenofases segundo as descrições de Pedroni et al. (2002): queda foliar - período em que as folhas modificam a sua cor e caem com facilidade, deixando espaços vazios na copa ou em ramos; brotamento – inicia-se com aparecimento de pequenas folhas, de coloração verde clara nos ramos e termina quando as folhas adquirem uma coloração verde intenso; botões – têm início quando na região apical dos ramos nascem gemas reprodutivas e termina quando as flores iniciam sua abertura (antese); flores – período em que a árvore apresenta flores em antese; frutos verdes – inicia-se quando é possível visualizar os frutículos

após a fertilização das flores e termina com o início da abertura espontânea dos frutos; frutos maduros – tem início com a abertura dos frutos e termina com a dispersão das sementes.

Para quantificar as fenofases foi adotada a metodologia descrita por Fournier (1974) o qual avalia individualmente cada fenofase, utilizando uma escala de zero a quatro, a saber: 0 = ausência da fenofase; 1 = presença da fenofase com magnitude entre 1% e 25%; 2 = presença da fenofase entre 26% e 50%; 3 = presença da fenofase entre 51% e 75% e 4= presença da fenofase entre 76 e 100%.

Considerando-se a intensidade de cada fenofase foi calculada a porcentagem de Fournier através da seguinte formula:

$$\% \text{ de Fournier} = \frac{\sum \text{Fournier} \times 100}{4 \cdot N}$$

Onde: $\sum$ Fournier: é a somatória das categorias de Fournier dos indivíduos dividido pelo máximo de Fournier que pode ser alcançado por todos os indivíduos (N) na amostra (FOURNIER, 1974). Com a porcentagem de Fournier foram confeccionados fenogramas de cada evento fenológico de *L. Pacari*.

Para avaliar o sincronismo da fenologia da espécie foi utilizada a metodologia proposta por Bencke & Morellato (2002) que atribui a proporção de indivíduos amostrados que estão apresentando o mesmo evento fenológico no período de máxima atividade e essa proporção é classificada como: assincrônico (quando menos de 20% dos indivíduos apresentam o mesmo evento); pouco sincrônico (quando de 20-60% dos indivíduos apresentam o mesmo evento); sincronia alta (quando >60% dos indivíduos apresentava o mesmo evento).

Analizou-se a correlação de cada fenofase com os dados de precipitação, temperatura e umidade relativa, aplicando-se o índice de correlação de Spearman (Zar, 1999), com nível de significância de 5%. Os cálculos foram feitos utilizando-se o programa estatístico BioEstat 5.0. Para controlar o acúmulo de erros oriundos dos intervalos de confiança de cada variável, utilizou-se a correção de Bonferroni, dividindo-se o nível de significância por 3 (0,0167).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os indivíduos de *L. pacari* amostrados apresentaram altura entre 3,50-8,00 m, sendo a média de 5,30 ($\pm 1,36$) m e CAP entre 0,20-0,40m, sendo a média de 0,2 ($\pm 0,08$) m. Possui em geral de 5 a 15 m de altura e 20 a 40 cm de diâmetro à altura do peito (DAP), podendo atingir até 25 m de altura e 60 cm de DAP na idade adulta na floresta ombrófila mista (floresta com araucária). No cerrado, é arvoreta com 1 a 10 m de altura, apresenta tronco cilíndrico, reto ou levemente tortuoso com diâmetros de até 26 cm (LORENZI, 2002).

Pirani et al. (2009) classificaram as espécies em grupos fenológicos vegetativos a partir dos dados individuais. Seguindo esse critério de classificação foi observado que a *L. pacari* possui um comportamento fenológico vegetativo de decíduosidade completa dos indivíduos na estação seca, por um período de tempo superior a duas semanas, estando assim inserida no grupo das espécies decíduas.

No início das observações (agosto/2010) os indivíduos não possuíam folhas, apresentando um grau de sincronia de 100% de queda foliar. Essa fenofase se estendeu até outubro/2010 e tornou a se repetir em maio/2011 e maio/2012, sendo que no ano de 2011 essa fenofase também se encerrou no mês de outubro e o pico de intensidade foi observado em julho, diferente das informações encontradas por Pott & Pott (1994); Silva Júnior (2005) e Santos et al.(2009) onde a abscisão das folhas iniciou-se no mês de julho e apresentou maior intensidade no mês de setembro.

Os indivíduos permaneceram em média 3 a 4 semanas com deciduidade foliar completa nos meses de agosto/2010, junho e julho/2011. Nesse mesmo período a precipitação e umidade relativa na região foi baixa, enquanto a sincronização entre os indivíduos amostrados foi elevada (Tabela 1).

Tabela 1 – Grau de sincronia por fenofase, estimado no período de máxima atividade das fenofases de *Lafoensia pacari* no período de agosto/2010 a julho/2012, em Aquidauana, Mato Grosso do Sul, Brasil.

Ano	Fenofases					
	Brotamento	Queda Foliar	Botão	Flor	Fruto Verde	Fruto Maduro
2010 / 2011	100 %	100%	92%	67%	67%	0%
2011 / 2012	100%	100%	92%	89%	75%	25%

A queda foliar não se correlacionou com a umidade relativa. Nessa fenofase houve correlação negativa com as variáveis climáticas de precipitação e temperatura média. No entanto não apresentou correlação significativa com a precipitação do mês corrente e 3 meses anteriores a ocorrência do evento (Tabela 2), evidenciando assim que a diminuição do efeito dessa variável climática pode ter acentuado a queda de folhas da espécie.

No município de Barra do Garças, dados climáticos de pluviosidade e temperatura média também se correlacionaram negativamente com a fenofase queda foliar para uma população de dedalheira em área de cerrado stricto sensu (SANTOS et al., 2009). O fato das plantas de *L. pacari* perderem as folhas nesse período deve-se a resposta ao estresse hídrico e ao período do ciclo anual no qual os recursos (luz, água, nutrientes) não estão sendo explorados ou estão sendo usados em uma baixa intensidade (KUSHWAHA; SINGH, 2005).

Tabela 2 – Valores da análise de correlação de Spearman (rs) entre os fatores climáticos (precipitação media mensal, umidade relativa media mensal e temperatura media mensal) de 0, mês de ocorrência do evento; 1, 2 e 3 meses anteriores ao mês do evento fenológico de *L. pacari* A. St. Hil. (queda de folhas, brotação, botão, flor, fruto verde e fruto maduro).

	Meses	Brotamento	Queda			Frutos	Frutos
			Foliar	Botões	Flores	Verdes	maduros
Precipitação	0	*	*	*	-0.36	-0.45	*
	1	*	-0.36	*	*	-0.39	*
	2	*	-0.50	0.46	*	*	*
	3	-0.55	*	0.37	*	*	-0.41
Temperatura Média	0	*	-0.59	*	-0.60	-0.67	*
	1	*	-0.71	*	*	-0.67	*
	2	*	-0.59	0.46	*	*	*
	3	-0.37	-0.47	0.61	0.42	*	-0.40
Umidade Relativa	0	-0.37	*	0.43	*	*	-0.42
	1	-0.63	*	0.49	0.40	*	-0.38
	2	-0.62	*	0.47	0.56	0.36	*
	3	-0.56	*	*	0.56	0.53	*

* o teste não apresentou correlação significativa para $P < 0,05$.

O evento fenológico de brotamento de folhas em *L. pacari* teve atividade concentrada entre agosto e outubro de 2010 e junho a outubro de 2011. O pico de intensidade foi no mês de agosto tanto em 2011 como em 2012 (Figura 3). Os brotos foliares formados nessa espécie têm coloração avermelhada, porém, com o amadurecimento, as folhas vão se tornando mais escuras, até um tom de verde intenso. Essa coloração permanece até a senescência, que é percebida novamente pela mudança de coloração das folhas para amarela ou avermelhadas.

Durante a estação seca, inicia-se a senescência e consequentemente a queda de folhas por consequência do déficit hídrico na planta. Borchert (1980) estudando a fenologia de *Erythrina poeppigiana* O. F. Cook. em São José/Costa Rica, observou que com a queda de folhas da população, o déficit hídrico foi aliviado e ocorreu a emergência de brotos. O aumento do stress hídrico pode tornar secundário o sincronismo de certas fases do ritmo endógeno básico relacionados às mudanças sazonais climáticas.

A senescência apresentou correlação negativa com a precipitação e temperatura apenas no terceiro mês anterior ao evento, e com a umidade no mês de ocorrência do evento e nos três meses anteriores (Tabela 2). Essa fenofase foi observada predominantemente no período seco e o término desse evento coincidiu com o começo das chuvas, o que sugere forte sazonalidade na espécie estudada.

Em regiões com clima sazonal, como ocorre no bioma Cerrado, o brotamento foliar incidindo no período que antecede as primeiras chuvas tem sido sugerido como uma estratégia para evitar a emissão de folhas novas durante estações desfavoráveis (VAN SCHAIK et al., 1993). A dinâmica foliar sazonal encontrada para os indivíduos de *L. pacari* é semelhante às espécies de fitofisionomias savânicas do bioma Cerrado (OLIVEIRA; GIBBS 2000, LENZA; KLINK 2006, OLIVEIRA, 2008; FERREIRRA et al. 2017), podendo-se considerar a restrição hídrica como um dos fatores determinantes dos eventos fenológicos vegetativos das espécies lenhosas.

Nesse estudo os indivíduos de *L. pacari* permaneceram sem folhas durante o período mais seco e frio do ano; comportamento igual foi encontrado para a mesma espécie por Pirani et al. (2009) e Santos et al. (2009) em um cerrado sensu stricto em Mato Grosso.

O sincronismo para os eventos queda de folhas e brotamento foi bastante elevado. Segundo Pedroni et al. (2002) a produção de folhas afeta a comunidade de herbívoros, provocando variação em suas populações e concentrando os recursos alimentares em um período mais curto. Portanto, folhas produzidas simultaneamente devem sofrer menos danos do que folhas produzidas fora do pico de brotamento, pois há uma saciedade na alimentação dos herbívoros com o aumento da disponibilidade de recursos alimentares.

Em março/2011 foi observado que as árvores estavam no início da fase reprodutiva, apresentando intensa atividade de floração. O pico da fenofase de botão floral ocorreu em abril de 2011 e 2012 (Figura 3). A fenofase de flor ocorreu posteriormente a fase de botão, sendo o pico do evento em maio de 2011 e 2012. O sincronismo entre os indivíduos que apresentaram esta fenofase foi considerado elevado, tanto para botões quanto para flor.

De acordo com Janzen (1980), a produção sincronizada de flores de espécies diferentes, por curto período de tempo, poderia atrair a atenção de polinizadores menos especializados, enquanto as espécies cujo florescimento ocorre de forma assincrônica, atrairiam polinizadores especialistas.

A floração na seca parece ser o padrão mais comum da vegetação arbórea do Cerrado e das Savanas. Este padrão evidencia que a floração é induzida por reidratação ocasionada pela redução da transpiração e utilização da água residual (BORCHERT, 1994).

A correlação de Spearman apontou que a fenofase floração apresentou correlação negativa com a temperatura média e precipitação apenas no mesmo mês de ocorrência do evento e a fenofase botões correlacionou-se positivamente com as mesmas variáveis climáticas no segundo e terceiro mês anterior à fenofase flor. A umidade relativa do ar (UR) e correlacionou negativamente com a fenofase de flor e positivamente com a fenofase botão, sendo que a primeira não apresentou correlação no mês de ocorrência e a segunda com o terceiro mês anterior à ocorrência do evento (Tabela 2). Assim, pode-se inferir, com base nesses resultados, que a influência do clima dos meses anteriores à fase reprodutiva regula a intensidade de produção de sementes das espécies arbóreas, como já observados por outros autores (FERRAZ et al., 1999; PEDRONI et al., 2002).

Em maio de 2011 e de 2012 foi observada a presença dos primeiros frutos, iniciando então a fenofase de frutos verdes, que em 2011 se encerrou na 2ª quinzena de setembro, sendo

o pico de intensidade em junho/2011 e 2012. A fenofase frutos maduros foi observada apenas no ano de 2011, no período de agosto a outubro, coincidindo com a época de seca e o início das primeiras chuvas no ano, sendo que no mês de agosto e setembro, ocorreu uma simultaneidade na ocorrência dos frutos verde e maduros nos mesmos indivíduos.

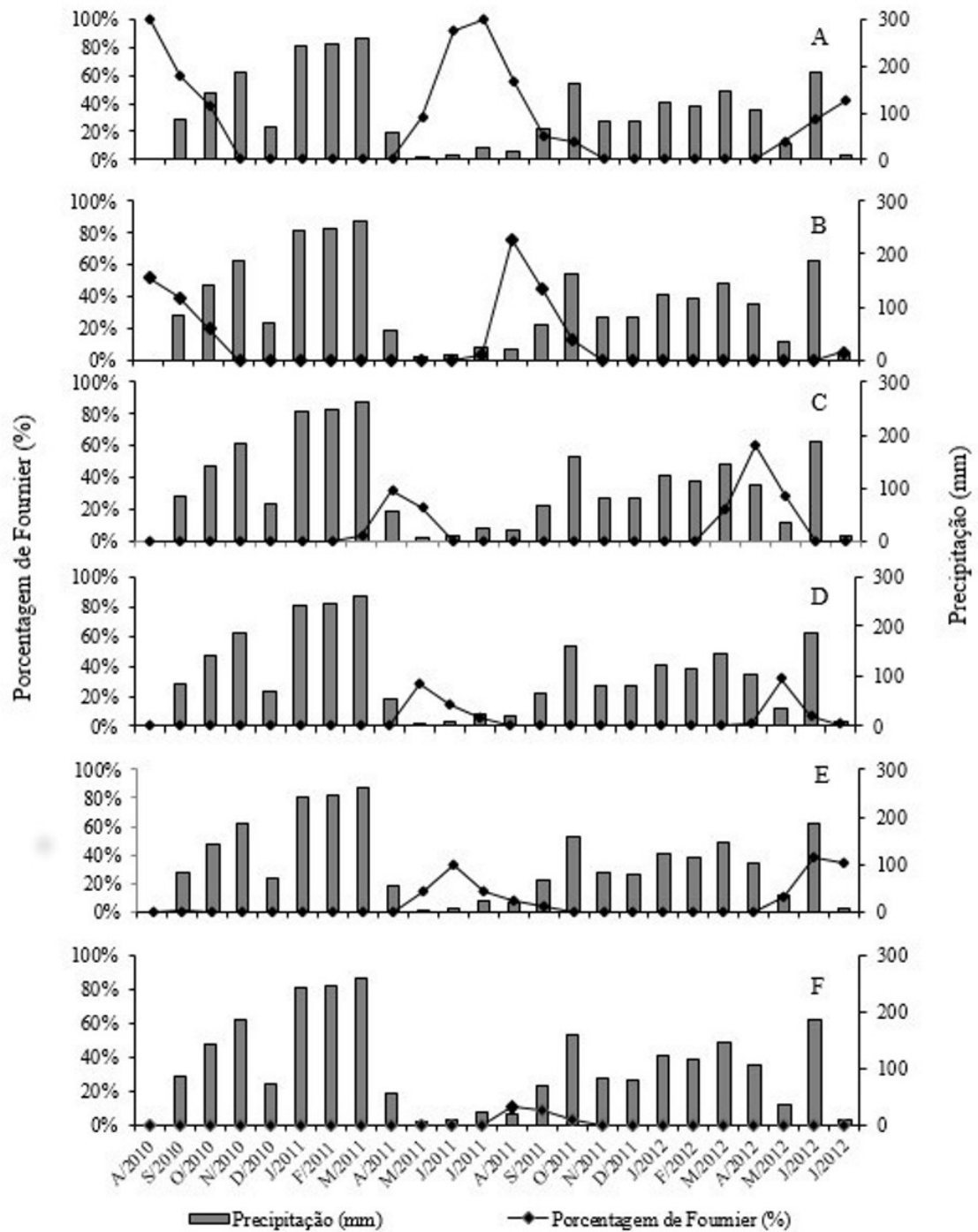
A porcentagem de Fournier para os frutos maduros foi baixa, principalmente devido ao abortamento das flores e frutos imaturos observados na serrapilheira e no curto intervalo de tempo em que os frutos dispersavam as sementes. (Figura 3). Quanto à sincronia, a fenofase frutos verdes foi classificada com sincronia alta e frutos maduros como pouco sincrônico (Tabela 1). Segundo Pirani et al. 2009, a fenologia reprodutiva das plantas que vivem em habitats sazonais tem sido moldada para sincronizar a maturação dos frutos e a liberação das sementes com a época mais favorável para o crescimento e a sobrevivência das plântulas.

A fenofase de fruto verde apresentou correlação negativa com a precipitação e a temperatura no mesmo mês e no mês anterior a sua ocorrência, e apresentou uma correlação positiva com a umidade no segundo e terceiro mês anterior a ocorrência do evento.

O evento fruto maduro apresentou correlação negativa com a precipitação e temperatura média no terceiro mês anterior ao evento e com a umidade durante o mês anterior ocorrência dessa fenofase (Tabela 2). No cerrado de Barra do Garças, Santos et al. (2009) apontaram que a frutificação esteve correlacionada inversamente com a temperatura mínima e a precipitação.

A estação seca favorece o dessecamento do pericarpo em frutos secos, provocado principalmente pela baixa umidade do ar e aumento na velocidade dos ventos (BATALHA; MANTOVANI, 2000; OLIVEIRA, 2008, FERREIRRA et al. 2017). Nesse sentido, a redução da cobertura de folhas nesse período, também facilita a abertura dos frutos e a dispersão das sementes (LENZA; KLINK, 2006).

Figura 3 – Fenograma da porcentagem de indivíduos em cada fenofase apresentada por *L. pacari* de agosto/2010 a julho/2012, em uma área de Cerrado sensu stricto em Aquidauana, MS. (A. Queda Foliar. B. Brotamento. C. Botões. D. Flores. E. Frutos verdes. F. Frutos maduros.)



Os frutos da *L. pacari* são secos, deiscentes, do tipo cápsula semilenhosa, semiglobosa e suas sementes são aladas, anemocóricas e sua dispersão se dá na estação seca (SILVA JÚNIOR, 2005). A síndrome de dispersão das espécies é bastante associada à época de produção de frutos e o tipo de fruto (seco ou carnosos) (FRANKIE et al. 1974; MORELLATO,

1990). Segundo Morellato; Leitão-Filho (1992), espécies de frutos carnosos apresentam frutos maduros na estação chuvosa e as de frutos secos zoocóricos ou anemocóricos frutificaram na estação seca.

Gouveia & Felfili (1998) afirmam que o amadurecimento dos frutos das espécies mais abundantes no Cerrado, no final da estação seca, parece ser uma vantagem competitiva para o êxito dessas espécies. Entretanto, a frutificação de *L. pacari* durante a seca, período de maior frequência de incêndios no Cerrado, facilita a queima de suas sementes, as quais não possuem um envoltório protetor, o que pode ser considerado como fator limitante na sua propagação (TONELLO, 1997).

O presente estudo pode contribuir para programas de reflorestamento, principalmente em áreas do cerrado. *L. pacari* perde suas folhas na época seca do ano, tolera o alumínio tóxico e resiste a queimadas. Essas são estratégias adaptativas de plantas que habitam o cerrado brasileiro. Observou-se um padrão sazonal da espécie, a época de dispersão de sementes ocorre entre agosto e setembro. A coleta de sementes realizadas exatamente em sua época de dispersão aumenta a taxa de germinação e sobrevivência da plântula, sendo um fator determinante para produção de mudas.

4 REFERÊNCIAS

- ANDREIS, C.; LONGHI, S.J.; BRUN, E.J.; WOJCIECHOWSKI, J.C.; MACHADO, A.A.; VACCARO, S.; CASSAL, C.Z. Estudo fenológico em três fases sucessionais de uma floresta estacional decidual no município de Santa Tereza, RS, Brasil. **Revista Árvore**, Viçosa, v.29, n.1, p.55-63, 2005.
- BATALHA, M. A.; MANTOVANI, W. Reproductive phenological patterns of cerrado plant species at the Pé-de-Gigante Reserve (Santa Rita do Passa Quatro, SP, Brazil): a comparison between herbaceous and wood florae. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v. 60, p. 129-145, 2000.
- BENCKE, C. S. C.; MORELLATO, L. P. C. Comparação de dois métodos de avaliação da fenologia de plantas, sua interpretação e representação. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 25, n. 3, p. 269-275, 2002.
- BORCHERT, R. Phenology and ecophysiology of tropical trees: *Erythrina poeppigiana* O.F. Cook. **Ecology**, Brooklyn, v.61, n.5, p.1065-1074, 1980.
- BORCHERT, R. Soil and stem water storage determine phenology and distribution of tropical dry forest trees. **Ecology**, Brooklyn, v.75, n.5, p.1437-49, 1994.
- CARVALHO, P.E.R. **Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidade e uso da madeira**. Brasília: EMBRAPA, CNPF. Colombo, 1994. 640p.

DIAS, H.C.T.; OLIVEIRA-FILHO, A.T. Fenologia de quatro espécies arbóreas de uma floresta estacional semidecídua em Lavras, MG, **Revista Cerne**, Lavras, v.2, n.1, p.66-88, 1996.

DURIGAN, G.; BAITELLO, J.B.; FRANCO, G.A.D.C.; SIQUEIRA, M.F. **Plantas do Cerrado Paulista: imagens de uma paisagem ameaçada**. São Paulo: Páginas & Letras, 2004. 475 p.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Sistema brasileiro de classificação de solos. Rio de Janeiro: Centro Nacional de Pesquisa de Solos/Embrapa Solos, 2006. 306 p.

FACHIM, E.; GUARIM, V.L.M.S. Conservação da biodiversidade: espécies da flora de Mato Grosso. **Acta Botânica Brasílica**, Rio de Janeiro, v.9, n.2, p.281-302, 1995.

FERRAZ, D.K.; ARTES, R.; MANTOVANI, W.; MAGALHÃES, L.M. Fenologia de árvores em fragmento de mata em São Paulo, SP. **Revista Brasileira de Biologia**, São Carlos, v.59, n.2, p. 305-317, 1999.

FERREIRA, K. R.; FINA, B. G.; RÊGO, N. H.; RUI, R. F.; KUSANO, D. M. Fenologia de *Qualea parviflora* Mart. (Vochysiaceae) em um remanescente de cerrado sensu stricto. **Revista de Agricultura Neotropical**, Cassilândia, v. 4, n.3, p. 15-22, 2017.

FINA, B.G.; MONTEIRO, R. Análise da estrutura arbustivo-arbórea de uma área de cerrado sensu stricto, município de Aquidauana-Mato Grosso do Sul. **Revista Árvore**, Viçosa, v.37, n.4, p. 577-585, 2013.

FOURNIER, L.A. Un método cuantitativo para la medición de características fenológicas en árboles. **Turrialba**, São José, v. 24, n. 4, p. 422-423, 1974.

FOURNIER, L. A.; CHARPANTIER, C. El tamaño de la muestra y la frecuencia de las observaciones en el estudio de las características fenológicas de los arbores tropicales. **Turrialba**, São José, v.25, n.1, p. 45-48, 1975.

FOURNIER, L.A. Observaciones fenológicas em el bosque húmedo pre montano de San Pedro de Montes Oca, Costa Rica. **Turrialba**, São José, n. 26, n.1, p. 54-59, 1976.

FRANKIE, G. W.; BAKER, H. G.; OPLER, P. A. Comparative phenological studies of trees in tropical wet and dry forests in the lowlands of Costa Rica. **Journal of Ecology**, Oxford, v.62, n.3, p.881-919, 1974.

GUARIM NETO, G. **Plantas utilizadas na medicina popular no estado de Mato Grosso**. Brasília: CNPq, 1987. 58p.

GOUVEIA, G. P.; FELFILI, J. M. Fenologia de comunidades de cerrado e de mata de galeria no Brasil Central. **Revista Arvore**, Vicoso, v. 22, n. 4, p. 443-450, 1998.

JANZEN, D. H. **Ecologia vegetal nos trópicos**. Tradução de James Robert Coleman, revisão técnica de Antonio Lamberti. São Paulo: EPU, ed. da Universidade de São Paulo, 1980. 79p.

KUSHWAHA, C. P.; K. P. SINGH. Diversity of leaf phenology in a tropical deciduous forest in India. **Journal of Tropical Ecology**, London, v.21: p.47-56, 2005.

LENZA, E.; KLINK, C. A. Comportamento fenológico de espécies lenhosas em um cerrado sentido restrito de Brasília, DF. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.29, n.4, p. 627-638, 2006.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: Manual de Identificação e cultivos de plantas arbóreas do Brasil**. 2ª Ed. São Paulo: Nova Odessa. 2002.

MORELLATO, L.P.C. **Estudo comparativo de fenologia de duas formações florestais na Serra de Japi, Jundiaí, São Paulo**. 1987. 231p. Dissertação (Mestrado em Ecologia)- Universidade Estadual de Campinas, Campinas-SP, 1987.

MORELLATO, L. P. C.; LEITÃO-FILHO, H. F. Estratégias fenológicas de espécies arbóreas em floresta mesófila na serra do Japi, Jundiaí, São Paulo. **Revista Brasileira de Biologia**, São Carlos, v.50, n.1, p.163-173, 1990.

MORELLATO, L. P. C. **Estudo da fenologia de árvores, arbustos e lianas de uma floresta semidecídua no sudeste do Brasil**. 1991. 176 f. Tese (Doutorado em Biologia). Universidade Estadual de Campinas, Campinas-SP. 1991.

MORELLATO, L. P. C. & LEITÃO-FILHO, H. F. Padrões de frutificação e dispersão na Serra do Japi.. In: **História natural da Serra do Japi: ecologia e preservação de uma área florestal no Sudeste do Brasil**. (Morellato, L. P. C. Org.). Editorada UNICAMP/FAPESP, Campinas. p.112-140, 1992.

OLIVEIRA, P.E. **Fenologia e biologia reprodutiva das espécies de Cerrado. In Cerrado: ambiente e flora**. (S. M. Sano & S.P. Almeida, eds.). EMBRAPA - Cerrados, Planaltina, p.169-188, 2008.

OLIVEIRA, P.E.; GIBBS, P.E. Reproductive biology of woody plants in a cerrado community of the central Brazil. **Flora**. Jena, v.195, p. 311-329, 2000.

PEDRONI, P; SANCHEZ, M.; SANTOS, F. A.M. Fenologia da copaíba (*Copaifera langsdorffii* Desf. – Leguminosae, Caesalpinioideae) em uma floresta semidecídua no sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.25, n.2, p.183-194, 2002.

PIRANI, F.R.; SANCHEZ, M; PEDRONI, F. Fenologia de uma comunidade arbórea em cerrado sentido restrito, Barra do Garças, MT, Brasil. **Acta Botânica Brasilica**. Rio de Janeiro. n.23, v.4, p. 1096-1109. 2009

POTT, A.; POTT, V. **Plantas do pantanal**. Corumbá: EMBRAPA, 1994.320p.

PROENÇA, C.; OLIVEIRA, R.S.; SILVA, A. P. **Flores e frutos do cerrado**. Brasília: EdUnB, São Paulo: Imprensa oficial, 2000. 226p.

ROGÉRIO, A.P. **Estudo da atividade antiinflamatória do extrato etanólico de *Lafoensia pacari* Jaume St. Hilaire (Lythraceae)**. 2002. 88p.Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) - Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto.

SANTOS, L.W.; COELHO, M.F.B.; PIRANI, F.R. Fenologia de *Lafoensia pacari* A. St.-Hil. (Lythraceae) em Barra do Garças, Mato Grosso, Brasil. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, Botucatu, v.11, n.1, p.12-17, 2009.

SILVA JÚNIOR, M.C. **100 Árvores do cerrado**: guia de campo. Brasília: Ed. Rede de sementes do cerrado, 2005. 278p.

TALORA, D. C.; MORELLATO, L. P. C. Fenologia de espécies arbóreas em floresta de planície litorânea do sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.23, n.1, p.13-26. 2000.

TONELLO, V.M. **Estrutura de populações de *Lafoensia pacari* St. Hil. E dados etnobotânicos e fenológicos em Nossa Senhora do Livramento, Mato Grosso**. 1997. 94p. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação da Biodiversidade) - Instituto de Biociências, UFMT, Cuiabá.

VAN SCHAIK, C. P.; TERBORGH, J. W.; WRIGHT, S. J. The phenology of tropical forests: adaptative significance and consequences for primary consumers. **Annual Review of Ecology and Systematics**, Palo Alto, v.24 p. 353-377, 1993.

WHITE, L.J.T. Patterns of fruit-fall phenology in the Lopé Reserve, Gabon. **Journal of Tropical Ecology**, London, v. 10, n. 3, p. 289-312, 1994.

ZAR, J.H. **Biostatistical Analysis**. New Jersey: Prentice-Hall, 1999. 426 p.