

**NOTA TÉCNICA:****FENOLOGIA REPRODUTIVA DA GUARIROBA EM JATAÍ-GO**

Hellen Fernanda Nunes<sup>1</sup>, Edésio Fialho dos Reis<sup>2</sup>, Frederico Augusto Guimarães Guilherme<sup>3</sup>, Jefferson Fernando Naves Pinto<sup>4</sup> & Danielle Fabiola Pereira da Silva<sup>5</sup>

1 - Engenheira Agrônoma - Mestre em Agronomia - Universidade Federal de Goiás – Regional Jataí- Jataí, GO- Brasil. [hllnunes@hotmail.com](mailto:hllnunes@hotmail.com)

2 - Engenheiro Agrônomo – Professor - Universidade Federal de Goiás – Regional Jataí- Jataí, GO- Brasil. [edesiofr7@gmail.com](mailto:edesiofr7@gmail.com)

3 - Biólogo – Professor - Universidade Federal de Goiás – Regional Jataí- Jataí, GO- Brasil. [fredericoagg@gmail.com](mailto:fredericoagg@gmail.com)

4 - Biólogo – Técnico de Laboratório- Universidade Federal de Goiás- Regional Jataí- Jataí, GO- Brasil. [jeffnaves@gmail.com](mailto:jeffnaves@gmail.com)

5 - Engenheira Agrônoma – Professora - Universidade Federal de Goiás – Regional Jataí- Jataí, GO- Brasil. [daniellefpsilva@gmail.com](mailto:daniellefpsilva@gmail.com)

**Palavras-chave:**

Fenofases

floração

frutificação

*Syngnathus oleracea* (Mart.) Becc.**RESUMO**

O objetivo deste trabalho foi caracterizar os padrões fenológicos reprodutivos, bem como o efeito das variáveis climáticas sobre as fenofases de Guariroba. O trabalho foi realizado em uma população remanescente de guariroba localizada na UFG, Regional Jataí. As avaliações foram feitas entre outubro de 2008 a novembro de 2009, totalizando 29 observações fenológicas. A relação entre as fenofases e as variações de um a três meses anteriores às observações foram testadas por meio da correlação de Spearman. Com base nos resultados, pôde-se verificar que as fenofases pré-floração e floração seguem o padrão subanual, ocorrendo mais de uma vez ao ano. Pôde-se verificar que a fenofase pré-floração correlacionou-se positivamente com umidade no primeiro, segundo e terceiro meses anteriores à ocorrência do evento, indicando que para esta fenofase a umidade pode influenciar na emissão de espigas. Notou-se ainda que a frutificação não correlacionou com as variáveis climáticas. Concluiu-se que a Guariroba apresenta fenofases em eventos de forma subanual, com variações na sua intensidade reprodutiva ao longo do ano. A fenofase pré-floração correlaciona-se positivamente com umidade no primeiro, segundo e terceiro meses anteriores à ocorrência do evento. A fenofase floração Feminina correlaciona-se positivamente somente com umidade nos períodos anteriores ao evento.

**Keywords:**

Flowering

fruiting

phenophases

*Syngnathus oleracea* (Mart.) Becc.**REPRODUCTIVE PHENOLOGY OF GUARIROBA IN JATAÍ-GO****ABSTRACT**

The aim of this research is to characterize the reproductive phenological patterns, as well as the effect of climatic variables on the phenophases of Guariroba. The study was carried out in a remnant population of Guariroba located at UFG, Jataí Regional. The evaluations were made from October 2008 to November 2009, totalizing 29 phenological observations. The relation between phenophases and variations from one to three months prior to the observations were tested using the Spearman correlation. Based on the results it can be verified that the pre-flowering and flowering phenophases follow the subannual pattern, occurring more than once a year. Moreover, the pre-flowering phenophase was positively correlated with humidity in the first, second and third months prior to the occurrence of the event, indicating that for this phenophase, humidity may influence in sputum emission. It was also noticed that the fruiting did not correlate with the climatic variables. Thereby, it can be concluded that the Guariroba presents phenophase in events of subannual form, with variations in its reproductive intensity throughout the year. The pre-flowering phenophase correlates positively with moisture in the first, second and third months prior to the occurrence of the event. The female flowering phenophase correlates positively only with moisture in the periods prior to the event.

## INTRODUÇÃO

A fenologia de uma determinada espécie se refere ao estudo das diferentes fases do crescimento, desenvolvimento, reprodução e senescência de uma planta, correlacionando-as com as variações climáticas de seu ambiente. O conhecimento da fenologia, tendo como ênfase os aspectos do florescimento, associados à disponibilidade hídrica do ambiente, pode contribuir para o desenvolvimento de outros estudos envolvendo a biologia reprodutiva e o desenvolvimento de técnicas de manejo para a espécie (SOUZA *et al.*, 2014; PEREIRA *et al.*, 2016).

O estudo da fenologia, segundo Bertazzoni & Damasceno-Júnior (2011), também permite compreender as respostas funcionais da espécie às variações ambientais, especialmente à sazonalidade hídrica, como é característico no bioma Cerrado, onde as espécies endêmicas podem apresentar comportamentos fenológicos adaptados às particularidades do bioma (BELO *et al.*, 2013).

Apesar das palmeiras (família Arecaceae) estarem adaptadas aos diferentes ecossistemas dentro dos biomas brasileiros e por possuírem grande importância econômica, sendo exploradas comercialmente na produção de óleo, amido, palmito, cera e fibras, foi somente nos últimos anos que elas tiveram um crescente interesse pelo estudo da sua fenologia. Na literatura são encontrados alguns trabalhos de fenologia de palmáceas de *Attalea phalerata* (FAVA *et al.*, 2011); *Bactris glaucescens* (FAVA *et al.*, 2011); *Butia capitata* (SILVA & SCARIOT, 2013); *Butia eriospatha* (NAZARENO & REIS, 2012); *Butia purpurascens* Glas. (GUILHERME *et al.*, 2015); *Copernicia prunifera* (ROCHA *et al.*, 2015); *Elaeis guineenses* (LEGROS *et al.*, 2009); *Euterpe edulis* Mart. (GARCIA & BARBEDO, 2016); *Euterpe oleraceae* Mart. (FREITAS *et al.*, 2010); *Mauritia flexuosa* L. (MENDES *et al.*, 2017); *Oenocarpus bataua* (ROJAS-ROBLES & STILES, 2009); *Syagrus flexuosa* (PILON *et al.*, 2015); *Syagrus glaucescens* Glaz. ex Becc. (MIOLA *et al.*, 2010), e *Syagrus romanzoffiana* Cham. (BEGNINI *et*

*al.*, 2013, FREIRE *et al.*, 2013, GARCIA & BARBEDO, 2016).

No entanto não são encontrados trabalhos abrangendo a fenologia da Guariroba (*Syagrus oleracea* (Mart.) Becc.), a qual é uma espécie nativa do Bioma Cerrado e responsável por boa parte do palmito consumido neste Bioma (PINTO *et al.*, 2010), sendo a única palmeira que possui palmito com sabor amargo entre as exploradas comercialmente no Brasil e que ainda possui alta variabilidade genética (REIS *et al.*, 2011 & REIS *et al.*, 2016).

Assim, dada a importância desta espécie para o Bioma Cerrado e as raras informações científicas acerca das fenofases reprodutivas e dos fatores abióticos associados a elas, objetivou-se com este trabalho caracterizar os padrões fenológicos reprodutivos, bem como o efeito das variáveis climáticas (precipitação, temperatura e umidade) sobre as fenofases, o que pode contribuir com a formação do conhecimento acerca do comportamento fenológico da espécie *Syagrus oleracea*.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido em uma população remanescente de guariroba localizada no Campus da Universidade Federal de Goiás da Regional Jataí (UFG - REJ), localizada na Rodovia BR 364, Km 195, município de Jataí – Goiás (17°55'25"S e 51°43'22"O). O município de Jataí, bem como a região Sudoeste do estado de Goiás, apresenta-se duas estações bem definidas, sendo uma chuvosa e outra seca. Segundo Embrapa (2006), no verão, a temperatura média é de 25°C, podendo variar entre 18° e 35°C. A temperatura média no inverno é de 20°C, podendo variar entre 10° e 27°C.

A região de estudo apresenta a classificação de Köppen, AW, clima megatérmico, tropical de savana, com estações bem definidas de seca (maio a setembro) e chuva (outubro a abril). A região apresenta altitude média de 696 m, precipitação média anual variando de 1200 a 1800 mm, com temperatura média anual de 22°C. Os dados

climatológicos de precipitação, temperatura e umidade relativa (Figura 1) foram obtidos, durante o período de estudo, junto à Estação Meteorológica do Campus Jatobá – Universidade Federal de Goiás a 1,2 km da estação experimental.

O local foi selecionado pelas condições aparentes de preservação, seguindo as recomendações de Santos & Vieira (2005), e com tamanho populacional de “N>5”, o qual é indicado como sendo adequado para realização das análises.

Foram estudadas um total de 100 plantas identificadas aleatoriamente dentro da área. Os dados fenológicos foram obtidos entre a primeira quinzena de outubro de 2008 e a primeira quinzena de novembro de 2009, totalizando 29 observações fenológicas, coletadas quinzenalmente.

Para a avaliação das fenofases, foram caracterizadas: (1) pré-floração: através de contagem direta do número de espatas emitidas em cada planta, antes da abertura; (2) floração: através de contagem direta de flores masculinas e flores femininas; (3) infrutescências verdes: através de contagem direta de frutos imaturos verdes que apresentavam tamanho superior ao dobro da bráctea floral. Para diferenciar flores femininas fecundadas de infrutescências verdes, foram consideradas como flores femininas as flores cobertas com até 50% da bráctea floral; (4) infrutescências maduras: através de contagem direta de frutos maduros que apresentavam mudança na coloração de tom verde para tonalidades amareladas ou início da queda no momento das avaliações.

A análise das fenofases foi realizada pelo método de análise de caráter quantitativo em nível populacional, onde se estimou o índice de atividade (IA) de Fournier. O IA se refere à porcentagem de indivíduos que estejam manifestando a fenofase em cada avaliação, podendo ser definida como a presença ou ausência da fenofase. Sendo calculado através da equação:  $IA = 100 \cdot (nif.nti - 1)$ , onde nif corresponde ao número de plantas na fenofase em questão e nti ao número total de plantas observadas.

As fenofases foram correlacionadas com as variáveis climáticas, usando a temperatura, precipitação e umidade referentes às médias

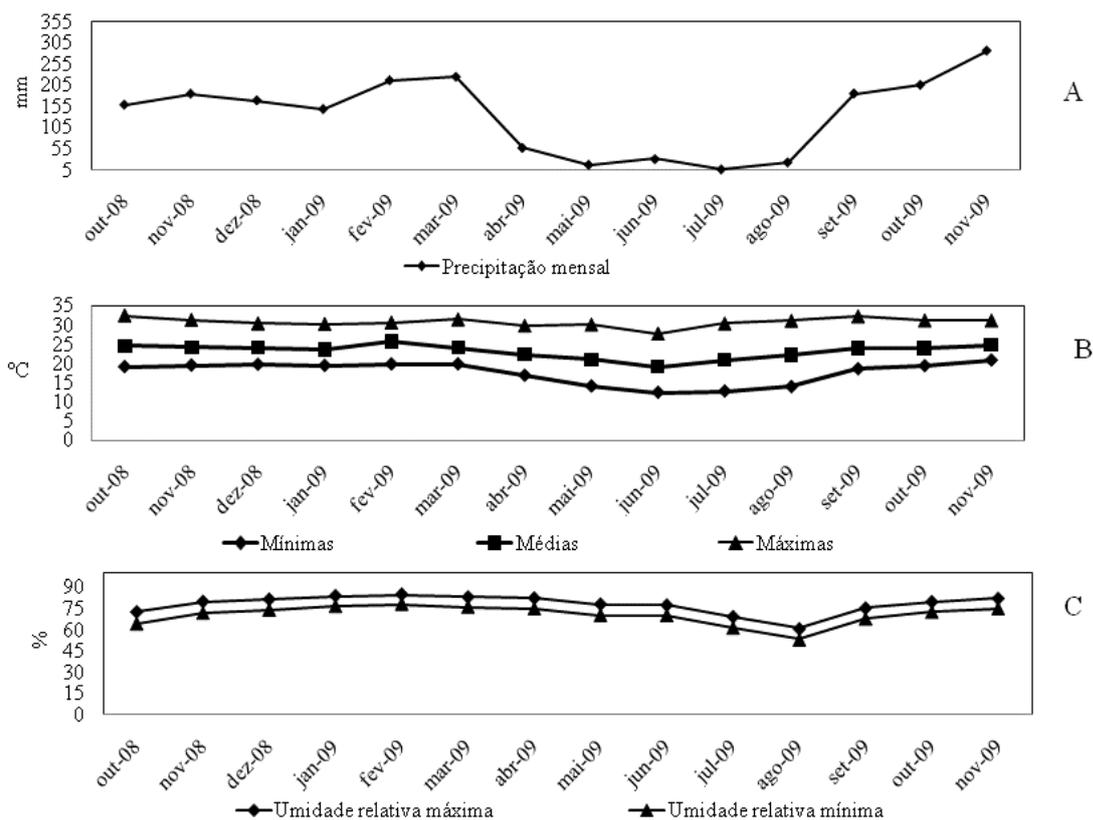
mensais ocorridas durante o estudo. Como as plantas podem apresentar resposta fenológica atrasada a um dado estímulo ambiental, os dados fenológicos foram correlacionados com os dados climáticos de um a três meses anteriores às observações, além do mês de ocorrência de cada fenofase.

Análises de correlação de Spearman ( $r_s$ ) foram realizadas para verificar as possíveis relações entre as variáveis climáticas e a fenologia de guariroba. Foi utilizado o teste  $t$  para comparação das médias de produção de flores, inflorescências femininas e frutos imaturos e maduros. Inflorescências masculinas não foram comparadas, pois o evento não foi registrado algumas vezes, devido a sua duração ocorrer em intervalos quinzenais. Foram elaborados fenogramas baseados na porcentagem de plantas em uma dada fenofase. Para a realização da análise estatística dos dados, foi empregado o programa BioEstat 5.0 (AYRES *et al.*, 2007).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A precipitação total durante o mês de outubro de 2008 foi de 157,2 mm (Figura 1A). Em março de 2009, a precipitação foi de 222,8 mm, sendo o mês de maior precipitação durante o desenvolvimento do presente trabalho. O período de estiagem iniciou em abril, estendendo-se até agosto de 2009, período ao qual registrou-se temperaturas mais amenas (Figura 1B) e clima seco (Figura 1C). O mês de agosto teve temperatura média mensal de 19°C e umidade relativa de 48%. Os maiores valores médios de umidade relativa foram observados durante o período de outubro de 2008 a maio de 2009, sendo fevereiro de 2009 o mês que teve maior valor, com média de 89% (Figura 1 C).

A fenofase pré-floração (emissão de espata) ocorreu durante todo o período de avaliação (Figura 2-A), com uma porcentagem superior a 50% nos indivíduos, demonstrando que a espécie emite espata ao longo do ano (floração prolongada), apresentando um crescimento significativo de emissão de espata durante os meses que apresentam déficit hídrico, culminando com a sua maior



**Figura 1.** Distribuição da precipitação (A), temperatura (B) e umidade relativa, durante o período de estudo (outubro de 2008 a novembro de 2009) na região de Jataí – GO.

emissão durante o período de maior precipitação, temperatura e umidade.

A espécie em estudo pode ter a sua floração classificada no grupo subanual, o qual é definido como tendo vários ciclos de floração imprevisíveis durante o ano. A classificação da floração em *Arecáceas* é variada, sendo de subanual para *Copernicia prunifera*, Rocha *et al.*, (2015) e anual para *Butia purpurascens* e *Euterpe edulise Syagrus romanzoffiana* (GARCIA & BARBEDO, 2016; GUILHERME *et al.*, 2015).

Um fato que pode favorecer a floração prolongada em palmáceas é a relação direta da floração com o déficit hídrico, sendo que Rocha *et al.* (2015) postula que condições de stress hídrico influenciam diretamente na duração da floração de *Copernicia prunifera*.

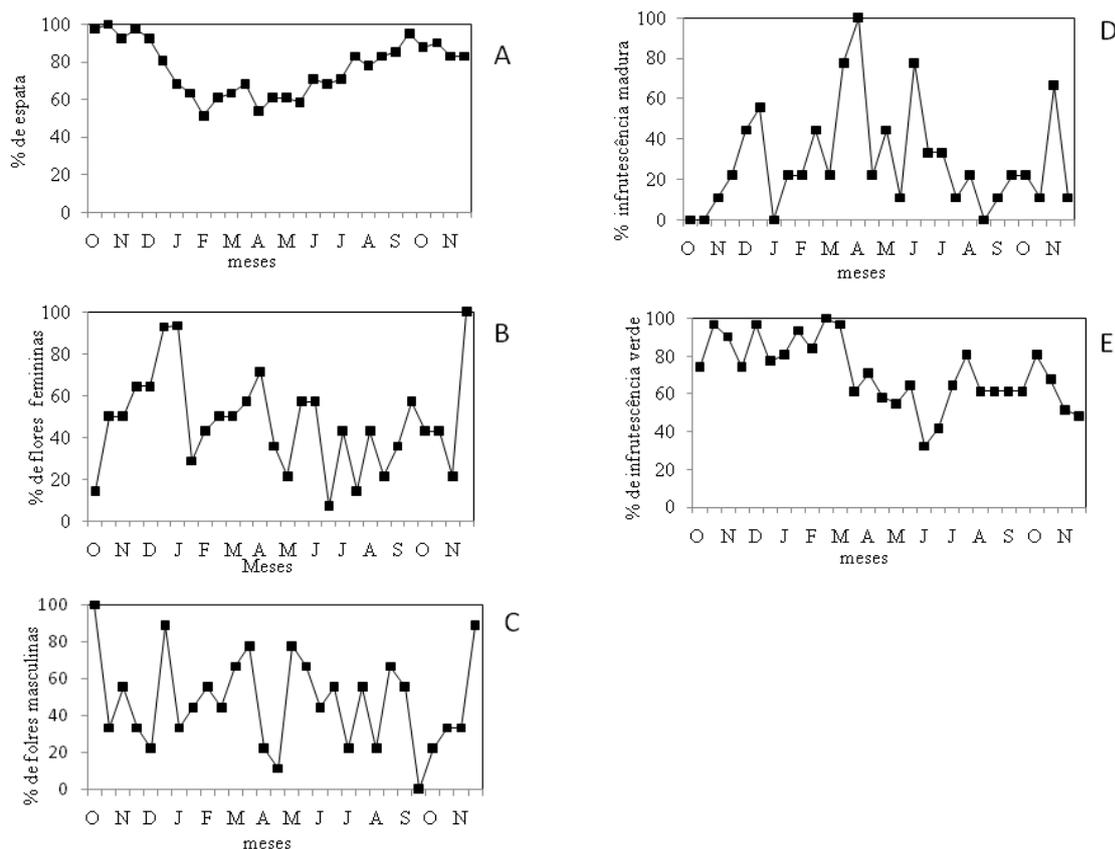
A inflorescência da *Syagrus oleracea* é envolvida por uma espata que serve de proteção até sua abertura, que se dá através de uma fenda longitudinal. A espata possui inicialmente cor verde

e se altera com o processo de senescência, quando adquire um aspecto amarronzado. Inflorescências de espécies da família *Arecaceae*, de uma maneira geral, são protegidas pela espata (PINTO *et al.*, 2010).

A fenofase floração (presença de flores masculinas e flores feminina) seguiu o padrão subanual da fenofase pré-floração, ocorrendo mais de uma vez ao ano.

A fenofase infrutescências verdes ocorreu durante todo o período de avaliação (Figura 2-E). Esta fenofase pode ter sido influenciada pela intensidade dos eventos climáticos ocorridos durante o estudo, este fato é comprovado pela maior frequência de frutos verdes durante o período chuvoso (outubro de 2008 a março de 2009) e a menor frequência nos meses em que a temperatura e umidade relativa foram mais baixas, tendo o menor pico de frequência em junho de 2009 (Figura 2E). A fenofase infrutescências maduras perdurou durante o período de avaliação, embora

FENOLOGIA REPRODUTIVA DA GUARIROBA EM JATAÍ-GO



**Figura 2.** Fenograma da porcentagem de indivíduos em cada fenofase apresentada por *Syagrus oleracea*, de outubro/2008 a novembro/2009, em Jataí, GO. (A) Fenofase pré-floração, (B) Fenofase Floração “Flores Femininas”, (C) Fenofase Floração “Flores Masculina”, (D) Fenofase infrutescências verdes, (E) Fenofase infrutescências maduras.

a maior intensidade tenha ocorrido no início da estação seca, entre março e junho (Figura 2-D). Os dados encontrados nesse estudo se assemelham aos registrados por Fisch *et al.*, (2000), que também observaram maturação dos frutos em *Euterpe edulis*, concentrando-se nos meses de maio e junho, e prolongando-se até novembro

Pode-se verificar que a fenofase pré-floração correlacionou-se positivamente com umidade no primeiro, segundo e terceiro meses anteriores à ocorrência do evento, indicando que para esta fenofase a umidade pode influenciar na emissão de espatas. A presença de espata correlacionou positivamente com a temperatura no mês de ocorrência do evento, ao passo que as temperaturas dos meses anteriores não influenciaram esta fenofase. A precipitação não teve relação com a pré-floração (Tabela 1). Este resultado é contrastante

aos obtidos por Rocha *et al.*, (2015), que trabalhou com *Copernicia prunifera* e obteve correlação significativa com todas as variáveis climáticas analisadas.

A fenofase floração feminina correlacionou-se positivamente com umidade nos períodos anteriores ao evento, entretanto não houve relação desta variável climática no momento de ocorrência do evento e correlacionou positivamente com a precipitação no momento e até três meses anteriores à ocorrência do evento. Ao passo que o aumento da temperatura se correlacionou com a emissão de flores femininas apenas no terceiro mês anterior ao evento. A espécie co-genérica *S. romanzoffiana* apresentou correlação negativa significativa entre eventos de floração com quatro meses de atraso em relação à queda da temperatura, mostrando que esta palmeira tende a florescer após os períodos de

temperatura baixa (SILVA, 2008). Já Rocha *et al.*, (2015) relata que a espécie *Copernicia prunifera* apresenta fraca relação da floração com as variáveis ambientais.

Há evidências de que *Syagrus oleracea* apresenta respostas da fenofase floração atrasada aos estímulos ambientais avaliados, o que promove a ocorrência das flores no final do período chuvoso do ecossistema Cerrado, o qual apresenta chuvas mais espaçadas e de menor intensidade, favorecendo a floração em uma época mais seca, reduzindo os danos provocados pela chuva e aumentando a chance de polinização por polinizadores. No gênero *Bactriste*, a floração ocorre especialmente durante a estação chuvosa, enquanto as palmeiras *Hyospathe elegans* e *Geonoma maxima* var. *spixiana* floresceram na estação seca. Pedroni *et al.*, (2002) relatam que a floração no período chuvoso pode ser desfavorável, uma vez que a probabilidade das flores serem perdidas aumenta durante chuvas fortes. Pois além dos danos mecânicos serem evidentes, os polinizadores podem ter seu papel prejudicado por

períodos chuvosos intensos e prolongados.

Nota-se, ainda que a frutificação (infrutescência verde e infrutescência madura) não correlacionou com as variáveis climáticas, indicando que não existe uma sincronia de relacionamento entre estes eventos (Tabela 1). Para a *S. romanzoffiana*, esta apresentou correlação negativa entre frutos maduros e temperatura, conforme mostra Silva (2008). A *Oenocarpus bataua* (bacaba) teve maturação dos frutos correlacionada positivamente com o aumento da temperatura, umidade relativa e insolação (RUIZ & ALENCAR, 2004).

No gênero *Bactriste*, a floração ocorre especialmente durante a estação chuvosa, enquanto as palmeiras *Hyospathe elegans* e *Geonoma maxima* var. *spixiana* floresceram na estação seca. Pedroni *et al.*, (2002) relata que a floração no período chuvoso pode ser desfavorável, uma vez que a probabilidade das flores serem perdidas aumenta durante chuvas fortes. Pois além dos danos mecânicos serem evidentes, os polinizadores podem ter seu papel prejudicado por períodos chuvosos intensos e prolongados.

**Tabela 1.** Correlação de Spearman ( $r_s$ ) da fenologia das plantas de *Syagrus oleracea* com as variáveis climáticas (temperatura média mensal, média da umidade relativa mensal e soma da precipitação mensal) de 0 (mês de ocorrência do evento); 1, 2 e 3 (meses anteriores ao mês de ocorrência do evento)

Variáveis climáticas	Fenofases					
	Meses	pré-floração	floração		Infrutescência verde	Infrutescência madura
			Flor masculina	Flor feminina		
Precipitação	0	0,30 <sup>ns</sup>	0,02 <sup>ns</sup>	0,69*	0,21 <sup>ns</sup>	0,17 <sup>ns</sup>
	1	0,04 <sup>ns</sup>	0,03 <sup>ns</sup>	0,70*	0,31 <sup>ns</sup>	0,23 <sup>ns</sup>
	2	0,19 <sup>ns</sup>	0,13 <sup>ns</sup>	0,75*	0,21 <sup>ns</sup>	0,39 <sup>ns</sup>
	3	0,35 <sup>ns</sup>	0,22 <sup>ns</sup>	0,75*	0,16 <sup>ns</sup>	0,49 <sup>ns</sup>
Umidade	0	0,16 <sup>ns</sup>	0,39 <sup>ns</sup>	0,24 <sup>ns</sup>	0,30 <sup>ns</sup>	0,24 <sup>ns</sup>
	1	0,54*	0,19 <sup>ns</sup>	0,82*	0,40 <sup>ns</sup>	0,40 <sup>ns</sup>
	2	0,60*	0,24 <sup>ns</sup>	0,83*	0,34 <sup>ns</sup>	0,47 <sup>ns</sup>
	3	0,60*	0,30 <sup>ns</sup>	0,83*	0,31 <sup>ns</sup>	0,51 <sup>ns</sup>
Temperatura	0	0,56*	0,18 <sup>ns</sup>	0,46 <sup>ns</sup>	0,26 <sup>ns</sup>	0,28 <sup>ns</sup>
	1	0,50 <sup>ns</sup>	0,12 <sup>ns</sup>	0,39 <sup>ns</sup>	0,42 <sup>ns</sup>	-0,36 <sup>ns</sup>
	2	0,34 <sup>ns</sup>	0,05 <sup>ns</sup>	0,42 <sup>ns</sup>	0,38 <sup>ns</sup>	-0,26 <sup>ns</sup>
	3	0,07 <sup>ns</sup>	0,01 <sup>ns</sup>	0,45*	0,39 <sup>ns</sup>	-0,05 <sup>ns</sup>

$\alpha = 0,05$ ; \* correlação significativa, ns: correlação não significativa.

**CONCLUSÃO**

- As fenofases estudadas indicaram serem eventos de ocorrem de forma subanual, com variações na sua intensidade reprodutiva ao longo do ano.
- A fenofase pré-floração correlaciona-se positivamente com umidade no primeiro, segundo e terceiro meses anteriores à ocorrência do evento.
- A fenofase floração Feminina correlaciona-se positivamente somente com umidade nos períodos anteriores ao evento.
- A frutificação não se correlaciona com as variáveis climáticas.

**AGRADECIMENTOS**

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás (Fapeg), pelo apoio financeiro.

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

AYRES, M.; AYRES JR, M.; AYRES, D.L.; SANTOS, A.A.S. **Bioestat 5.0** aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas. Belém: IDSM. 364p. 2007.

BELO, R.M.; NEGREIROS, D.; FERNANDES, G.W.; SILVEIRA, F.A.; RANIERI, B.D.; MORELLATO, P.C. Fenologia reprodutiva e vegetativa de arbustos endêmicos de campo rupestre na Serra do Cipó, Sudeste do Brasil. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro. v.64, n.4 p.817-828, 2013.

BERTAZZONI, E.C.; DAMASCENO JÚNIOR, G.A. Aspectos da biologia e fenologia de *Oryza latifolia* Desv.(Poaceae) no Pantanal sul-mato-grossense. **Acta Botanica Brasílica**, Belo Horizonte, v.25, n. 2, p.476-486, 2011.

BEGNINI, R.M.; DA SILVA, F.R.; CASTELLANI, T.T. Fenologia reprodutiva de *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman (Arecaceae) em Floresta Atlântica no sul do Brasil. **Biotemas**, Florianópolis-SC, v.26, n.4, p.53-60, 2013.

EMBRAPA. Sistema brasileiro de classificação de solos. 2.ed. Rio de Janeiro, Embrapa Solos, 2006. 412p.

FAVA, W.S.; COVRE, W.S.; SIGRIST, M.R. *Attalea phalerata* and *Bactris glaucescens* (Arecaceae, Arecoideae): Phenology and pollination ecology in the Pantanal, Brazil. **Flora**, Freiberg, Germany, v.206, p.575-584, 2011.

FREIRE, C.C.; CLOSEL, M.B.; HASUI, E.; RAMOS, F.N. Reproductive Phenology, Seed Dispersal and Seed Predation in *Syagrus romanzo. flitma* in a Highly Fragmented Landscape. **Zoological and Botanical**. Helsinki, v.53, p.220-228, 2013.

FREITAS, J.L; SANTOS, M.M.L.S; OLIVEIRA, F.A. Fenologia reprodutiva de espécies potenciais para arranjo em sistemas agroflorestais, na Ilha de Santana, Amapá. **Revista de Ciências Agrárias/ Amazonian Journal of Agricultural and Environmental Sciences**, Manaus. v.53, n.1, p.78-86, 2011.

FISCH, S.T.V.; NOGUEIRA JR, L.R.; MANTOVANI, V. 2000. Fenologia reprodutiva de *Euterpe edulis* Mart. na Mata Atlântica (Reserva Ecológica do Trabiju, Pindamonhangaba - SP). **Revista Brasileira de Biociências**, Taubaté - SP. v.6, n.2, p.31-37, 2000.

FREITAS, J.L; SANTOS, M.M.L.S; OLIVEIRA, F.A. Fenologia reprodutiva de espécies potenciais para arranjo em sistemas agroflorestais, na Ilha de Santana, Amapá. **Revista de Ciências Agrárias/Amazonian Journal of Agricultural and Environmental Sciences**, Manaus. v.53, n.1, p.78-86, 2011.

GARCIA, V.A. & BARBEDO, C.J. Phenology of *Bactris gasipaes* Kunth, *Euterpe edulis* Mart. e *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman in the Vale do Ribeira. **Hoehnea**, São Paulo. v.43, n.1, p.135-149, 2016

GUILHERME, F.A.G.; VASCONCELOS, E.I.; COELHO, C.P.; RESSEL, K.; BATISTA, N.T.F.; SOUZA, L.F. Vegetative and reproductive phenology of *Butia purpurascens* Glassman (Arecaceae) under the effects of leaf harvesting. **Brazilian Journal of Biology**, São Carlos, v.75, n.1, p.77-85, 2015.

LEGROS, S.; MIALET-SERRA, I.; CALIMAN,

- J.P.; SIREGAR, F.A.; CLÉMENT-VIDAL, A.; DINGKUHN, M. Phenology and growth adjustments of oil palm (*Elaeis guineensis*) to photoperiod and climate variability. **Annals of Botany**, Amsterdam, v.104, n. 6, p.1171-1182, 2009.
- MENDES, F.N.; VALENTE, R.M.; RÊGO, M.M.C.; ESPOSITO, M.C. Reproductive phenology of *Mauritia flexuosa* L.(Arecaceae) in a coastal restinga environment in northeastern Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, São Carlos. v.77, n.1, p.29-37, 2017.
- MIOLA, D.T., CORREIA, H.V., FERNANDES, G.W., & NEGREIROS, D. 2010. The effect of fire on phenology of *Syagrus glaucescens* Glaz. ex Becc.(Arecaceae). **Neotropical Biology and Conservation**, São Leopoldo, v.5, n.3, p.146-153, 2010.
- NAZARENO, A.G. & REIS, M.S. Linking Phenology to Mating System: Exploring the Reproductive Biology of the Threatened Palm Species *Butia eriospatha*. **Journal of Heredity**, Magdalen, v.3, n.6, p. 842-852, 2012.
- PEDRONI, F.; SANCHEZ, M.; SANTOS, F.A.M. 2002. Fenologia da copaíba (*Copaifera langsdorffii* Desf. – Leguminosae, Caesalpiniodeae) em uma floresta semidecídua no sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo. v.25, p.183-194, 2002.
- PEREIRA, M.C; SANTOS, L.S; RIOS, E.S; SOUSA, E.R; RIBEIRO, V.G. Fenologia e níveis de prolina em cacauzeiros consorciados com mangueiras no Vale do Submédio São Francisco. **Revista Semiárido De Visu**, Petrolina-PE. v.4, n.1, p.50-58, 2016
- PILON, N.A.L; UDULUTSCH, R.G.; DURIGAN, G. Padrões fenológicos de 111 espécies de Cerrado em condições de cultivo. **Hoehnea**, São Paulo. v.42, n.3, p.425-443, 2015.
- PINTO, J.F.N.; REIS, E.F.; FALEIRO, F.G.; BARBOSA, E.C.C.; NUNES, H.F.; PINTO, J.F.N. Seleção de descritores vegetativos para caracterização de acessos de guariroba (*Syagrus oleracea* (Mart.) Becc.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.32, n.3, p.832- 840, 2010.
- REIS, E.F.; NUNES, H.F.; PINTO, J.F.N. Dissimilaridade genética entre genótipos de guariroba originados de três municípios do estado de Goiás. **Revista Agrotecnologia**, Lavras, v.2, n.1, p.1-18, 2011.
- REIS, E.F.; PINTO, J.F.N., FALEIRO, F.G. **Syagrus oleracea – Gueroba**. In: Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: Plantas para o futuro: Região Centro-Oeste. Ministério do meio ambiente. Secretaria de biodiversidade. VIEIRA, R.F.; CAMILO, J.; CORADIM, L. Brasília, DF: MMA, 2016. 1160p
- ROCHA, T.G.F.; SILVA, R.A.R.; DANTAS, E.X.; VIEIRA, F.D.A. Phenology of *Copernicia prunifera* (arecaceae) in a caatinga area of Rio Grande do Norte. **Cerne**, Lavras. v.21, n.4, p.673-681, 2015.
- ROJAS-ROBLES, R., & STILES, F. Analysis of a supra-annual cycle: Reproductive phenology of the palm *Oenocarpus bataua* in a forest of the Colombian Andes. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge. v.25, n.1, p.41-51, 2009.
- RUIZ, R.R.; ALENCAR, J.C. 2004. Comportamento fenológico da palmeira patauá (*Oenocarpus bataua*) na reserva florestal Adolpho Ducke, Manaus, Amazonas, Brasil. **Acta Amazônica**, Manaus. v.34, n.4, p.553-558, 2004.
- SANTOS, R.M.; VIEIRA, F.A. Análise estrutural do componente arbóreo de três áreas de cerrado em diferentes estádios de conservação no município de Três Marias, Minas Gerais, Brasil. **Cerne**. Lavras - MG. v.11, n.4, p.399-408, 2005.
- SILVA, F.R. 2008. **Fenologia, predação e dispersão de sementes de *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glass. em ambientes insulares, em SC**. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal). Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis – SC. 2008. 93p.
- SILVA, P.A.D.; & SCARIOT, A. Phenology, biometric parameters and productivity of fruits of the palm *Butia capitata* (Mart.) Beccari in the Brazilian *cerrado* in the north of the state of Minas Gerais. **Acta Botanica Brasilica**, Belo Horizonte. v.27, n.3, p.580-589, 2013.
- SOUZA, D.N.N.; CAMACHO, R.G.V.; DE MELO, J.I.M.; DA ROCHA, L.N.G.; SILVA, N.F. Estudo fenológico de espécies arbóreas nativas em uma unidade de conservação de caatinga no Estado do Rio Grande do Norte, Brasil. **Biotemas**, Florianópolis - SC? v.27, n.2, p.31-42, 2014.