

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS  
CAMPUS JATAÍ  
PROGRAMA DE PÓS GRADUÇÃO EM AGRONOMIA**

**ESTUDO FENOLÓGICO E MORFOLÓGICO DA  
PALMEIRA GUARIROBA (*SYAGRUS OLERACEA*  
(MART.) BECC.)**

**Hellen Fernanda Nunes**

Bióloga

**JATAÍ – GOIÁS – BRASIL  
Agosto de 2010**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS  
CAMPUS JATAÍ  
PROGRAMA DE PÓS GRADUÇÃO EM AGRONOMIA**

**ESTUDO FENOLÓGICO E MORFOLÓGICO DA  
PALMEIRA GUARIROBA (*SYAGRUS OLERACEA*  
(MART.) BECC.)**

**Hellen Fernanda Nunes**

**Orientador: Prof. Dr. Edésio Fialho dos Reis  
Co – orientador: Prof. Dr. Frederico Augusto Guimarães  
Guilherme**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Goiás – UFG, Câmpus Jataí, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Agronomia (Produção Vegetal).

**JATAÍ – GOIÁS – BRASIL**

**Agosto de 2010**

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação na (CIP)  
BSCAJ/UFG**

N972e

Nunes, Hellen Fernanda.

Estudo fenológico e morfológico da palmeira guariroba  
(*Syagrus oleracea* (Mart.) Becc.) [manuscrito] / Hellen  
Fernanda Nunes. - 2010.

xv, 64 f. : il., figs, tabs.

Orientador: Prof. Dr. Edésio Fialho dos Reis; Co -  
orientador: Prof. Dr. Frederico Augusto Guimarães  
Guilherme.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Goiás,  
Campus Jataí, 2010.

Bibliografia.

Inclui lista de figuras e tabelas.

Apêndices.

1. Guariroba – Fenologia Reprodutiva. 2. Guariroba –  
Fenologia Vegetativa. 3. Guariroba – Morfologia. 4.  
Variáveis Climáticas. I. Título.

CDU: 582.521.11

**HELLEN FERNANDA NUNES**

**TÍTULO: “ESTUDO FENOLÓGICO E MORFOLÓGICO DA PALMEIRA  
GUARIROBA (*Syagrus Oleracea* (MART.) BECC.)”**

Dissertação DEFENDIDA e APROVADA em 20 de agosto de 2010, pela  
Banca Examinadora constituída pelos membros:



---

Prof. Dr. Edésio Fialho dos Reis  
Presidente – CAJ/UFG



---

Prof. Dr. Luiz Antonio dos Santos Dias  
Membro Externo - UFV/MG



---

Prof. Dr. Hildeu Ferreira da Assunção  
Membro – CAJ/UFG

Jataí - Goiás  
Brasil

## **DADOS CURRICULARES DA AUTORA**

**HELLEN FERNANDA NUNES** - filha de Joaquim Nunes da Silva e Rosália Antônia Nunes, nascida em Palmeiras de Goiás – GO, no dia 02 de Setembro de 1984. Graduiu-se em Ciências Biológicas na Universidade Federal de Goiás – UFG, Câmpus Jataí, em dezembro de 2007, com colação de grau em Março de 2008. Iniciou o curso de Pós - Graduação em nível de Mestrado em Agronomia, área de concentração em Produção Vegetal linha de pesquisa Fitotecnia, na UFG, em março de 2008, obtendo o título de Mestre em Agosto de 2010.

Temer ao Senhor é o princípio da sabedoria”.

(Salmos 110:10)

Aos meus queridos e amados pais, Joaquim Nunes e Rosália Antônia

**Ofereço e Dedico**

## **AGRADECIMENTOS**

- Ao autor da vida por estar ao meu lado me inspirando em todos os momentos;
- Aos meus adoráveis e queridos pais, Joaquim Nunes e Rosália Antônia, que sempre foram meus baluartes os quais me sustentaram em todas as etapas da minha vida, me fornecendo energia com seu amor, apoio e incentivo;
- A minha irmã Elaine Ralmenia Nunes e seu esposo Paulo Roberto Rodrigues Leite com os quais sempre pude contar;
- Ao Prof. Dr.º. Edésio Fialho dos Reis, pela orientação, ensinamentos, confiança, paciência e apoio no desenvolvimento deste trabalho;
- Ao Jefferson Fernando Naves Pinto, meu amigo e companheiro de trabalho que sempre mostrou ser um grande aliado;
- Ao Prof. Dr. Hildeu Assunção, pela solicitude prestada no desenvolvimento final desta obra;
- Aos amigos Letícia Zenóbia, Francys Pimenta, Luciene Barcelos, Carol Junqueira, Mariane Junqueira, Roberto Barcelos, Gabriela do Carmo, Tiago Souza e Renata Álvares.
- A pastora Raquel Souza, pelo auxílio em momentos difíceis, no decorrer desta etapa e orações que muito colaboraram para a finalização deste trabalho;
- Aos alunos da equipe de Genética e Melhoramento em especial Jeeder Fernando Naves Pinto e Luis Fernandes Vilela que sempre estiveram dispostos e prontos a ajudar;
- A Universidade Federal de Goiás e ao Programa de Pós – Graduação em Produção Vegetal sem os quais a realização deste trabalho não seria possível;
- A Capes pela concessão da bolsa de mestrado;
- E para finalizar, a todos que de alguma forma contribuíram para realização e finalização deste trabalho.

## SUMÁRIO

	<b>página</b>
<u>LISTA DE FIGURAS.....</u>	<u>16</u>
<u>LISTA DE TABELAS.....</u>	<u>16</u>
<b><u>INTRODUÇÃO.....</u></b>	<b><u>19</u></b>
<b><u>REFERENCIAL TEÓRICO.....</u></b>	<b><u>21</u></b>
2.1. Aspectos gerais.....	21
2. 2. Família Arecaceae.....	23
2. 2. 1. Importância econômica .....	25
2. 2. 2. Gênero Syagrus.....	27
2. 2. 3. Descrição da espécie.....	28
2. 3. Fenologia.....	29
2. 4. Caracterização morfológica .....	33
<b><u>MATERIAL E MÉTODOS.....</u></b>	<b><u>34</u></b>
3.1. Caracterização da área experimental.....	34
3. 2. Fenologia Vegetativa.....	35
3. 3. Fenologia Reprodutiva.....	36
3. 4. Caracterização morfológica .....	37
3. 5 Coleta dos dados climatológicos .....	37
<b><u>Análise dos dados .....</u></b>	<b><u>38</u></b>
4.1 Fenologia reprodutiva.....	38
4. 2 Fenologia vegetativa .....	39
4. 3 Caracterização morfológica .....	39
<b><u>RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</u></b>	<b><u>41</u></b>
5. 1 Fenologia reprodutiva.....	41
5. 2 Fenologia vegetativa.....	48
5. 3 Caracterização morfológica .....	50
<b><u>CONCLUSÃO.....</u></b>	<b><u>55</u></b>
<b><u>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</u></b>	<b><u>56</u></b>
<b><u>8. APÊNDICES.....</u></b>	<b><u>65</u></b>



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Localização das duas áreas de estudo.....	35
Figura 2: Coleta dos dados de precipitação, temperatura e umidade relativa, correspondente ao período de outubro de 2008 a janeiro de 2010, em Jataí-GO.....	38
Figura 3: Período de pré-floração, início da fenofase caracterizada pela presença de espata, e a precipitação em mm, durante o período de outubro de 2008 a novembro de 2009, em Jataí, GO. ....	42
Figura 4: Fenofase caracterizada pela presença de flores masculinas, e a precipitação em mm, durante o período de outubro de 2008 a novembro de 2009, em Jataí, GO.....	43
Figura 5: Fenofase caracterizada pela presença de flores femininas, e a precipitação em mm, durante o período de outubro de 2008 a novembro de 2009, em Jataí, GO.....	44
Figura 6: Fenofase caracterizada pela presença de frutos verdes, e a precipitação em mm, durante o período de outubro de 2008 a novembro de 2009, em Jataí, GO.....	45
Figura 7: Fenofase caracterizada pela presença de frutos maduros, e a precipitação em mm, durante o período de outubro de 2008 a novembro de 2009, em Jataí, GO.....	46
Figura 8: Número de cicatriz, obtidas pela diferença da avaliação final com a inicial, com o início em outubro de 2008 a outubro de 2009, sendo, as coletas realizadas trimestralmente.....	49
Figura 9: Produção e queda foliar de uma sub - população de <i>Syagrus oleracea</i> , em fase vegetativa no município de Jataí - GO, no período de fevereiro de 2009 a janeiro de 2010.....	50

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Valores de Correlação de Spearman das fenofases de plantas de <i>Syagrus oleracea</i> , com as variáveis climáticas (temperatura média mensal, umidade relativa média mensal e soma da precipitação mensal) no momento do evento (0) 1, 2 e 3 meses anteriores ao mês de ocorrência do evento.....	48
Tabela 2: Valores da estatística F e t na comparação de variâncias e médias de amostras da estimativa da altura inicial em função do tempo na diagonal inferior e a velocidade média em mm por dia na diagonal superior.....	66
Tabela 3: Valores da estatística F e t respectivamente, na comparação de variâncias e médias de amostras da estimativa da altura inicial em função da precipitação na diagonal inferior e da velocidade média em função da precipitação em mm na diagonal superior para uma sub-população de guariroba.....	67
Tabela 4: Valores da estatística F e t respectivamente, na comparação de variâncias e médias de amostras da estimativa do diâmetro inicial em função do tempo na diagonal inferior e da velocidade média em função do tempo na diagonal superior para uma sub – população de guariroba.....	68

**Tabela 5: Valores da estatística F e t respectivamente, na comparação de variâncias e médias de amostras da estimativa do diâmetro inicial em função da precipitação na diagonal inferior e da velocidade média em função da precipitação na diagonal superior para uma sub – população de guariroba.....68**

## **ESTUDO FENOLÓGICO E MORFOLÓGICO DA PALMEIRA GUARIROBA (*SYAGRUS OLERACEA* (MART.) BECC.)**

**RESUMO:** Este trabalho teve como objetivo caracterizar a fenologia reprodutiva e vegetativa e a morfologia da guariroba e relacionar estas características com as variáveis climáticas, com o intuito de conhecer a espécie para que trabalhos futuros possam ser possíveis a partir deste estudo básico. Foram utilizadas duas áreas experimentais, a área 1 com uma população na fase vegetativa e a área 2 na fase reprodutiva. Para a caracterização morfológica e a fenologia vegetativa foram utilizadas as plantas da área 1. A coleta da fenologia vegetativa foi realizada mensalmente com o início em outubro de 2008 até janeiro de 2010. Para esta avaliação foi considerada a produção de folhas verdes e queda foliar. Os dados da caracterização morfológica foram coletados a cada três meses com início em outubro de 2008 até outubro de 2009. Na área 2 foram coletados os dados da fenologia reprodutiva. Para esta análise os dados foram coletados quinzenalmente. Os dados foram submetidos a estatística descritiva. A guariroba inicia o florescimento com a abertura da espata, que acontece durante todo o ano, com intensidade em algumas épocas do ano. Esta fenofase correlacionou

positivamente com umidade, no primeiro, segundo e terceiro mês anterior a ocorrência do evento. A fenofase flor feminina correlacionou positivamente com a precipitação na ocorrência do evento e até três meses anteriores a ocorrência. Na caracterização morfológica observa-se que a velocidade de crescimento do caule é estabilizada quando há redução na precipitação. De acordo com as observações conclui-se que a produção de frutos maduros de guariroba ocorre nos meses de abril a junho. Se o interesse for a coleta de frutos para o plantio a mesma deve ser efetuada nesses meses onde ocorre uma produção mais acentuada. A caracterização morfológica sofre influência das condições climáticas.

**Palavras-chave:** fenologia, guariroba, variáveis climáticas.

#### **PHENOLOGICAL AND MORPHOLOGICAL STUDY OF THE CATOLE PALM (*SYAGRUS OLERACEA* (MART.) BECC.)**

**SUMMARY:** This work had as objective characterizes the reproductive and vegetative phenology and the morphology of the catole palm and to relate these characteristics with the climatic variables, with the intention of knowing the species so that future works can be possible starting from this basic study. Two experimental areas were used, the area 1 with a population in the vegetative phase and the area 2 in the reproductive phase. For the morphological characterization and the vegetative phenology the plants of the area 1 were used. The collection of the vegetative phenology was accomplished monthly with the beginning in October of 2008 to January of 2010. For this evaluation the production of green leaves was considered and leaf fall. The data of the morphological characterization were collected every three months with beginning in October of 2008 to October of 2009. In the area 2 the data of the reproductive phenology were collected. For this analysis the data were collected bi-weekly. The data were submitted to the descriptive statistics. The Catole Palm begins the flourishing with the opening of the Spathe that happens during the whole year, with intensity in some times of the

year. This Phenophase correlated positively with humidity, in the first, second and third previous months the occurrence of the event. The feminine flower phenophase correlated positively with the precipitation in the occurrence of the event and up to three previous months the occurrence. In the morphological characterization it observes - if that the speed of growth of the stem is stabilized when there is reduction in the precipitation. In agreement with the observations it is ended that the production of ripe fruit of Catole Palm happens in the months of April to June. If the benefit goes the collection of fruit to the planting the same it should be made on those months where it happens a production more accentuated. The morphological characterization suffers influence of the climatic conditions.

**Key - word:** phenology, catole palm, climatic variables.

## INTRODUÇÃO

Dentre os gêneros de palmeiras no Brasil, o gênero *Syagrus* é um dos três mais freqüentes em número de espécies, e o de maior representatividade na região do Cerrado (Henderson, 1995).

A palmeira *Syagrus oleracea* (Mart.) Becc., popularmente conhecida como guariroba, é comum nos campos sujos de cerrado. Ocorre nos estados de São Paulo, Minas Gerais, Mato Grosso, Goiás, Mato Grosso do Sul, Bahia e no Distrito Federal (Lorenzi, 1992). É caracterizada pelo sabor amargo de seu palmito, sendo a única, entre as espécies de palmeiras cultivadas, com esta peculiaridade. O cultivo da guariroba no cerrado vem constituindo uma boa alternativa como fonte de renda do pequeno produtor, mais alguns fatores como o ciclo longo, desuniformidade tanto no tamanho quanto no sabor tem favorecido a redução no plantio desta espécie, necessitando para isso pesquisa para conhecimento e avaliação dos aspectos morfológicos e fenológicos da planta. Logo, identificar as características morfológicas não-destrutíveis que estejam relacionados à produção de palmito é primordial.

Uma das dificuldades encontradas no melhoramento genético visando à produção de palmito está na seleção de indivíduos desejáveis, visto que o palmito é retirado da parte apical dos estipes, o que causa destruição, ou seja, para conhecer o potencial produtivo do indivíduo é necessário cortá-lo, ocasionando sua morte. Esse mecanismo inviabiliza seu uso em palmeiras de caule único como a guariroba, Oliveira & Muller (1999) ressaltam que as palmeiras utilizadas para esta finalidade possuem ciclo longo, dificultando ainda mais este processo. Neste sentido, trabalhos que visam contribuir para o conhecimento de palmeiras nativas tem sido de extrema importância, como trabalhos de fenologia e caracterização biométrica.

Em palmeiras, a identificação de caracteres morfológicos não-destrutíveis que estejam altamente relacionados à produção de palmito é fundamental. Entre os caracteres utilizados e de fácil mensuração, Oliveira & Muller (1999) citam: o número de folhas, o diâmetro ou a circunferência do estipe e caracteres produtivos. A fenologia descreve eventos biológicos repetitivos, em nível de população ou comunidade, procurando relacioná-los com fatores bióticos e abióticos (Ferraz, 1999). Assim, a precipitação, a temperatura, o fotoperíodo, a intensidade de radiação, a qualidade do solo e a presença ou ausência de animais dispersores e predadores de frutos/sementes encontram-se relacionados com as épocas de floração, frutificação, queda e brotamento de folhas (Pedroni et al., 2002). Desse modo, estudos que visam à caracterização das fenofases vegetais são importantes para a compreensão da dinâmica das populações de plantas (Spina et al., 2001), funcionando como indicadores das respostas das plantas às condições climáticas e edáficas locais (Fournier, 1974).

Com o intuito de obter informações que contribuem para a domesticação, o melhoramento genético e melhoria dos plantios comerciais visando à produção de palmito de guariroba, o presente trabalho teve como objetivos:

- a) Caracterizar a fenologia vegetativa da guariroba em função da produção de folhas;
- b) Caracterizar a fenologia reprodutiva da guariroba, observando as fenofases da inflorescência e fenologia dos frutos;
- c) Relacionar a fenologia com as variáveis climáticas de temperatura,

precipitação e umidade.

- d) Avaliar o crescimento e diâmetro do estipe, em função do tempo e da precipitação.

## **REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1. Aspectos gerais**

Considera-se que a maior biodiversidade do mundo está no Brasil, pois se calcula que nada menos do que 10% de toda a biota terrestre encontra-se no país (Mittermeier et al., 1997). Embora as estimativas de riqueza variem enormemente, o universo das espécies conhecidas para os principais grupos taxonômicos já é suficiente para colocar o país no primeiro lugar mundial em termos de espécies (Machado et al., 2004).

Para mensuração e comparação da biodiversidade um dos parâmetros utilizados é a riqueza de espécies que pode sofrer variação ao longo do tempo e do espaço (Machado et al., 2004). Estudos realizados pelo paleontólogo Castor Cartelle, mostram que a diversidade brasileira já foi maior do que registramos hoje em dia. Magníficos animais que compunham a chamada 'megafauna' habitavam os ecossistemas brasileiros até o fim do último período glacial, no Pleistoceno (Cartelle, 1994).

O bioma Cerrado ocupa 21% do território nacional e apresenta uma rica diversidade biológica (Aguiar & Camargo, 2004). Apesar da rica diversidade, o cerrado está ameaçado pela alta pressão antrópica, principalmente quando relacionado às atividades econômicas de monocultura intensiva de grãos e de pecuária extensiva, as quais têm o potencial de diminuir drasticamente a biodiversidade, e, especialmente em vista das limitações das áreas protegidas; pequenas em número e concentradas em poucas regiões (MMA & SBF, 2002). Segundo Dias (1994), na década de 1990, aproximadamente 37% da vegetação natural do Cerrado já estava transformada em pastagens cultivadas, campos de monoculturas (soja, milho e arroz), barragens, colonização urbana e áreas degradadas. Na década seguinte, houve um aumento na proporção de área utilizada pelo homem chegando a aproximadamente 80% (Aguiar & Camargo, 2004) com apenas 6% de sua área resguardada em Unidades de Conservação. Mesmo considerando o desaparecimento de espécies oriundas do processo de devastação, a biodiversidade do Cerrado ainda é bastante expressiva e conspícua (Machado et al., 2004).

Dados reunidos de vários autores sugerem que, dependendo do grupo taxonômico considerado, a porcentagem de espécies brasileiras que ocorrem no Cerrado pode representar algo entre 20 e 50%. Além dessa expressiva representação, a biodiversidade do Cerrado possui um significativo número de endemismos para vários grupos de animais e plantas (Machado et al., 2004).

O cerrado caracteriza-se pela presença de duas estações bem definidas: invernos secos e verões chuvosos. O período seco oscila entre cinco e seis meses, e as chuvas são praticamente concentradas de outubro a março. Há uma diversidade térmica bastante grande no cerrado, isso ocorre por causa das diferentes latitudes e altitudes, enquanto o mecanismo atmosférico geral confere ao Bioma uma tendência de uniformidade pluviométrica (Adámoli et al., 1985).

Nas formações florestais, em regiões onde a estação seca é amena, as plantas concentram a frutificação no final da estação chuvosa, e onde a estação seca é mais severa, a concentração da frutificação ocorre no início dela (Frankie et al., 1974). Já Foster (1980), afirmou que em áreas com estação seca intermediária, os picos de frutificação ocorrem em ambas as épocas. Em áreas de Cerrado, onde existe uma estação seca e uma estação chuvosa bem definida, é comum ocorrer

floração durante a seca (Ferri, 1977) e a abertura dos frutos coincidirem com as primeiras chuvas, como no caso de *Magonia pubescens* (Joly & Felipe, 1980), de gêneros como *Dalbergia*, *Stryphnodendron*, *Qualea*, *Kielmeyera* e *Dimorphandra* (Barros & Caldas, 1980) e de espécies zoocóricas em geral (Oliveira, 1991). As espécies parecem concentrar a floração e a frutificação em períodos variados, mas que maximizem a polinização das flores, a dispersão das sementes e que atendam às suas exigências quanto à germinação, ao estabelecimento e ao desenvolvimento de plântulas (Antunes & Ribeiro, 1999). Entretanto, modificações nas condições ambientais podem alterar padrões reprodutivos esperados.

O cerrado possui um grande número de espécies com potencial econômico, podendo ser alimentícias, ornamentais, forrageiras, apícolas, produtoras de madeira, cortiça, fibra, óleo, tanino e artesanato, e é o terceiro maior provedor de plantas medicinais no Brasil (Felfili et al., 2004). Apesar dessa importância econômica, pesquisas sobre diversidade biológica desse bioma ainda são incipientes (Aguar, 2004).

Uma espécie com potencial econômico para o cerrado é a palmeira *Syagrus oleracea* (Mart.) Becc., popularmente conhecida como guariroba, comum nos campos sujos de cerrado. A guariroba é uma palmeira muito ornamental, apresentando bom potencial para o uso em paisagismo. Os frutos são comestíveis e de sabor agradável, também servem de alimento à fauna, além do óleo que pode ser extraído para uso na fabricação de cosméticos. As folhas podem ser utilizadas na alimentação animal, pois os folíolos apresentam teores de nutrientes que são capazes de auxiliar na dieta. Ainda há produção de palmito que é diferenciada das demais espécies de palmeiras por apresentar sabor amargo, muito apreciado na culinária regional.

## **2. 2. Família Arecaceae**

As palmeiras, de acordo com os dados paleontológicos, passaram a existir no período Paleozóico Superior, evoluíram na Era Mesozóica no Período Cretáceo Superior e houve maior desenvolvimento e disseminação no Terciário, ocupou todos os continentes atuais (Lopes, 2007). Apresentam ampla distribuição,

ocorrendo principalmente nos trópicos e subtropicais (Lima et al., 2003). Registros históricos constataam a ocorrência de mais de 80 espécies de palmeiras fósseis (Lopes, 2007).

A família *Arecaceae* também conhecida como *Palmae*, pertence a divisão *Magnoliophytes*, classe *Liliopsida* e é a única família botânica da ordem *Arecales* (Lopes, 2007).

É nos trópicos que as palmeiras se sobressaem melhor, entretanto, há espécies típicas dos desertos, espécies de montanhas e outras em clima frio ou temperado (Alves & Demattê, 1987). Segundo Svenning (2001), os padrões de diversidade e abundância de palmeiras em escala geográfica nos neotrópicos são, primeiramente, relacionados com o total e a sazonalidade da precipitação e temperatura e, secundariamente, com condições edáficas. Exibem hábitos variados, desde estipes subterrâneos e de pequeno porte até formas arborescentes e raramente trepadeiras, com ou sem espinhos no caule e folhas (Henderson, 1995; Martins, 2000).

As palmeiras são plantas perenes, arborescentes, com representantes dióicos e monóicos, de morfologia variada. As raízes diferem umas das outras podendo ser aéreas ou subterrâneas. Os estipes frequentemente são lenhosos, simples, podendo ser solitários ou ramificados formando touceiras e há casos que se apresentam como acaule (caule subterrâneo). Quando aéreo, o estipe pode apresentar-se liso ou coberto de espinhos. As folhas são tomadas essencialmente por um eixo no qual são formadas por três regiões: bainha, pecíolo e limbo (Lopes, 2007).

As inflorescências podem ser formadas por brácteas, espata e raquis, se forem do tipo paniculadas. A ráquis é o eixo principal da inflorescência e pode apresentar ramificações de diversas ordens – as ráquias. As flores são pequenas e numerosas, unissexuadas ou raramente bissexuais (Marcato & Pirani, 2001; Souza & Lorenzi, 2005).

Noblick (1996), afirma que depois das gramíneas, o segundo grupo das monocotiledôneas em importância econômica são as palmeiras. Estas monocotiledôneas, da família *Arecaceae*, são representadas por cerca de 2.600 espécies distribuídas em mais de 240 gêneros (Lorenzi et al., 2004). A família *Arecaceae*, é uma das maiores famílias de plantas no mundo e, pela forma e

aspecto, a mais característica da flora tropical (Ribeiro et al., 1999; Ostrorog, 2006).

O estudo das palmeiras é de fundamental importância, pois várias palmeiras possuem potencial socioeconômico para as distintas comunidades (Jardim e Stewart, 1994). Mesmo algumas espécies que já são industrializadas têm um potencial de uso doméstico e como cultura de subsistência muito superior do que o geralmente suposto, como é o caso do babaçu (May et al., 1985).

### **2. 2. 1. Importância econômica**

Vários são os produtos extraídos das palmeiras e por esta razão essas plantas têm grande importância econômica. Os produtos ofertados dependem de cada espécie, podendo ser ofertado madeira de construção, folhas e talos para a cobertura de moradias e cercas de quintais e para fabricação de esteiras, cordas, sacos, cestos, chapéus, etc. As folhas, frutos e sementes são consumidos tanto pelos animais domésticos como os silvestres (Lopes, 2007). Segundo Pereira (1996) de algumas espécies dos gêneros *Orbygnia*, *Syagrus*, *Acrocomia* e *Mauritia* são elaborados artesanatos frequentemente comercializados em feiras e mercados de muitas cidades do Brasil Central. Os Xavantes utilizam as palhas em artesanatos e construção de suas casas, a polpa e sementes como alimento e ingredientes para pinturas, e os estipes em suas tradicionais corridas de tora. Várias espécies da fauna silvestre alimentam-se de suas folhas, polpa dos frutos (canídeos) e sementes (roedores de pequeno e médio porte, psitacídeos, etc.) (Lima et al., 2003).

Para a alimentação humana as palmeiras propiciam óleo, leite, palmito, vinho, amido, amêndoa e frutos, que podem ser consumidos frescos, como também empregados na preparação de bebidas e sorvetes (Lorenzi et al., 1996; Leite, 2001) .

Bovi (1998), denomina o palmito como um produto comestível, de formato cilíndrico, macio e tenro, extraído da extremidade superior do estipe de certas palmeiras, sendo constituído pelo meristema apical e um número variável de folhas internas ainda não plenamente desenvolvidas, sendo envolvido e protegido pela bainha das folhas adultas mais externas. O palmito é o produto usado como

alimento desde a atinguidade, tendo prestígio não só na culinária brasileira, como também internacional. É considerado uma iguaria fina e muito aceito pelos mercados nacionais e internacionais, como França, Japão, Estados Unidos, Argentina, entre outros (Bovi, 1998). O palmito é basicamente uma iguaria do Brasil, que responde por cerca de 85% da produção mundial, não dominando, contudo, as exportações. A principal causa da perda desta liderança é a falta de qualidade do produto brasileiro. A exploração extrativista degradando as reversas naturais tem favorecido a perda de liderança nas exportações (Guerreiro, 2002).

Apesar da flora brasileira de palmeira ser muito rica, algumas espécies vêm sendo gradativamente prejudicadas e correndo risco de extinção, devido a exploração predatória de palmito e outros produtos, como é o caso da *Euterpe edulis*. Este fato levou produtores a tentar cultivar essas plantas e manter a produção permanente de palmito. Devido a falta e informações de cultivo das mesmas, surgiu o interesse de pesquisadores pelas peculiaridades que a família Arecaceae apresenta (Leite, 2001).

Várias são as palmeiras potencialmente importantes para a produção de palmito. Dentre elas, citam-se algumas como a palmeira juçara, também conhecida como palmito (*Euterpe edulis*), o açaí (*Euterpe oleracea*) e a pupunha (*Bactris gasipaes*) (Filho, 2004). Além do uso comercial, as palmeiras têm sido utilizadas para o paisagismo e para os trabalhos de recomposição dos ecossistemas florestais (Leite, 2001). Como não é possível cultivar uma mesma espécie de interesse econômico em todos os ecossistemas brasileiros, cresce a necessidade de se valorizar as espécies de palmeiras de ocorrência regional (Leite, 2001). A *Sygarus oleracea* (Mart.) Becc. conhecida regionalmente como guariroba é considerada uma palmeira natural do Brasil possuindo seu centro de dispersão no Brasil Central e leste brasileiro (LORENZI et al., 2004), podendo ser encontrada mais frequentemente na região sul do Cerrado e na transição Cerrado – Mata Atlântica (CLEMENT et al., 2005).

O palmito da guariroba é caracterizado principalmente pelo seu sabor amargo que é obtido pela ação de compostos fenólicos e por apresentar teores de vitamina “C” superiores aos encontrados no gênero *Euterpe* (Açaí e Juçara) (Ferreira, 1982). Com relação à textura, é menos firme que os palmitos do gênero *Euterpe* (Açaizeiro e Juçara) e *Bactris* (Pupunha) (Melo, 2000).

Nunes et al. (2007), relatam que há uma tendência ao regionalismo em relação às preferências para as características referentes ao palmito da guariroba como tamanho, coloração e teor de amargo. No município de Jataí – GO, os consumidores preferem a parte comestível do palmito também denominada de cabeça, com tamanho variando entre 50 a 80 cm, de coloração branca e com sabor bem amargo; já para o município de Ribeirão Cascalheira – MT, os consumidores preferem uma cabeça com tamanho variando entre 30 a 50 cm, apresentando coloração amarelada e com sabor bem amargo e meio amargo.

### **2. 2. 2. Gênero *Syagrus*.**

O gênero *Syagrus* pertence à sub-família Arecoideae, possui 30 espécies distribuídas na América do Sul, sendo que a região central do Brasil apresenta a maior diversidade. Sendo que 16 espécies concentram-se na região nordeste e 14 são registradas para a floresta Atlântica (Henderson et al., 1995, Noblick, 1996; Henderson e Medeiros-Costa, 2006).

Algumas espécies nativas do Brasil são encontradas em países vizinhos, como *Syagrus arenicola* e *Syagrus oleracea* no Paraguai; *Syagrus capitata* no Uruguai, *Syagrus romanzoffiana* no Paraguai, Uruguai e Argentina; e *Syagrus inajai* na Guiana Francesa, Suriname e Colômbia (Alves e Demattê, 1987).

Noblick (1996) e Marcato e Pirani (2001), relatam que as palmeiras do gênero *Syagrus* podem ter porte pequeno a grande, solitárias ou cespitosas, tronco muito curto, subterrâneo a ereto e alto. As folhas são pinadas com o comprimento variando de 7 cm a 3 metros, são espiraladamente arranjadas ou mais ou menos arranjadas em 5 linhas verticais, com folíolos poucos a numerosos, regular ou irregularmente arranjados, dispostos em um ou muitos planos, lineares.

O gênero *Syagrus* é um dos três mais freqüentes em número de espécies de palmeiras no Brasil, e o de maior representatividade na região do Cerrado (Henderson et al., 1995).

### 2. 2. 3. Descrição da espécie

A *Syagrus oleracea* (Mart.) Becc., é a única palmeira que possui palmito de sabor amargo entre as palmeiras exploradas comercialmente no Brasil. A *Syagrus oleracea* (Mart.) Becc. ocorre nos estados de São Paulo, Minas Gerais, Mato Grosso, Goiás, Mato Grosso do Sul, Bahia e no Distrito Federal (Lorenzi, 1992). É conhecida popularmente como Guariroba, Gueroba, Gueiroba, Palmito-amargoso, Catolé, Coco-babão, Patiamargoso, Coco-amargoso. Essa variação de nomes é dependente da região, segundo Lorenzi et al. (2004). As folhas são grandes, perenes, dispostas em forma de espiral e levemente arqueadas, em número de 15 a 20, com 2 a 3 metros de comprimento, sendo moderadamente arqueadas, de coloração verde-escura brilhante, dispostas em espiral, com 100 a 150 folíolos e com bainhas estreitas. Floresce e frutifica praticamente o ano todo, apesar de que a frutificação é mais abundante entre os meses de agosto e fevereiro, produzindo cachos com 20 a 40 cm de comprimento (Bovi, 2000). Os frutos possuem polpa fibrosa amarelada quando madura, contendo amêndoa sólida, dura, branca e oleaginosa, são comestíveis e de sabor agradável e servem de alimento também à fauna. A guariroba é uma palmeira utilizada como ornamental, apresentando bom potencial para o uso em paisagismo. Seu cultivo é fácil porque é pouco exigente quanto à fertilidade do solo (Correa, 1931; Henderson et al., 1995; Lorenzi et al., 2004).

A propagação da guariroba é realizada via sementes (cocos) que devem ser colhidas maduras. Segundo Bovi (1998), a frutificação ocorre durante os meses de agosto a fevereiro tendo uma melhor viabilidade entre os meses de setembro a outubro. Para Santelli (2005), a coleta dos coquinhos deve ser realizada quando estes apresentam em sua coloração pequenas rajadas amarelas.

A exploração comercial da guariroba é vista como atividade extrativista (Teixeira, 1996) e vem sendo feita de maneira irracional, sem controle e preocupação com sua regeneração natural. Dessa maneira, as reservas naturais de guariroba vêm diminuindo drasticamente, o que poderá acarretar em grandes dificuldades para a exploração devido ao seu uso indiscriminado e até mesmo levá-la a extinção. O agravante é que para a extração do palmito, faz-se necessário

realizar o corte do estipe, o que ocasiona a morte da palmeira (Padilha et al., 2001). Com isso impede que a palmeira deixe descendente, uma vez que antes da formação das sementes ocorre a derrubada.

As pesquisas sobre palmeiras são importantes para subsidiar o desenvolvimento e a expansão de técnicas para sua domesticação, seleção, cultivo e manejo, favorecendo, assim, o aumento da produtividade e, por conseguinte, o desenvolvimento de novas formas de aproveitamento e comercialização de produtos e subprodutos desse material (Jardim & Cunha, 1998). Para proporcionar o aproveitamento do potencial econômico das palmeiras regionais, torna-se necessária a ampliação dos estudos básicos e aplicados para um melhor conhecimento de sua diversidade bem como do desenvolvimento de métodos apropriados para o manejo e utilização do potencial destas plantas.

### **2. 3. Fenologia**

A fenologia é definida com o “estudo da época de ocorrência de eventos biológicos repetitivos, de suas causas em relação a forças bióticas e abióticas, e interrelação entre fases da mesma espécie ou de espécies diferentes”, (Lieth, 1974). A palavra fenologia deriva do grego “phanio”, que significa “mostrar” ou “aparecer” (Rathcke & Lacey, 1985). Em um sentido mais restrito, a fenologia pode ser entendida como o estudo das relações dos processos biológicos periódicos com o clima (Aciesp, 1997).

O uso da fenologia de plantas perenes vem sendo utilizada no Brasil para ampliar os conhecimentos em várias áreas, como na silvicultura, medicina popular, melhoramento genético, agrometeorologia, ecologia, paisagismo, turismo, manejo correto de culturas e em outras áreas afins, assim como na preservação e planificação dos ecossistemas tropicais, em determinada região (Morellato et al., 1990). Estes estudos revelam que as fases vegetativas e reprodutivas estão associadas aos fatores climáticos, e verifica-se que a disponibilidade de água e a temperatura são fatores limitantes deste mecanismo no ciclo anual das plantas (Morellato et al., 1990).

Dentro de uma espécie, a proporção de flores que venham a formar frutos,

pode variar entre populações, entre os indivíduos na população e entre os anos (Stephenson, 1981), e é nessa fase de desenvolvimento, o período crítico onde ocorre o aborto de flores e frutos verdes (Bawa & Webb, 1984). Variações nos padrões fenológicos de populações naturais podem ser decorrentes da heterogeneidade dos fatores ambientais, diferenças entre genótipo ou plasticidade fenotípica (Rathcke e Lacey, 1985).

De acordo com Piñero & Sarukháum, (1982); Henderson et al. (2000), Mantovani & Morellato, (2000), as palmeiras apresentam variação na atividade reprodutiva, tanto intra como inter populacional. Como exemplo, em relação as síndromes de polinização, Henderson et al. (2000) relatam que as espécies polinizadas por curculionídeos apresentam alto índice de sincronia e período mais curto de floração, quando comparadas com outros grupos de palmeiras que são polinizadas por abelhas e besouros.

As palmeiras representam grande relevância ecológica nas comunidades vegetais em que estão presentes (Peres, 1994; Voeks, 2002), assim como alta importância econômica para as populações humanas (Galetti & Fernandez, 1998).

Silva & Pinheiro (2007), relatam a importância do mecanismo reprodutivo a fim de assegurar a produção de descendentes. Economicamente a reprodução é primordial para se manter uma cultura economicamente viável. Neste contexto, estudos sobre a biologia floral, o mecanismo de polinização e os registros fenológicos mostram-se de extrema importância.

Ruiz & Alencar (2004), estudaram a fenologia da palmeira *Oenocarpus pataua* em Manaus onde observou mensalmente o estado fenológico presente em cada cacho, cujas fenofases são: cacho com bainhas fechadas, cacho com botões expostos, cacho com flores abertas, cacho com flores caindo, cacho com flores caídas, cacho com frutos verdes, cacho com frutos maduros, cacho com fruto caindo, cacho com frutos caídos e palmeira sem cacho. Neste trabalho, os autores relatam que houve uma baixa porcentagem para a fenofase palmeira sem cacho, em relação as demais fenofases. Provavelmente isso pode estar relacionado ao fato de que os cachos permanecem no caule por longo tempo, sendo portanto difícil encontrar-se palmeiras adultas sem cachos. Ainda, os autores relatam que a ocorrência das dez fenofases foi o ano todo, o que pode ser explicado pelo fato de que as inflorescências desta espécie têm um desenvolvimento muito prolongado.

Compreender a fenologia de palmeiras, definindo a época de oferta desses recursos, contribui para o manejo e conservação das espécies envolvidas (Rosa et al., 1998, Silva Matos & Watiknson 1998, Mantovani & Morellato, 2000).

Henderson et al. (2000) relacionaram índice pluviométrico com o período de floração de diversas espécies de palmeiras. Os autores observaram que o gênero *Bactris* floresceu durante a estação chuvosa, enquanto as palmeiras *Hyospathe elegans* e *Geonoma maxima* var. *spixiana* floresceram na estação seca. Jardim & Kageyama (1994) observaram para *Euterpe oleracea* que os picos de floração e frutificação ocorreram nas estações chuvosas e secas, respectivamente.

No norte do Estado de Minas Gerais, em uma região de transição dos Domínios do Cerrado e da Caatinga, Rodrigues et al. (2008) observaram que na macaúba as fenofases foram manifestadas no decorrer de todo o ano, sendo que o maior índice de flores ocorreu no mês de novembro. O período de floração caracterizou-se no início da estação chuvosa, entre outubro e novembro. O processo de formação e amadurecimento dos frutos da macaúba estendeu-se por vários meses. Assim, em quase todas as observações notou-se a presença de indivíduos com frutos em diferentes estádios de desenvolvimento, sendo que as observações foram realizadas de setembro/2006 a agosto/2007. A intensidade de frutos imaturos esteve correlacionada positivamente com a precipitação. Fisch et al. (2000) encontraram resultados semelhantes para o *Euterpe edulis* Mart., com o início da floração no final do período seco ou de menor precipitação, ocorrendo o pico no mês de outubro ou novembro, quando houve maiores índices pluviométricos.

Ruiz & Alencar (2004), ao estudarem a palmeira patauá (*Oenocarpus bataua* Mart), verificaram que a fenofase, cacho com frutos caindo apresentou correlação positiva significativa com a insolação, temperatura máxima e temperatura média, e correlação negativa significativa com a precipitação e umidade relativa. Enquanto que a fenofase cacho com frutos caídos apresentou correlação positiva significativa com a insolação, temperatura máxima e com a umidade relativa. As fenofases de queda de folhas, brotamento e floração em espécies arbóreas da floresta Atlântica ocorrem com maior intensidade na estação super-úmida e a de frutificação no final da estação super-úmida e prolongando-se até meados de estação menos úmida (Bencke & Morellato, 2002). Estes autores

observaram que em *Syagrus pseudococos*, a floração foi anual, com duração de quatro meses, iniciando-se no final da estação super úmida e terminando no início da estação menos úmida. Já a frutificação, ocorreu com maior intensidade durante a estação super-úmida; enquanto que para *Euterpe edulis*, a frutificação ocorreu no final da estação super-úmida, estendendo-se por um ou dois meses na estação menos úmida.

Espécies de cerrado, como aquelas de outras formações savânicas sob climas estacionais, apresentam variações sazonais no que diz respeito à produção de folhas, flores e frutos, que representam adaptações a fatores bióticos e abióticos (Van Schaik et al., 1993). Estas adaptações se dão por características funcionais ou estruturais, as quais são estudadas pela fenologia. Em geral, a floração na seca ocorre após a abscisão das folhas e quebra de dormência dos meristemas apicais da parte aérea das plantas, coincidindo com a retomada do crescimento. Essas seqüências de eventos fenológicos durante a seca é um padrão típico de espécies arbóreas decíduas de savanas e cerrados (Opler et al., 1980) ficando evidente que a floração ou a antese sejam induzidas por reidratação devido a redução da transpiração (Borchet, 1994). Na maioria das espécies de cerrado, a retomada do crescimento é simultânea à reprodução na transição da seca para o início das chuvas na primavera, quando então as plantas florescem e frutificam, dispersando as sementes ainda no período chuvoso de primavera-verão, ou durante o outono-inverno, no início da seca subsequente (Batalha & Mantovani, 2000).

A queda das folhas é estimulada, além da sua própria idade (Oosting 1956), por fatores ambientais, principalmente a seca e a deficiência de nitrogênio (Salisbury & Ross 1992). A abscisão foliar seria uma adaptação vegetativa contra a perda de água (Rizzini, 1979) e carbono (Kikuzawa, 1995), permitindo a sobrevivência do indivíduo em condições desfavoráveis.

Entretanto para a espécie *Syagrus oleracea*, os dados fenológicos reprodutivos e vegetativos são escassos na literatura o que dificulta outros trabalhos, como aqueles que visam o melhoramento.

## 2. 4. Caracterização morfológica

O crescimento de plantas pode ser mensurado de diversas maneiras: medidas lineares, superficiais, peso e número de unidades estruturais, dentre outras. Nas dimensões lineares, pode-se citar: a altura da planta, diâmetro de caules, comprimento de ramificações, entre outras, podendo também ser acompanhado a partir de unidades estruturais anatômicas e morfológicas, como folhas, frutos, flores e raízes. São medidas que podem fornecer informações importantes quanto à fenologia, e, em sua maioria, utilizadas para detectar diferenciais entre tratamentos (Benincasa, 1988).

Em plantas anuais, a análise de crescimento é feita, geralmente, por meio do método direto, usando-se amostras destrutivas, colhidas ao longo do ciclo da planta (Benincasa, 1988). Entretanto em plantas perenes, principalmente em plantios comerciais ou em estudos com plantas de grande valor econômico, o método indireto, ou não destrutivo, é o mais indicado, devido, principalmente, às dificuldades logísticas da obtenção de dados (Benincasa, 1988). Assim, a busca por características não destrutíveis, que possam auxiliar na estimação de produção de palmito, tem sido o grande desafio dos melhoristas (Padilha et al., 2001).

Clement & Bovi (2000), ao discutirem métodos para análise de crescimento e produção em pupunheira, observaram que uma das medidas vegetais essencial é a altura, sendo muito importante por ser uma medida de natureza não destrutiva e facilmente obtida nos estádios iniciais de crescimento. A identificação de características morfológicas que apresentam altas associações com a produtividade do palmito deve ser primordial, como relata Bovi et al. (1988) e Bovi et al. (1992).

Segundo Clement e Bovi (2000), correlações positivas significativas foram encontradas entre algumas características vegetais como diâmetro do colo, altura, número de folhas e diâmetro do palmito em pupunheira. Nunes (2007) em trabalho realizado com a guariroba, relata que há associação entre as variáveis morfológicas da planta e as do palmito. Entre as características morfológicas que ocorrem correlação positiva está a altura da planta, comprimento médio das folhas, número de folhas, diâmetro do caule a 10 cm acima do nível do solo, diâmetro do

caule 50 cm acima do nível do solo e número de capas. Todas estas características apresentaram correlação positiva com o peso total do palmito. Ainda, Nunes (2007), relata que houve correlação positiva significativa entre as características morfológicas como altura da planta, diâmetro, número de folhas e comprimento médio de folhas.

Estudando as influências dos parâmetros climáticos sobre a taxa de crescimento em altura e diâmetro de pupunhas, Diotto et al. (2001) observaram que a época do ano exerceu influência na taxa de crescimento calculada em função da altura.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

### **3.1. Caracterização da área experimental**

O estudo foi realizado na área experimental do Campus Jataí, pertencente à Universidade Federal de Goiás em Jataí – GO (Figura 01), localizada na região Sudoeste do Estado de Goiás, em latitude de 17° 55'S, longitude de 51° 43'W, altitude média de 696 m, precipitação média anual variando de 1650 a 1800mm com temperatura média anual de 22°C. Possui clima do tipo sazonal, classificado como Aw, tropical de savana e mesotérmico, com chuvas no verão e seca no inverno (MARIANO & SCOPEL, 2001). O solo predominante da região é do tipo Latossolo Vermelho distroférico.

Foram utilizadas duas áreas com sub - populações de guariroba, para a realização da pesquisa. A primeira área, identificada como área 1 apresenta

as seguintes coordenadas: latitude de 17° 55, 399' S, longitude 51° 42,971'W e altitude 677 m (Figura 01). Esta área consta de uma sub-população com duzentas e cinquenta e três plantas de guariroba, com idade, na primeira

coleta, de cinco anos. Estas plantas se encontram na fase vegetativa, sendo avaliada a fenologia vegetativa e a caracterização morfológica. A segunda área, considerada como área 2 está localizada com latitude de 17° 55,436' S, longitude de 51° 43,350' W, e altitude de 629 m (Figura 01). Nesta área 2 a sub - população guariroba consta de aproximadamente oitenta indivíduos, dos quais foram selecionadas aleatoriamente dez para o estudo da fenologia reprodutiva. Na localidade também foram encontradas outras espécies de palmeiras como: *Archontophoeix spp.*, *Syagrus romanzoffiana*, *Acrocomia sp.*, de acordo com as características morfológicas observadas esta sub-população apresenta uma idade estimada em vinte anos.

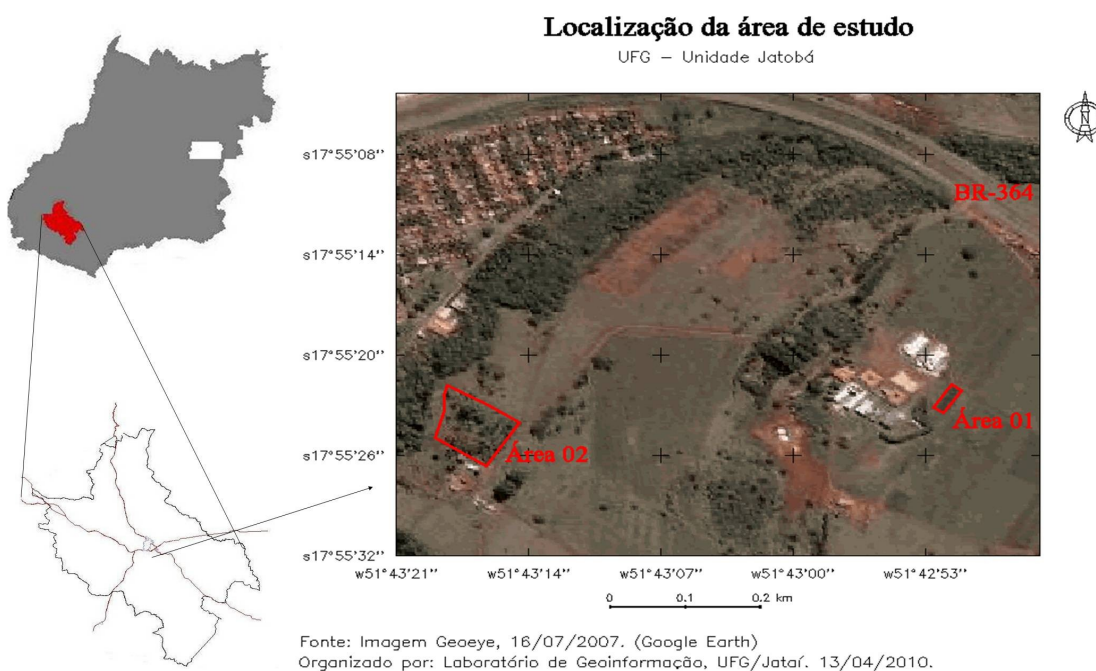


Figura 1: Localização das duas áreas de estudo.

### 3. 2. Fenologia Vegetativa

Para a coleta dos dados referente à fenologia vegetativa foi utilizada a sub-população da área 1. Foram avaliadas todas as plantas presentes. Na primeira

avaliação todas as folhas de cada planta foram contabilizadas e marcadas com fios coloridos. Foi considerada como folha jovem aquela que apresentava mais de 80% das pinas abertas. A primeira avaliação foi considerada o tempo zero, sendo que, a partir dela foi estabelecido o parâmetro número de folhas produzidas mensalmente a partir de fevereiro/2009 até janeiro/2010. Para a queda foliar foi considerado apenas número de folhas em senescência. De acordo com a metodologia utilizada por Rodrigues et al. (2008) foi considerada como folha em senescência aquela que não estava fotossinteticamente ativa, presente no caule ou não, com 100% de coloração marrom escura. Aquelas que não estavam presentes no caule, mas que apresentavam a marca da avaliação foram contabilizadas.

### **3. 3. Fenologia Reprodutiva**

Para o estudo dos padrões fenológicos reprodutivos foi utilizada a sub-população da área 2, sendo selecionados aleatoriamente dez plantas de guariroba dentro da sub-população. Estas plantas foram observadas quinzenalmente a partir de outubro/2008 até novembro/2009, totalizando vinte e oito observações. Para a coleta foi considerada a presença ou ausência de cada fenofase, conforme Vilela et al. (2008). As plantas foram marcadas com placa de alumínio com suas devidas numerações para observação da fenofase reprodutiva. Para as observações foi utilizado um binóculo modelo Bushnell Legacci WP, planilha de campo e caderneta.

Foram consideradas quatro fases dos eventos fenológicos reprodutivos:(1) pré floração – caracterizada pelo número de espatas produzidas em cada planta; (2) floração - caracterizada pela presença de flores masculinas e flores femininas – para diferenciar flores femininas fecundadas de infrutescências verdes foram consideradas como flores femininas as flores cobertas com até cinquenta por cento da bráctea floral; (3) infrutescências verdes – os que apresentavam tamanho superior ao dobro da bráctea floral; (4) infrutescências maduras quando os frutos apresentaram mudança na coloração de tom verde para tonalidade amarelo – amarelo bege ou início da queda dos frutos. Para as fase 3 e 4 foram consideradas os cachos e não propriamente cada fruto, uma vez que a altura das plantas não permitiu contagem exata dos mesmos, seguindo metodologia utilizada por Rodrigues et al. (2008).

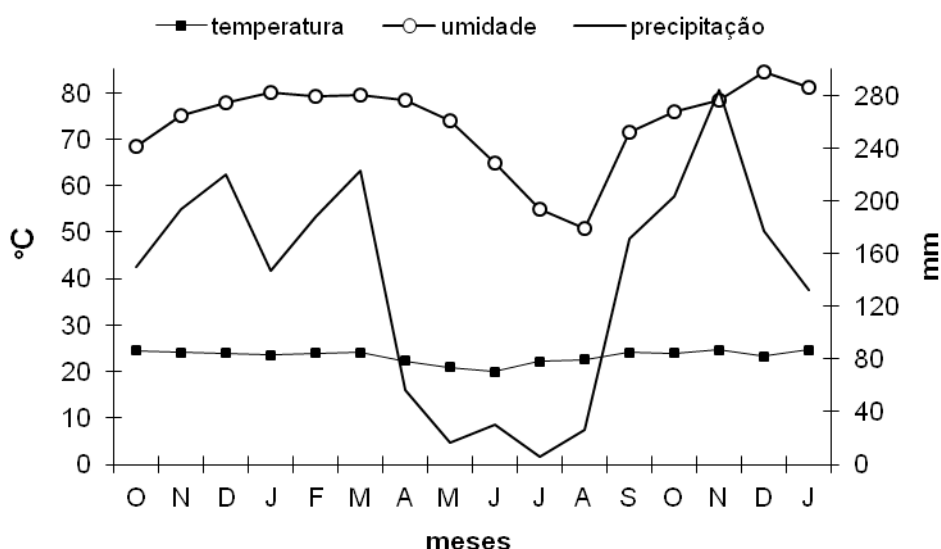
### **3. 4. Caracterização morfológica**

Para a coleta dos dados de caracterização morfológica foi utilizada a área 1, a mesma em que foram coletados os dados da fenologia vegetativa. Todas as plantas desta população foram utilizadas na coleta, exceto para o parâmetro diâmetro a 50 cm do nível do solo, pois as plantas que apresentavam altura inferior a 50 cm não foram avaliadas.

Os parâmetros morfológicos como a altura do estipe, o diâmetro do estipe a 50 cm do nível do solo e o número de cicatriz, foram coletados trimestralmente entre outubro/2008 e outubro/2009, totalizando cinco coletas. Para mensurar a altura do estipe foi avaliado do nível do solo até a região terminal da bainha da primeira folha funcional, com uso de uma régua graduada em cm (Souza, 2006). O diâmetro do estipe foi mensurado a 50 cm do nível do solo; a escolha do diâmetro a 50 cm é devido a heterogeneidade entre as plantas. Para esta avaliação foi utilizado um paquímetro digital graduado em milímetro que, após a coleta, foi transformada para cm. Para o número de cicatriz foram contabilizadas as cicatrizes presentes em cada planta, em todas as avaliações. A cicatriz é a marca no caule deixada pela queda das folhas. Para efeito de análise foi utilizado a quantidade de cicatriz presente em cada período obtido pela diferença da avaliação final menos a avaliação inicial, obtendo portanto quatro períodos, são eles: outubro/2008 a janeiro/2009, janeiro/2009 a abril/2009, abril/2009 a julho/2009 e julho/2009 a outubro/2009.

### **3. 5 Coleta dos dados climatológicos**

A coleta dos dados climatológicos foi iniciada em outubro de 2008 até a primeira quinzena de janeiro de 2010. Todos os dados foram obtidos junto ao site do INMET no período corresponde ao trabalho ([www.inmet.gov.br](http://www.inmet.gov.br)). Foram coletados os dados de precipitação, temperatura e umidade relativa (Figura 2).



**Figura 2:** Coleta dos dados de precipitação, temperatura e umidade relativa, correspondente ao período de outubro de 2008 a janeiro de 2010, em Jataí-GO.

## Análise dos dados

### 4.1 Fenologia reprodutiva

Em cada quinzena fez-se a soma dos valores de frequência obtidos por todos os indivíduos e dividiu pelo valor do indivíduo que teve maior presença na fenofase. O valor foi multiplicado por 100, para relativizar os dados, conforme a equação 1.

Equação 1:

$$R = \frac{n^{\circ}}{n^{\circ}max} * 100$$

onde:

R: sigla utilizada neste trabalho para simbolizar a relatividade;

$n^{\circ}$ : é o valor de cada avaliação;

$n^{\circ}max$ : é o maior valor dentre as avaliações.

Foi calculada a relação entre os dados fenológicos e as variáveis climáticas, por meio da correlação de Spearman. Esta análise foi realizada com o auxílio do programa computacional BioEstat (Ayres et al., 2003). Essa análise foi realizada também com os dados climáticos do primeiro, do segundo e terceiro

meses anteriores ao evento fenológico, conforme Marques et al. (2004).

#### **4. 2 Fenologia vegetativa**

Para a fenologia vegetativa efetuou - se a soma dos valores de frequência obtidos por todos os indivíduos do mês e dividiu pelo valor do mês que teve maior produção. O valor foi multiplicado por 100, para relativizar os dados, (equação 1).

#### **4. 3 Caracterização morfológica**

Para realizar a análise dos dados de caracterização morfológica de altura e diâmetro fez-se o agrupamento dos mesmos em classes, formando treze grupos para altura e sete grupos para diâmetro. O critério utilizado para agrupar foi a distribuição de frequência para variável contínua (Fonseca & Martins, 1982), com alguns ajustes para a amostra, evitando que grupos não tivessem frequência e que esta fosse superior a dois indivíduos, para que fosse possível realizar o teste de média, assim a amplitude de cada grupo para altura foi de 25 cm. Para o diâmetro também houve ajustes semelhante a altura, a amplitude de cada grupo para o diâmetro foi de 2,00 cm.

Foi estimada a altura inicial em cm a partir dos dados originais, oriunda do intercepto da regressão linear simples da altura nas cinco avaliações em função do número de dias de realização de cada medida, tendo como referência a primeira medida. A velocidade média de alongamento do caule em cm/dia foi obtida pela inclinação da reta de regressão da altura em função do dia após a leitura, sendo que as leituras ocorreram nos dias 17/10/2008, 17/01/2009, 17/04/2009, 17/07/2009 e 17/10/2009 respectivamente, sendo a primeira as leituras consideradas como 0, 92, 182, 273 e 365 dias. Assim, obteve - se um novo conjunto de dados (estimados) que foram utilizados para o teste de comparação de média e de variância. Obteve-se a média da velocidade de crescimento das plantas nos grupos para fazer estatística descritiva em função da precipitação. A velocidade de crescimento foi obtida pela seguinte expressão:

$$vc = \frac{a_f - a_i}{t_f - t_i} \text{ cm / dia}$$

onde;

$vc$  = velocidade de crescimento;

$af$  = altura final;

$ai$  = altura inicial;

$t_f$  = tempo da última avaliação;

$t_i$  = tempo da primeira avaliação.

Para a análise de diâmetro o procedimento foi o mesmo utilizado para altura do caule, obtendo os dados de expansão do caule em mm.

Após a obtenção dos dados foi feita a comparação de variâncias entre grupos para verificar a homogeneidade entre os conjuntos de dados dos grupos pelo teste F. Realizado o teste para variâncias, procedeu-se às comparações entre médias dos diferentes grupos pelo teste “t” de Student, considerando os grupos como amostras independentes. Essas análises foram realizadas utilizando-se do aplicativo computacional SAEG.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5. 1 Fenologia reprodutiva

A coleta dos dados referente às fases dos eventos fenológicos reprodutivos, iniciou-se em outubro, coincidindo com início do período chuvoso, com precipitação de 150 mm acumulados no mês, sendo este período chuvoso estendido até março de 2009. A precipitação começa a ser reduzida no período de abril a agosto de 2009 (Figura 2).

Algumas fenofases ocorreram durante todo o período avaliado, como a presença de espata e frutos verdes, indicando que a guariroba, nestas condições, apresenta atividade reprodutiva constante, isto é, em todas as épocas do ano. As demais fenofases ficaram ausentes em pelo menos uma avaliação, exceto infrutescências maduras que estiveram ausentes em várias coletas (Figura 7).

Dentre as variáveis da fenologia reprodutiva a presença de espata foi a que obteve as maiores taxas de porcentagens em todos os meses, sendo que o mês fevereiro o de menor expressão, indicando uma menor oscilação no decorrer do ano, embora maiores frequências sejam observados no período chuvoso. O início da floração se deu com a emissão de espata, que teve pico de produção nas avaliações de outubro à primeira quinzena de dezembro. Esta produção foi

reduzida a partir da segunda quinzena de dezembro, chegando, no mês de fevereiro, à 50% do valor máximo, permanecendo, com pequenas oscilações, até julho (Figura 3). Jardim & Kageyama (1994) observaram para *Euterpe oleracea* que os picos de floração ocorreram na estação chuvosa, dados que se assemelham aos deste trabalho, quando considerado a formação da espata com o início da floração, onde os maiores picos situam-se entre outubro e dezembro de 2008, com redução no período de menor precipitação e novo pico no início do período chuvoso do ano seguinte.

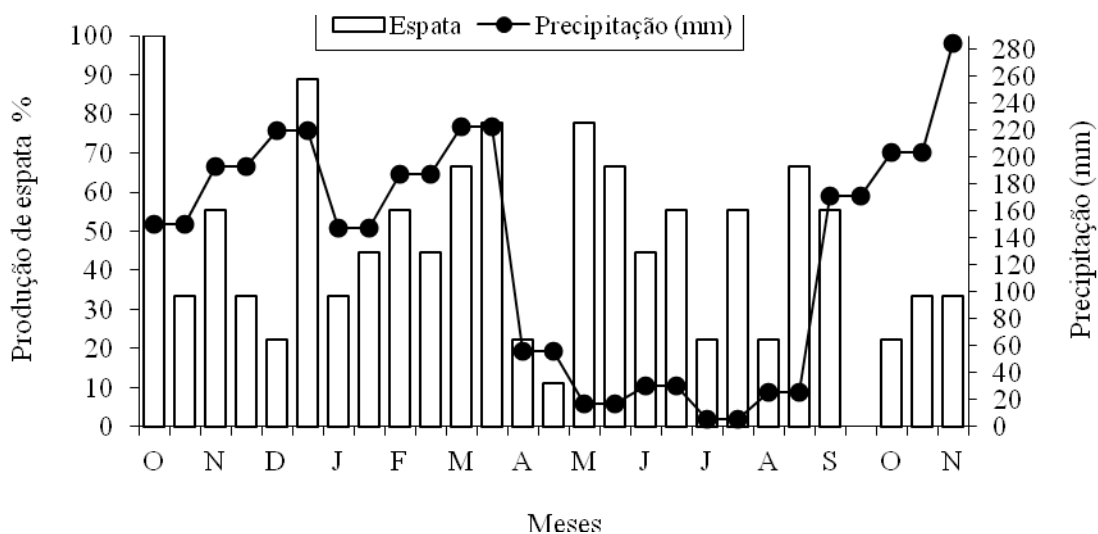


Figura 3: Período de pré-floração, início da fenofase caracterizada pela presença de espata, e a precipitação em mm, durante o período de outubro de 2008 a novembro de 2009, em Jataí, GO.

A fenofase de floração para flores masculinas sofreu variação quanto a presença desta ao longo do período estudado. Observa-se que a presença de flores masculinas é alternada de uma avaliação para outra indicando que a produção ocorre em intervalos de tempo maiores que o avaliado. O período que não houve presença de flores masculinas foi a segunda quinzena de setembro (Figura 4), o que coincidiu com o início da estação chuvosa. Henderson et al.

(2000) relatam que as palmeiras *Hyospathe elegans* e *Geonoma maxima* var. *spixiana* floresceram na estação seca já as palmeiras do gênero *Bactris* floresceram durante a estação chuvosa.

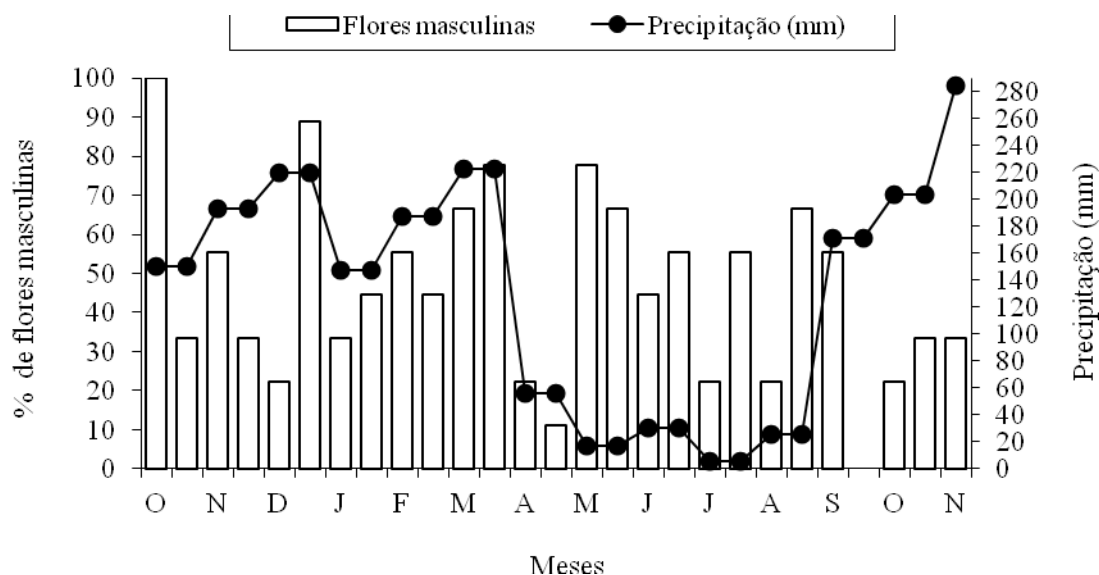


Figura 4: Fenofase caracterizada pela presença de flores masculinas, e a precipitação em mm, durante o período de outubro de 2008 a novembro de 2009, em Jataí, GO.

Como pôde ser observado, a fenofase de floração para a presença de flores femininas (Figura 5) foi constatada em todas as avaliações exceto na primeira avaliação de junho. De outubro de 2008 a janeiro de 2009 houve um incremento na frequência de plantas que apresentavam flores femininas. No entanto, nota-se uma queda brusca na frequência do mês de janeiro para fevereiro e, a partir desta avaliação, um novo incremento é verificado durante o período de ocorrência de chuva. Este fato, provavelmente, está associado ao processo de metabolismo da planta, pois durante a emissão da espata até a inflorescência, um novo ciclo se inicia em cada planta levando a diminuição de determinada fenofase. Embora de forma irregular, nota-se menor frequência de plantas com presença de flores femininas durante o período de baixa precipitação. Estes resultados divergem dos de Leite e Encarnação (2002), que ao estudarem a fenologia em cultivares de coqueiro, na Zona da Mata de Pernambuco, relataram que as fenofases de brotação, floração e frutificação ocorrem tanto no período chuvoso

como no seco. Porém na estação chuvosa a brotação foi mais freqüente, enquanto que ocorreu redução na produção de inflorescências. Silva (2008), em estudo da fenologia da espécie *Syagrus romanzoffiana*, relata que pico de floração ocorreu no mês de dezembro, correspondendo a um dos períodos de maior precipitação para a região de estudo. Fisch et al. (2000) estudando a fenologia de *Euterpe edulis* Mart., na mata atlântica Trabiju, Pindamonhangaba – SP, observaram que a população de palmiteiro apresentou pico de floração em outubro, no primeiro ano de observação, e novembro nos dois anos seguintes. Entretanto no período chuvoso, sendo que o início da floração se dá no final do período de menor precipitação. Isso evidencia diferenças dentro das palmeiras, indicando a importância de estudos de cada espécie.

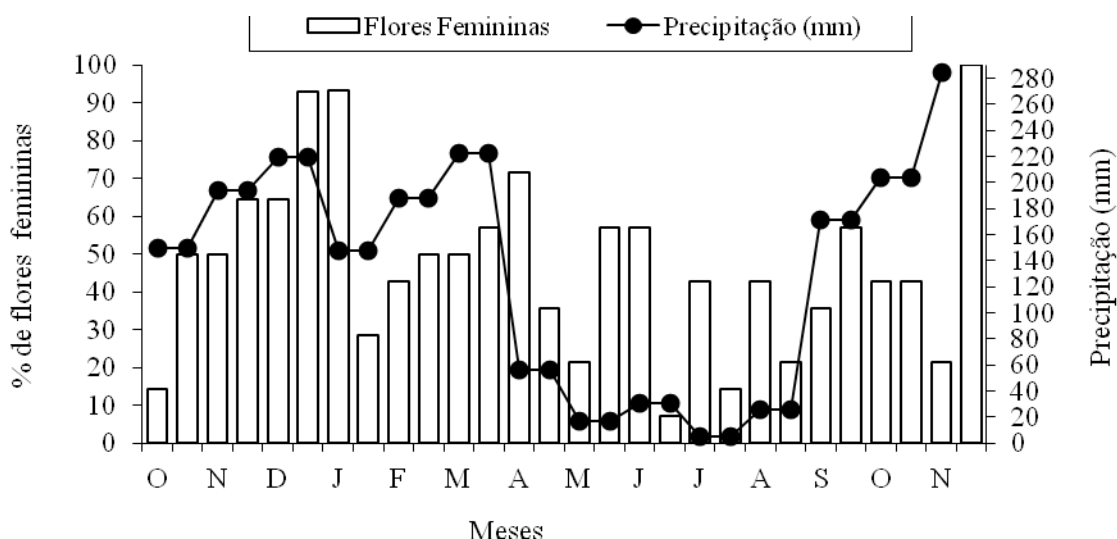


Figura 5: Fenofase caracterizada pela presença de flores femininas, e a precipitação em mm, durante o período de outubro de 2008 a novembro de 2009, em Jataí, GO.

A produção de infrutescência verde ocorreu durante todo o período avaliado, resultado semelhante ao encontrado por Begnini (2008), com uma espécie de palmeira do mesmo gênero a *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman em Florianópolis. Observa-se que de outubro de 2008 a março de 2009 foram os meses que ocorreram maior produção de frutos verdes, combinando esses meses com o período chuvoso (Figura 6). Isto demonstra uma relação com

presença de flores femininas, já que no período chuvoso ocorreu maior produção de flores femininas e redução no período seco.

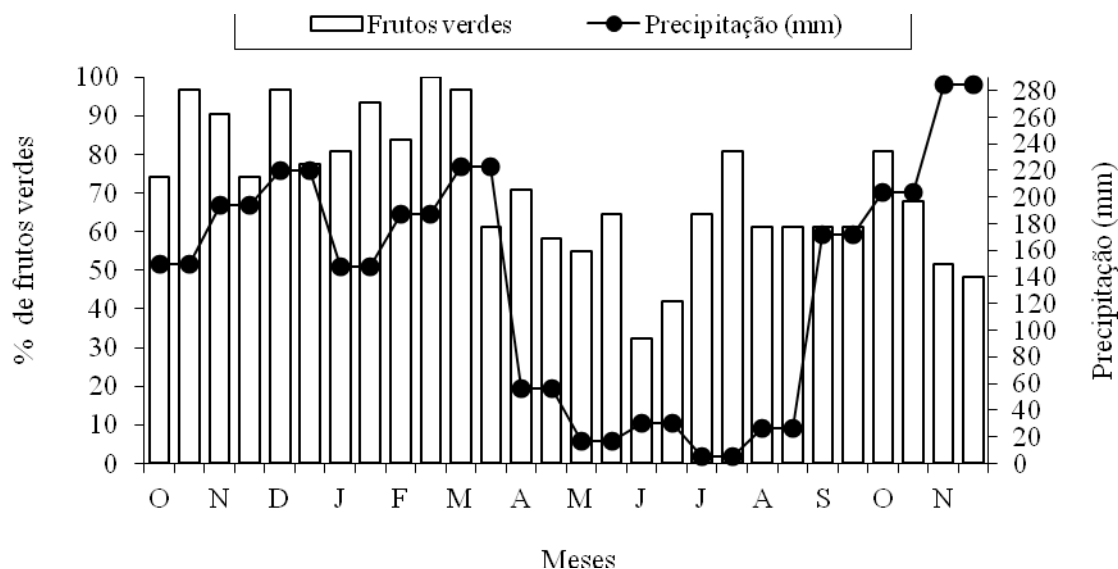


Figura 6: Fenofase caracterizada pela presença de frutos verdes, e a precipitação em mm, durante o período de outubro de 2008 a novembro de 2009, em Jataí, GO.

A presença de infrutescência madura não foi observada em outubro de 2008, janeiro e setembro de 2009 (Figura 7). A maior produção de frutos maduros ocorreu no início do período seco, com a precipitação acumulada no mês de abril de 56,2 mm, seguido do mês de junho que teve 30,2 mm acumulados. Fisch et al. (2000) estudando a espécie *Euterpe edulis* Mart., na mata atlântica Trabiju, Pindamonhangaba – SP, observaram resultados semelhantes para maturação dos frutos em relação à precipitação, onde esta espécie teve pico de maturação nos meses de maio e junho, meses em que a precipitação foi menor para a região onde o trabalho foi realizado. Também Oliveira et al. (2003), ressaltam que na palmeira *Astrocaryum vulgare* Mart., a maturação dos frutos foi mais intensa entre dezembro e março, meses que correspondem ao período seco na região de Belém – PA, onde o trabalho foi desenvolvido.

Neste trabalho observamos em uma mesma planta presença de todas as fenofases: espata, flores masculinas, flores femininas, infrutescências verdes e infrutescências maduras. Isso pode ter ocorrido pela dinâmica da espécie (Figuras 3, 4, 5, 6 e 7), pois apresenta várias fenofases durante todo o ano. Esse fator é

interessante para a espécie, podendo favorecer as condições de reprodução da mesma.

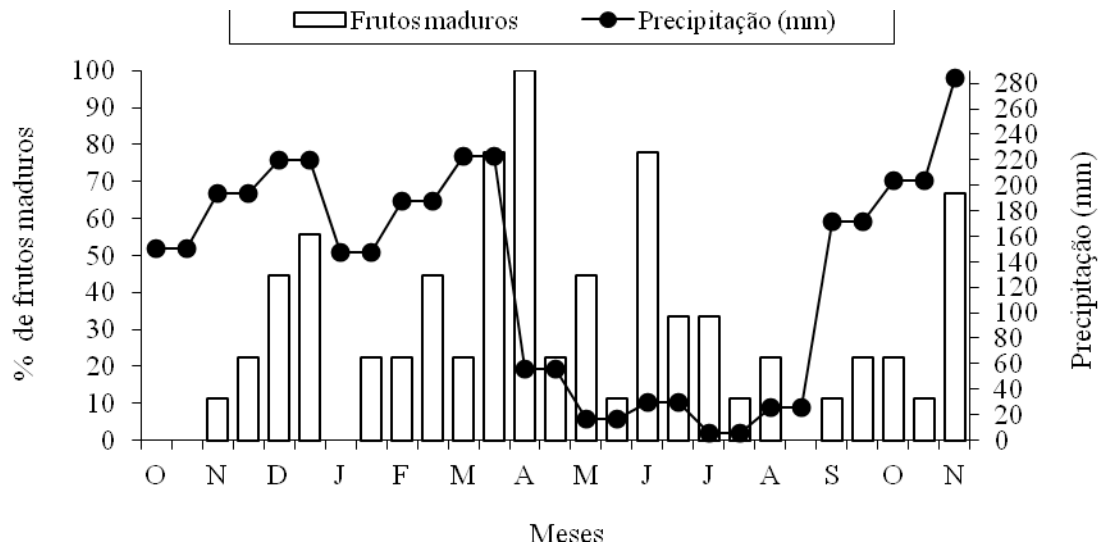


Figura 7: Fenofase caracterizada pela presença de frutos maduros, e a precipitação em mm, durante o período de outubro de 2008 a novembro de 2009, em Jataí, GO.

Verifica-se, na Tabela 1, que a pré-floração, caracterizada pela presença de espata, correlacionou positivamente com umidade, no primeiro, segundo e terceiro mês anterior a ocorrência do evento. Sugerindo que, para esta fenofase, existe uma associação direta positiva entre a frequência de aparecimento da espata e a umidade nos meses que antecedem a emissão da estrutura, indicando, com isso, que a queda da umidade relativa proporciona uma redução na indução de estrutura floral. Para a temperatura, a presença de espata correlacionou positivamente no mês zero, ou seja, no mês de ocorrência do evento, mostrando que em períodos de temperatura mais elevadas ocorre maior frequência na emissão de espata. A presença de flores masculinas não correlacionou com nenhuma das variáveis climáticas. Entretanto a variável flor feminina correlacionou positivamente com a precipitação no momento e até três meses anteriores a ocorrência do evento. Características semelhantes podem ser encontradas em outras plantas do cerrado como o pequi, que apresenta correlação positiva entre floração e precipitação, segundo Vilela (2008). Para a variável climática umidade, verificou-se correlação positiva com a fenofase flor feminina nos períodos

anteriores ao evento, entretanto não houve correlação desta variável climática no momento de ocorrência do evento. Enquanto que a variável temperatura não correlacionou com flor feminina. Dentre as características avaliadas, a frutificação não correlacionou com as variáveis climáticas, ressaltando que a temperatura não tem influência na ocorrência dos frutos da guariroba. Em trabalho realizado com uma espécie do cerrado, a cagaita (*Eugenia dysenterica* DC.), Souza et al. (2008) obtiveram resultados semelhantes quanto à frutificação e as variáveis climáticas. Entretanto, Ruiz & Alencar (2004), ao estudarem a palmeira patauá (*Oenocarpus bataua* Mart), na região da Amazônia, afirmaram que a fenofase, cachos com frutos maduros apresentaram correlações positivas significativas com temperatura média e máxima, umidade relativa e insolação. Esses contrastes podem ocorrer, apesar dessas espécies pertencerem à mesma família, estão distribuídas em regiões diferentes, com distribuição de recursos abióticos distintos e consequentemente respondem de formas distintas as variações do meio.

**Tabela 1:** Valores de Correlação de Spearman das fenofases de plantas de *Syagrus oleracea*, com as variáveis climáticas (temperatura média mensal, umidade relativa média mensal e soma da precipitação mensal) no momento do evento (0) 1, 2 e 3 meses anteriores ao mês de ocorrência do evento.

Variáveis climáticas	Fenofases					
	Meses	Espata	Flor masculina	Flor feminina	Infrutescência verde	Infrutescência madura
$\Sigma P$	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 relativa	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 Soma térmica	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 <sup>ns</sup>	0,39 <sup>ns</sup>	-0,05 <sup>ns</sup>

\*significativo a 5% de probabilidade, ns: não significativo.  $\Sigma P$  = soma da precipitação.

## 5. 2 Fenologia vegetativa

A presença de cicatriz, marca deixada no caule devido a queda das folhas, foi mais acentuada nos períodos correspondentes de janeiro a abril e outubro a janeiro respectivamente. Esses períodos foram os que tiveram os maiores índices pluviométricos, . Os períodos de abril a outubro de 2009 foram os períodos em que houve menor índice de cicatriz (Figura 8); o que pode ser justificado pela fato de que estas folhas não estavam ativas, porém não se desprenderam do caule. A senescência das folhas é atribuída pela idade; Salisbury & Ross (1992), relatam que abscisão foliar seria uma adaptação vegetativa contra a perda de água permitindo a sobrevivência do indivíduo em condições desfavoráveis.

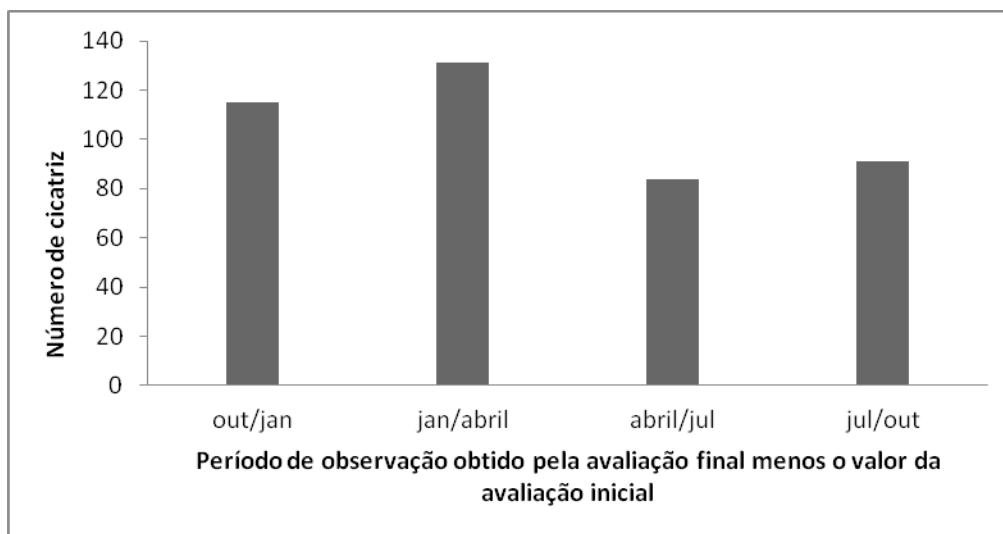


Figura 8: Número de cicatriz, obtidas pela diferença da avaliação final com a inicial, com o início em outubro de 2008 a outubro de 2009, sendo, as coletas realizadas trimestralmente.

Verifica-se que a guariroba emitiu folhas novas e apresentou queda de folhas velhas durante todo período avaliado (Figura 9). Oliveira et al. (2003) avaliando os mesmos aspectos fenológicos no tucumã (*Astrocaryum vulgare* Mart.), Anderson et al. (1988) no babaçu (*Orbignya phalerata* Mart.) e Scariot et al. (1991) na macaúba (*Acrocomia aculeata* Jacquin) obtiveram resultados semelhantes e apreciaram a produção contínua de folhas como evento comum nas palmeiras. Entretanto, a produção de folhas e a queda foliar apresentam respostas diferenciadas durante o ano. Junho a setembro foi o período que teve menor produção de folhas. Observa-se que esse período corresponde aos meses onde a precipitação foi mais escassa e a umidade relativa foi mais ausente. Isso se justifica pelo mecanismo evolutivo da espécie que minimiza as atividades metabólicas em períodos de estresse no meio ambiente. A maior produção de folhas ocorreu nos meses de fevereiro, seguido de outubro e novembro, períodos que a precipitação foi de 188 mm, 204 mm e 284 mm respectivamente. Para a avaliação da queda foliar, foram consideradas as folhas jovens marcadas a partir de fevereiro de 2010, as folhas que estavam na planta nesta primeira avaliação, mais não estavam na sua totalidade fotossinteticamente ativas não foram consideradas. Esses fatores contribuiriam para que a queda foliar começasse a ser observada a partir de abril, pois a folha que havia sido marcada na primeira

avaliação já teria desenvolvido as suas funções metabólicas entrando no estágio da senescência.

A guariroba apresenta característica semidecídua – período de maior intensidade de queda de folhas, não ficando sem folhas e com padrão variado de produção foliar (Morellato et al., 1989). A maior intensidade da queda foliar ocorreu em abril, seguindo em alta proporção até agosto, apresentando aproximadamente oitenta por cento da queda. A partir de setembro houve uma redução acentuada da queda chegando a vinte por cento em outubro e dezembro. Estes resultados indicam que a queda foliar é maior no período de menor precipitação, umidade e temperatura. Seu valor é mínimo no início da estação chuvosa quando a planta reativa seu metabolismo fisiológico. Estes resultados são concordantes com aqueles apresentados por Reis et al. (2005), que observaram, em área de Cerrado de diversas regiões do país, que geralmente a queda de folhas ocorre durante o período mais seco do ano e há produção de folhas novas no final da estação seca e no início da estação chuvosa.

Quanto ao manejo agrônomo da cultura, estas informações auxiliam na definição de momento adequado de práticas culturais e adubação, aumentando a eficiência e resposta nas ações.

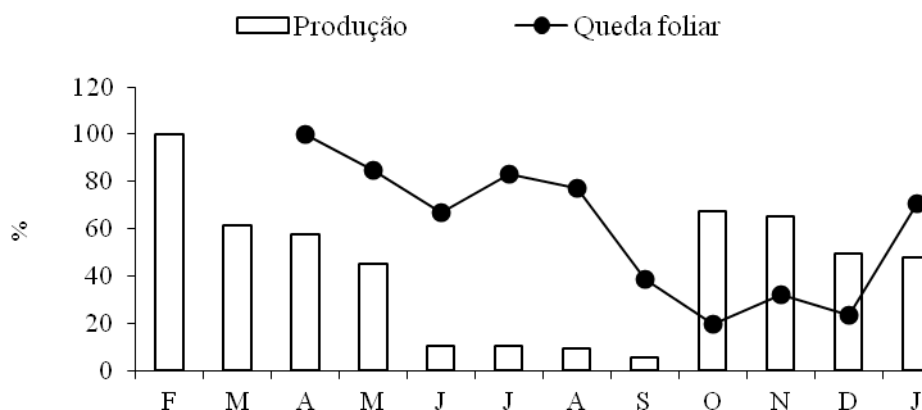


Figura 9: Produção e queda foliar de uma sub - população de *Syagrus oleracea*, em fase vegetativa no município de Jataí - GO, no período de fevereiro de 2009 a janeiro de 2010.

### 5.3 Caracterização morfológica

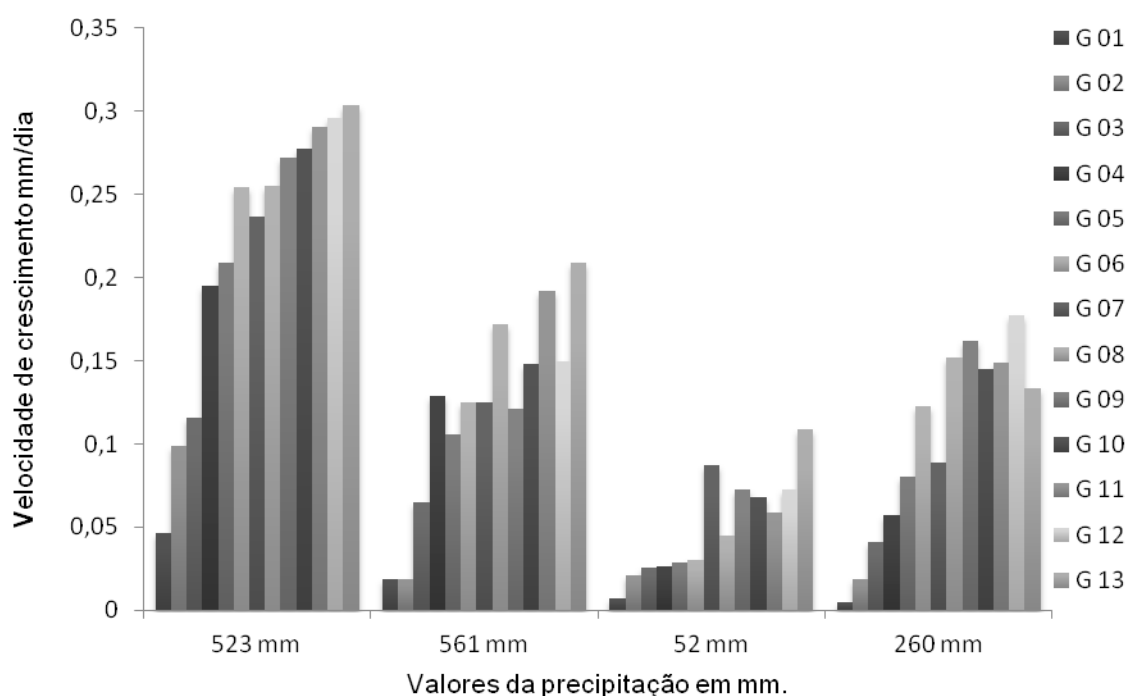
O período de outubro de 2008 a janeiro de 2009 teve uma precipitação total de 523 mm. Esse período corresponde ao que obteve maior velocidade de crescimento do caule nos treze grupos de plantas (Figura 10). Entretanto, nota-se, que houve diferença no comportamento da velocidade de crescimento dentro dos grupos no mesmo período. Do grupo 09 ao grupo 13, tiveram um crescimento de aproximadamente 0,3 cm/dia, enquanto que o grupo 01 não ultrapassou 0,05 cm/dia, no período de outubro de 2008 a janeiro de 2009. Os grupos representados pelas maiores plantas obtiveram maior velocidade de crescimento que os grupos representados pelas menores plantas, esse comportamento foi similar durante os períodos de observação. Verifica-se que o grupo 01, nos diferentes períodos teve a menor velocidade de crescimento, sendo que abril a outubro de 2009, período que a precipitação variou de 52 mm a 260 mm, a velocidade de crescimento foi praticamente nula (Figura 10).

A velocidade do crescimento do caule é reduzida quando há queda na precipitação. No período onde a precipitação foi de 52 mm, todos os grupos apresentaram baixa velocidade de crescimento, sendo que o maior valor não ultrapassou 0,1 cm/dia. Mesmo em períodos onde ocorre escassez hídrica, existe resposta de crescimento das maiores plantas. Estes resultados corroboram com os resultados obtidos por Yuyama & Silva (2003), com pupunha na Amazônia, onde a taxa relativa do diâmetro do caule das pupunheiras apresentou decréscimo acentuado no período de junho a agosto, coincidindo com a menor intensidade de precipitação pluviométrica.

Após o período de menor precipitação (52 mm), referente às avaliações realizadas entre 18 de abril e 17 de julho, nota-se para o período seguinte (18 de julho à 17 de outubro), um aumento da precipitação, pois neste período inclui parte do período chuvoso da região, conforme pode-se verificar na Figura 2, resultando, com isso, um aumento na velocidade de crescimento do caule para os grupos avaliados, indicando uma reativação fisiológica da planta proporcionada pelas mudanças nas condições ambientais, em especial a precipitação. Este fato fica mais caracterizado no primeiro trimestre de avaliação que seria o período que sucede parte do período seco combinado com início das chuvas, demonstrando uma redução do desenvolvimento da planta quando as condições do meio não são adequadas e, ao tornarem propícias para o desenvolvimento da planta, a

velocidade de crescimento inicial chega a 0,3 mm/dia, exaurindo possíveis reservas do período de repouso e, na sequência, mesmo em condições adequadas (período de 18 de janeiro a 17 de abril) a velocidade de crescimento para os grupos que mais desenvolveram chegou a 0,22 mm/dia.

De uma maneira geral, nota-se que a velocidade de crescimento do caule tem uma relação direta com o tamanho inicial do mesmo. Isso indica que a heterogeneidade entre os indivíduos no que refere ao crescimento do caule dificulta práticas de manejo da espécie, necessitando, estudos que viabilize técnicas de uniformização para campo de produção.



Velocidade de crescimento do caule para os treze grupos de plantas em função da precipitação mm, no período de outubro de 2008 a outubro de 2009 – 17/10/2008 a 17/01/2009 (precipitação 523 mm), 18/01/2009 a 17/04/2009 (precipitação 561 mm), 18/04/2009 a 17/07/2009 (precipitação 52 mm) e 18/07/2009 a 17/10/2009 (precipitação 260 mm) - em Jataí - GO.

No Apêndice A, estão as comparações das variâncias, pelo teste F, e das médias, pelo teste t, para os grupos definidos de acordo com a altura da planta no início da avaliação para as variáveis altura inicial em função do tempo de avaliação e velocidade média de crescimento. Nota-se que na análise das variâncias, apenas o grupo 13 apresentou variâncias estatisticamente diferentes das variâncias dos

demais grupos, indicando que existe uniformidade da variação, para esta característica, nos demais grupos. Na comparação das médias, nota-se diferença entre médias de todas as comparações entre grupos, indicando que a definição dos grupos foi eficiente, pois agrupou indivíduos com altura inicial diferentes. Para velocidade média em mm por dia, nota-se que a variância do grupo 1 diferiu de todos os demais grupos, indicando que a dispersão dos dados em torno da média não apresenta homogeneidade para os dados oriundos de plantas de menor desenvolvimento inicial e os demais grupos. Os grupos 1, 2 e 3 foram os que apresentaram significância pelo teste t com todos os demais grupos. Na comparação entre grupos de maior desenvolvimento inicial (grupos 13, 12 e 11), nota-se homogeneidade de suas variâncias e igualdade entre as médias, verificada pela não significância na comparação das mesmas pelo teste t, evidenciando que plantas de maior crescimento inicial tendem a apresentar velocidade de crescimento semelhante.

No Apêndice B, quando a diagonal inferior é apresentada e a comparação entre as variâncias e médias dos 13 grupos para altura inicial em função da precipitação e na diagonal superior, velocidade de crescimento inicial. Verifica-se que o grupo 13 difere dos demais quanto a variância. O agrupamento foi eficiente para discriminar os grupos em relação a média de crescimento inicial, pois ocorreu diferença significativa para todos os grupos. Este comportamento não se verifica na velocidade de crescimento em função da precipitação. Nota-se que as plantas dos grupos de maior crescimento inicial tiveram uma variação semelhante, comprovada pela homogeneidade das variâncias, já as plantas de menor altura inicial comportaram quanto a velocidade de crescimento de forma diferenciada, apresentada também médias de velocidades de crescimento inferior aquelas de maior altura inicial. Souza (2006), relata que no açaí para o crescimento do caulículo houve distribuição de plantas acima e abaixo da média em todos os meses de observação, exceto março que registrou maior número de plantas com valores acima da média e neste período houve maior precipitação pluviométrica. Isso demonstra a necessidade, enquanto prática de manejo da cultura, busca de alternativas capazes de uniformizar as plantas e técnicas eficientes para produção de mudas, bom desenvolvimento inicial e maior precocidade.

O Apêndice C apresenta o diâmetro inicial em função do tempo (diagonal

inferior) e velocidade média de expansão do diâmetro (diagonal superior). Nota – se que para variância, apenas o grupo 1, de menor diâmetro inicial diferiu dos demais, mostrando maior uniformidade das plantas neste campo. Todas as comparações de médias foram estatisticamente diferentes indicando que o agrupamento foi eficiente. Na velocidade de expansão do caule (aumento do diâmetro), observa diferenças entre os grupos quanto a homogeneidade, no entanto, o diâmetro inicial não influenciou na expansão do mesmo, indicando que é uma planta com expansão do diâmetro mínimo.

De acordo com o apêndice D, verifica – se que a precipitação influencia no diâmetro inicial das plantas, fazendo com que os grupos com menor diâmetro tenha comportamento distinto em termos de variação, diferente dos grupos que apresentaram maior diâmetro inicial. De acordo com Souza (2006), o açaí sofreu variação no diâmetro do caulículo influenciada pela precipitação. No período onde houve disponibilidade de água ocorreu aumento progressivo do diâmetro do caule, contudo, a redução da pluviosidade provocou na redução do diâmetro e menor crescimento do caulículo. Na velocidade média de expansão do caule não foi verificada diferenças, embora a variação dos dados dentro de cada grupo não tenha sido homogênea.

## CONCLUSÃO

- A presença de folhas em guariroba foi observada durante o ano, com maior produção no período de maior precipitação.

- A presença da fase que antecede a inflorescência está presente em todo o período de avaliação, isso mostra que a guariroba está sempre em processo de produção de sementes independente da época.

- Caso haja interesse na coleta de frutos o início da seca é o período que a intensidade de frutos maduros é maior.

- De maneira geral as variáveis fenológicas correspondem às variáveis climáticas, sendo que a precipitação parece ser a variável climática que mais interfere nos eventos fenológicos.

- As plantas maiores apresentam maior velocidade de crescimento que as menores plantas.

- A velocidade de crescimento das plantas é reduzida no período de baixa precipitação.

- A uniformização do campo de produção é de extrema importância devendo, para tal, atentar para escolha das plantas matrizes e produção de mudas, pois plantas com desenvolvimento reduzido tem baixa velocidade de crescimento.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACIESP. **Glossário de Ecologia**. São Paulo, Academia de Ciências do Estado de São Paulo, CNPq, Fapesp e Secretaria de Ciência e Tecnologia, 1997. 271 p. (Publicação ACIESP N° 57).

ADÂMOLI, J. J.; MACEDO, L. D. DE; AZEVEDO, J. MADEIRA NETO. 1985. Caracterização da região dos cerrados. In Solos dos cerrados: tecnologias e estratégias de manejo. **Anais...** Embrapa-CPAC. Nobel, São Paulo. 422 p.

AGUIAR, L. M. S.; CAMARGO, A. J. A. **Cerrado: Ecologia e Caracterização**, EMBRAPA – CPAC, Planaltina. 2004

ALVES, M. R. P.; DEMATTÊ, M. E. S. P. **Palmeiras: características botânicas e evolução**. Campinas, Fundação Cargill, 1987. 129 p.

ANDERSON, A. B.; OVERAL, W. L.; HENDERSON, A. Pollination ecology of a forest-dominant palm (*Orbignya phalerata* Mart.) in Northern Brazil. **Biotropica** v. 20, n. 3, p. 192-205, 1988.

ANTUNES, N.; RIBEIRO, J. F. Aspectos fenológicos de seis espécies vegetais em matas de galeria do distrito federal. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.34, n.9, p.1517-1527, set. 1999.

AYRES, M.; AYRES, M. JR.; AYRES, D. L.; SANTOS, A. A. S. BioEstat 3.0: Aplicações estatísticas nas áreas das ciências bio-médicas. **Sociedade Civil Mamirauá**, Belém, 2003.

BARROS, M. A. G.; CALDAS, L. S. Acompanhamento de eventos fenológicos apresentados por cinco gêneros nativos do cerrado (Brasília, DF). **Brasil Florestal**, Brasília, v.10, n.42, p.7-14, 1980.

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 the herbaceous and woody floras. **Revista**

**Brasileira de Biologia**, v.60, p.129-145, 2000.

BAWA, K. S.; WEBB, C. J. 1984. Flower, fruit and seed abortion in tropical forest trees: implications for the evolution of paternal and maternal reproductive patterns. **American Journal of Botany**, v. 71, p. 736-75, 1, 1984.

BEGNINI, R. R. **O Jerivá - *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman (Arecaceae) - fenologia e interações com a fauna no Parque Municipal da Lagoa do Peri, Florianópolis, SC**. 2008. Trabalho de conclusão de curso. Santa Catarina, 2008.

BENINCASA, M. M. P. **Análise de crescimento de plantas**. Jaboticabal, FUNEP, 1988, 42 p.

BENCKE, C. S. C.; MORELLATO, L. P. C. Estudo comparativo da fenologia de nove espécies arbóreas em três tipos de floresta atlântica no sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, Brasília, v.25, n.2, p. 237-248, 2002.

BORCHET, R. Soil and stem water storage determine phenology and distribution of tropical dry forest trees. **Ecology**, v.75, p. 1437-1449, 1994.

BOVI, M. L. A.; GODOY JUNIOR, G.; SAES, L. A. Pesquisas com os gêneros *Euterpe* e *Bactris* no Instituto Agrônomo de Campinas. In: Encontro Nacional de Pesquisadores em Palmito, 1., 1988, Curitiba. **Anais...** Curitiba: Embrapa - CNPF, 1988. p. 1-43. (EMBRAPA – CNPF, Documentos, 19).

BOVI, M. L. A.; SÁES, L. A.; GODOY JÚNIOR, G. Correlações fenotípicas entre caracteres não destrutíveis e palmito em pupunheira. **Turrialba**, San José, v. 42, n. 3, p. 382-390, 1992.

BOVI, M. L. A. **Palmito pupunha: Informações básicas para cultivo**. Campinas: Instituto Agrônomo, (Boletim Técnico, 173). 1998. 50 p.

BOVI, M. L. A. Palmito Gariroba (*Syagrus oleracea*). **Comunicado técnico**, n. 2, abril. 2000.

CARTELLE, C. 1994. Tempo passado. Mamíferos do Pleistoceno. **Editora Palco**, Belo Horizonte, MG. 132 p.

CLEMENT, C. R.; BOVI, M. L. A. Padronização de medidas de crescimento e produção em experimentos com pupunheira para palmito. **Acta Amazônica**, v.30, p.349-362, 2000.

CLEMENT, C. R.; PÉREZ, E. L.; VAN LEEUWEN. O potencial das palmeiras tropicais no Brasil acertos e fracassos das últimas décadas. **Agrociências**, Montevideu, v.9, n. 1-2. p. 67-71, 2005.

CORREA, M. PIO. 1931. **Dicionário de Plantas Úteis do Brasil**. Ministério da Agricultura. Rio de Janeiro, Imprensa Nacional.

DIAS, B. F. S. Conservação da natureza no Cerrado brasileiro. PINTO, M. N. (Org.). Cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas. 2. ed. **Brasília: EDUnB**, 1994. p.607-663.

DIOTTO, A. V.; RAMOS, A.; FOLEGATTI, M. V. Taxa de crescimento da pupunheira (*Bactris gasipaes* Kunth) submetidas a diferentes lâminas de irrigação e sua correlação com a variação climática anual. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA USP, 8., 2000, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: EDUSP; 2000. v.1; p. 76.

FELFILI, F. M.; RIBEIRO, J. F.; BORGES FILHO, H. C.; VALE, A. T. Potencial econômico da biodiversidade do Cerrado: estágio atual e possibilidades de manejo sustentável dos recursos da flora. In: AGUIRA, L. M. S.; CAMARGO, A. J. A. (Ed). **Cerrado: ecologia e caracterização**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2004. Cap. 6, p. 117-217.

FERRAZ, D. K. Fenologia de árvores em fragmentos de mata em São Paulo, SP. **Revista Brasileira de Biologia**, v.59, n.2, p.305-317, 1999.

FERREIRA, V. L. P. **Caracterização físico-químico-gioquímica e organoléptica do palmito proveniente da palmeira *Guilielma gasipaes* Bailey (Pupunha) em relação ao palmito da palmeira *Euterpe edulis* Mart. (Juçara)**. 1982. Dissertação (Mestrado), UNESP, Piracicaba, 1982.

FERRI, M. G. Ecologia dos cerrados. In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO, 4., 1976, Brasília. Bases para utilização agropecuária. **Anais...** Belo Horizonte: Itatiaia/São Paulo: USP, 1977. p.15-33.

FILHO, R. R. R. **Crescimento em altura e diâmetro e aspectos nutricionais da palmeira real australiana, em diferentes espaçamentos, no litoral do Paraná**. 2004. Dissertação (Mestrado em Ciências do Solo), Curitiba, 2004.

FISCH, S. T. V; NOGUEIRA JR, L. R; MANTOVANI, W. Fenologia reprodutiva de *Euterpe edulis* Mart. Na mata atlântica (reserva ecológica do trabiju, Pindamonhangaba – SP). **Revista Biociências**, Taubaté, v.9, n. 2. P. 31-37, 2000.

FONSECA, J. S. DA.; MARTINS, G. DE. A. **Curso de estatística**. 3.ed. São Paulo: Atlas, 1982.

FOSTER, R. B. Heterogeneity and disturbance in tropical vegetation. In: SOULÉ, M.E.; WILCOX, B.A. (Eds.). Conservation biology: an evolutionary ecological perspective. **Sunderland, MA: Sinauer**, 1980. p.75-92.

FOURNIER, L. A. Um método quantitativo para la medición de características fenológicas em árvores. **Turrialba**, San Jose, v.24, n.4, p. 422-423, 1974.

FRANKIE, G. W.; BAKER, H. G.; OPLER, P. A. Comparative phenological studies of trees in tropical wet and dry forest in the lowlands of Costa Rica. **Journal of Ecology**, v.6, p.881-919, 1974.

GALETTI, M.; FERNANDEZ, J. C. Palm heart harvesting in the Brazilian Atlantic forest: changes in industry structure and the illegal trade. **The Journal of Applied Ecology**, v. 35, p.294-301, 1998.

GUERREIRO, L. F. **Estudo de mercado – Palmito Pupunha – Agência de fomento do estado da Bahia** – Desenbahia – Diretoria de desenvolvimento de negócios, Gerência de estudos e Assessoria. 01/02. 2002.

HENDERSON, A. 1995. The palms of the Amazon. **Oxford University Press**, New York.

HENDERSON, A.; FISCHER, B.; SCARIOT, A.; PACHECO, M. A.W.; PARDINI, R. Flowering phenology of a palm community in a central Amazon Forest. **Brittonia**, v. 52, p.149-159. 2000.

HENDERSON, A.; MEDEIROS - COSTA, J. T. de. Arecaceae. In: BARBOSA, M. R. de V. et al. (org.). **Checklist das plantas do nordeste brasileiro: angiosperma e gymnospermas**. Brasília, Ministério de Ciências e Tecnologia, 2006. p.33-34.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA, 2008. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br>>. Acesso em: 10 out. 2008.

JARDIM, M. A. G.; KAGEYAMA, P. Y. Fenologia de floração e frutificação em população natural de açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) no Estuário Amazônico. **Instituto de Pesquisa e Estudos Florestais**, Piracicaba, v. 47, p. 62-65, 1994.

JARDIM, M. A. G.; CUNHA, A. C. C. Usos de Palmeiras em uma Comunidade Ribeirinha do Estuário Amazônico. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, Série Botânica, Belém, v. 14, n. 1, p. 69-76, 1998.

JARDIM, M. A. G.; STEWART, P. J. Aspectos etnobotânicos e ecológicos de palmeiras no Município de Novo Airão. Estado do Amazonas. Brasil. **Boletim do Museu paraense Emílio Goeldi**, Série Botânica. Belém, v. 10, p. 69-76, 1994.

KIKUZAWA, K. 1995. The basis for variation in leaf longevity of plants. **Vegetatio** v. 121, p. 89-100.

JOLY, C. A.; FELIPPE, G. M. Fenologia de *Magonia pubescens* St. Hil. **Ciência e Cultura**, v.32, p.936-941, 1980.

LEITE, J. A. DE C. **Divergência genética, morfométrica e potencial germinativo de *Syagrus romanzoffiana***. 2001. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Lavras. Lavras – MG, 2001.

LEITE, I. R. DO M.; ENCARNAÇÃO, C. R. F. DA. Fenologia do coqueiro na zona costeira de Pernanbuco. **Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.37, n.6, p. 745-752, jun.2002.

LIETH, H. **Purposes of a phenology book**. In: (Ed) Phenology and seasonality

modeling. Berlin: Springer – Verlag, 1974. p. 3–19.

LIMA, S. E.; FELFILI, J. M.; MARIMON, S. B.; SCARIOT, A. Diversidade, estrutura e distribuição espacial de palmeiras em um cerrado sensu stricto no Brasil Central - DF. **Revista Brasileira de Botânica**, v.26, n.3, p.361-370, jul.-set. 2003.

LOPES, V. DA. S. **Morfologia e fenologia reprodutiva do ariri (*Syagrus vagans* (bondar) hawkes) – Arecaceae - numa área de caatinga do município de senhor do Bonfim – Ba**. Dissertação (Mestrado em Agronomia)-Centro de Ciências Agrárias, Areia, 2007.

Lorenzi, H. 1992. **Árvores Brasileiras**. Nova Odessa, Editora Plantarum.

LORENZI, H., SOUZA, H. M., MEDEIROS-COSTA, J. T., CERQUEIRA, L. S. C. & VON BEHR, N. 1996. **Palmeiras no Brasil Nativas e Exóticas**. Editora Plantarum, Nova Odessa.

LORENZI, H.; SOUZA, H. M.; MADEIROS-COSTA, J. T.; CERQUEIRA, L. S. C. & FERREIRA, E.. **Palmeiras Brasileiras e Exóticas Cultivadas**. Nova Odessa, 2004. Editora Plantarum.

MACHADO, R. B. M. B.; RAMOS NETO, P. G. P.; PEREIRA, E. F.; CALDAS, D. A. GONÇALVES, N. S.; SANTOS, K.; TABOR, E M. STEININGER. 2004. Estimativas de perda da área do Cerrado brasileiro. **Relatório técnico não publicado**. Conservação Internacional, 2004, Brasília, DF.

MANTOVANI, A.; MORELLATO, L. P. C. Fenologia da floração, frutificação, mudança foliar e aspectos da biologia floral do palmitreiro. **Sellowia**, v. 49-52, p.23-38, 2000.

MARCATO, A. C.; PIRANI, J. R. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: Palmae (Arecaceae). **Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo**, São Paulo, v. 19, p. 45-54, 2001.

MARIANO, Z. de F.; SCOPEL, I. Períodos de deficiências e excedentes hídricos na região de Jataí-GO. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 12., 2001, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SBA, 2001. p.333-3.

MARQUES, M. C. M.; ROPER, J. J.; SALVALAGGIO, A. P. B. Phenological patterns among plant life forms in a Subtropical Forest in Southern Brazil. **Plant Ecology**, v. 173, p. 203-213, 2004.

MARTINS, R. C. **Arecaceae (Palmae) no Distrito Federal, Brasil**. 2000. Dissertação (Mestrado em Botânica). Instituto de Ciências Biológicas, Universidade de Brasília, Brasília, 2000.

MAY, P. H. et al. Subsistence bentits from the babassu palm (*Orbignya martiana*). **Economic Botany**, Brony, NY, New York Botanical Garden, v. 39, p. 113-129, 1985.

MELO, B. de. **Cultivo de embrião *in vitro* da Guarirobeira [*Syagrus oleracea* (Mart.)]** (Tese de Doutorado).Lavras; UFLA. 117p. 2000.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE; SECRETARIA DE BIODIVERSIDADE E FLORESTAS. **Biodiversidade brasileira: avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros.** Brasília – DF, 2002.

MITTERMEIER, R. A., P. R.; GIL, E. C. G. MITTERMEIER. 1997. **Megadiversidad - los países biológicamente más ricos del mundo.** CEMEX. Mexico, MX.

MORELLATO, L. P. C.; LEITÃO-FILHO, H. F.; RODRIGUES, R. R.; JOLY, C. A. Estratégias fenológicas de espécies arbóreas em floresta de altitude na Serra do Japí, Jundiá, São Paulo. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v. 50, n. 1, p. 149-162, 1990.

MORELLATO, L.P.C.; RODRIGUES, R.R.; LEITÃO FILHO, H.F. & JOLY, C.A. 1989. Estudo comparativo da fenologia de espécies arbóreas de floresta de altitude e floresta mesófila semidecídua na serra do Japi, Jundiá, São Paulo. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 12, n.1, p. 85-98.

NOBLICK, L. R. *Syagrus*. **The Palm Journal**, Lawrence, v.126, p. 12-46, 1996.

NUNES, H. F. Associação entre características morfológicas, físicas, químicas e organolépticas do palmito de guariroba. (2007). p.33-47. **In.: Melhores trabalhos de iniciação Científica / UFG / PRPPG – Goiânia: Funape / Pibic, 2006-2007. p. 244.**

NUNES, H. F.; REIS, E. F Dos.; PINTO, J. F. N. Estudo comparativo do consumo de Gueroba (*Syagrus oleracea* Becc.). In: SEMANA DE BIOLOGIA – SEMABIO. Jataí. **Anais...** Jataí: IV Semana de Biologia, 2007. 1 CD-ROM.

OLIVEIRA, M. do S, P.; COUTURIER, G.; PAULO BESERRA, P. Biologia da polinização da palmeira tucumã (*ASTROCARYUM VULGARE* MART.) EM BELÉM, PARÁ, BRASIL. **Acta Botânica Brás.** v.17, n. 3, p.343-353, 2003.

OLIVEIRA, M. do S, P.; MULLER, A. A. Correlações fenotípicas entre caracteres morfológicos e de produção de palmito em açazeiros. Belém: Embrapa Amazônica Oriental,.. **Boletim de Pesquisa**, nº7. P. 23, 1999

OLIVEIRA, P. E. **The pollination and reproductive biology of a cerrado woody community in Brazil.** Scotland: University of St. Andrews, 1991. 138.p. Ph.D. Thesis.

OOSTING, H. J. 1956. **The study of plant communities.** San Francisco: Freeman.

OPLER, A. P., FRANKIE, G. W.; BAKER, H. G. 1980. Comparative phenological studies of treelet and shrub species in a tropical wet and dry forest in the lowlands of Costa Rica. **Journal of Ecology**, v. 68, p. 167-188.

OSTROROG, D. R. V. **Biologia reprodutiva de *Geonoma brevispatha* Barb. Rodr. (Arecaceae) em área de mata de galeria inundável, em Uberlândia, MG.** 2006. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais). Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia – MG, 2006.

PADILHA, N. C.; OLIVEIRA, M. DO. S. P.; MOTA, M. G. DA C. Correlações fenotípicas entre caracteres morfológicos e de produção de palmito em pupunheira. **Boletim de Pesquisa**. Fl., Colombo, n. 43, p. 3-18, jul./dez. 2001.

PEDRONI, F.; 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**, v.25, n.2, p.183-194, 2002.

PEREIRA, B. A. S. Flora nativa. In: **Alternativas de desenvolvimento dos cerrados: Conservação dos recursos naturais renováveis**. (B. F. S. Dias, Coord). Fundação Pró – Natureza, Brasília, p. 53- 57. 1996.

PERES, C. A. Composition, density, and fruiting phenology of arborescent palms in an Amazonian Terra Firme Forest. **Biotropica**, v. 26, p. 285-294, 1994.

PIÑERO, D. & SARUKHÁN, J. 1982. Reproductive behaviour and its individual variability in a tropical palm, *Astrocaryum mexicanum*. **Journal of Tropical Ecology**, v. 70, n. 461-472.

RATHCKE, B.; LACEY, E. Phenological patterns of terrestrial plants. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v. 16, p.179-214, 1985.

RIBEIRO, J. E. L. S., HOPKINS, M. J. G., VICENTINI, A., SOTHERS, C. A., COSTA, M. A. S., BRITO, J. M., SOUZA, M. A. D., MARTINS, L. H. P., LOHMANN, L. G., ASSUNÇÃO, P. A. C. L., PEREIRA, E. C., SILVA, C. F., MESQUITA, M. R & PROCÓPIO, L. C. 1999. **Flora da Reserva Ducke: Guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra firme na Amazônia Central**. INPA, Manaus.

RIZZINI, C. T. 1979. **Tratado de fitogeografia do Brasil: aspectos ecológicos**. São Paulo: HUCITEC e EDUSP.

RODRIGUES, P. M. S.; NUNES, Y. R. F.; BORGES, G. R. A.; RODRIGUES, D. A.; VELOSO, M. DAS, D. M. Fenologia reprodutiva e vegetativa da *Acrocomia aculeata* (Jacq.) Iodd. Ex Mart. (Arecaceae). In: IX Simpósio Nacional do Cerrado e II Simpósio Internacional Savanas Tropicais. 2008, Brasília. **Anais...** Brasília, 2008.

ROSA, L.; CASTELLANI, T. T. & REIS, A. Biologia reprodutiva de *Butia capitata* (Martius) Beccari var. *odorata* (Palmae) na restinga do município de Laguna, SC. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 21, p. 281-287, 1998.

RUIZ, R. R. & ALENCAR, J. da C. 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.

SALISBURY, F. B. & ROSS, C. W. 1992. **Plant physiology**. Belmont: Wadsworth.

SANTELLI, P. **Fisiologia Pós-colheita de frutos das palmeiras *Syagrus oleracea* (Mart.) Becc. e *Mauritia vinifera* Mart.**. Dissertação (Mestrado em Botânica). Instituto de Ciências Biológicas, Universidade de Brasília, Brasília, 2005.

SANTOS, R. A. DOS. S.; HERNANDEZ, F. B. T.; FILHO, W. V. V. Estimativa da taxa de crescimento relativo da pupunheira (*BACTRIS GASIPAES* HBK) a partir de parâmetros climáticos. In: XXXIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola, 20004, São Pedro. **Anais...** São Pedro, 2004.

SCARIOT, A. O.; Lleras, E. & Hay, J. D. 1991. Reproductive biology of the palm *Acrocomia aculeata* in Central Brazil. **Biotropica**, v. 23(1), p. 12-22, 1991.

SILVA MATOS, D. M. & Watkinson, A. R. 1998. The fecundity, seed, and seedling ecology of the edible palm *Euterpe edulis* in southeastern Brazil. **Biotropica**, v. 30, p. 595-603.

SILVA, A. L. G.; PINHEIRO, M. C. Biologia floral e da polinização de quatro espécies de *Eugenia* L. (Myrtaceae) **Biobot. bras.** v. 21(1), p. 235-247, 2007.

SILVA, F. R. DA. **Fenologia, predação e dispersão de sementes de *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman em ambientes insulares, em SC.** 2008. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal)- Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis – SC, 2008.

SOUZA, E. B. DE.; NAVES, R. V.; BORGES, J. D.; VERA, ROSÂNGELA.; FERNANDES, E. P.; SILVA, L. B.; TRINDADE, M. DA G. Fenologia de cagaiteira (*Eugenia dysenterica* dc.) no estado de Goiás. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 30, n. 4, p. 1009-1014, Dez. 2008.

SOUZA, L. A. S. **Desenvolvimento de plantas jovens de açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) plantado em área com vegetação secundária (capoeira) na localidade de Benjamin Constant, município de Bragança, estado do Pará.** Dissertação (Mestrado em Botânica Tropical) – Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém – PA, 2006.

SOUZA, P. F.; LORENZI, H. **Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II.** Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2005. 640p.

SPINA, A. P.; FERREIRA, W. M.; LEITÃO FILHO, H. F. Floração, frutificação e síndromes de dispersão de uma comunidade de floresta de brejo na região de Campinas (SP). **Acta Botânica Brasílica**, v.15, n.3, p.349-368, 2001.

STEPHENSON, A. G. 1981. Flower and fruit abortion: proximate causes and ultimate functions. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v. 12, p. 253-279.

SVENNING, J. C. On the role of microenvironmental heterogeneity in the ecology and diversification of neotropical rain-forest palms (Arecaceae). **The Botanical Review**, v. 67, p. 1-53, 2001.

TEXEIRA, C. G. Palmito: fino vegetal brasileiro é industrializado em condições precárias. **Tecnologia de Alimentos e Bebidas**, São Paulo, v. 2, n. 3, p. 12-13, 1996.

VAN SCHAİK, 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**, v. 24. P. 353-377, 1993.

VILELA, G. F.; CARVALHO, D, DE.; VIEIRA, F. DE. A. Fenologia de *Caryocar brasiliense* Camb. (Caryocaraceae) no alto rio grande sul de Minas Gerais. **Cerne**, Lavras, v. 14, n. 4, p. 317-329, out./dez. 2008

VOEKS, R. A. Reproductive ecology of the piassava palm (*Attalea funifera*) of Bahia, Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, v. 8, p. 121-136, 2002.

YUYAMA, K.; SILVA, F. M.S. Desenvolvimento inicial da pupunheira em monocultivo e intercalado com culturas anuais. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 1, p.15-19, março 2003.

## 8. APÊNDICES

## Apêndice A

**Tabela 2:** Valores da estatística F e t na comparação de variâncias e médias de amostras da estimativa da altura inicial em função do tempo na diagonal inferior e a velocidade média em mm por dia na diagonal superior.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1		F=6,97** t=2,75**	F=12,04** t=4,95**	F=9,08** t=8,79**	F=9,60** t=7,39**	F=16,89** t=9,49**	F=15,60** t=9,96**	F=37,36** t=8,05**	F=18,85** t=12,52**	F=5,07** t=20,56**	F=15,17** t=14,24**	F=23,05** t=10,74**	F=21,09** t=14,18**
2	F=1,01 <sup>ns</sup> t=10,40**		F=1,72 <sup>ns</sup> t=2,47*	F=1,30 <sup>ns</sup> t=6,28**	F=1,38 <sup>ns</sup> t=5,69**	F=2,42* t=7,26**	F=2,23 <sup>ns</sup> t=8,50**	F=5,35** t=6,67**	F=2,70* t=9,79**	F=1,37 <sup>ns</sup> t=13,95**	F=2,17 <sup>ns</sup> t=11,37**	F=3,30** t=8,89**	F=3,02** t=11,74**
3	F=1,05 <sup>ns</sup> t=19,84**	F=1,03 <sup>ns</sup> t=11,50**		F=1,32 <sup>ns</sup> t=3,24**	F=1,25 <sup>ns</sup> t=2,93**	F=1,40 <sup>ns</sup> t=5,02**	F=1,29 <sup>ns</sup> t=5,49**	F=3,10** t=5,04**	F=1,56 <sup>ns</sup> t=7,05**	F=2,37 <sup>ns</sup> t=9,06**	F=1,26 <sup>ns</sup> t=8,59**	F=1,91 <sup>ns</sup> t=7,31**	F=1,75 <sup>ns</sup> t=9,43**
4	F=1,08 <sup>ns</sup> t=25,18**	F=1,08 <sup>ns</sup> t=18,96**	F=1,12 <sup>ns</sup> t=9,17**		F=1,06 <sup>ns</sup> t=0,12 <sup>ns</sup>	F=1,86 <sup>ns</sup> t=1,83 <sup>ns</sup>	F=1,72 <sup>ns</sup> t=2,33*	F=4,11** t=2,80**	F=2,07 <sup>ns</sup> t=3,48**	F=1,79 <sup>ns</sup> t=5,35**	F=1,67 <sup>ns</sup> t=5,02**	F=2,54 <sup>ns</sup> t=4,12**	F=2,32 <sup>ns</sup> t=5,79**
5	F=2,60 <sup>ns</sup> t=37,50**	F=2,57 <sup>ns</sup> t=29,47**	F=2,48 <sup>ns</sup> t=20,12**	F=2,80 <sup>ns</sup> t=10,08**		F=1,76 <sup>ns</sup> t=1,49 <sup>ns</sup>	F=1,62 <sup>ns</sup> t=1,93 <sup>ns</sup>	F=3,89* t=2,55*	F=1,96 <sup>ns</sup> t=2,88**	F=1,89 <sup>ns</sup> t=4,70**	F=1,58 <sup>ns</sup> t=4,24**	F=2,40 <sup>ns</sup> t=3,46**	F=2,19 <sup>ns</sup> t=4,87**
6	F=1,00 <sup>ns</sup> t=43,04**	F=1,01 <sup>ns</sup> t=39,70**	F=1,04 <sup>ns</sup> t=29,11**	F=1,07 <sup>ns</sup> t=16,69**	F=2,60 <sup>ns</sup> t=6,66**		F=1,08 <sup>ns</sup> t=0,44 <sup>ns</sup>	F=2,21 <sup>ns</sup> t=1,29 <sup>ns</sup>	F=1,12 <sup>ns</sup> t=1,59 <sup>ns</sup>	F=3,32* t=2,26*	F=1,11 <sup>ns</sup> t=2,86**	F=1,36 <sup>ns</sup> t=2,37*	F=1,24 <sup>ns</sup> t=3,90**
7	F=1,03 <sup>ns</sup> t=51,03**	F=1,02 <sup>ns</sup> t=48,77**	F=1,01 <sup>ns</sup> t=38,49**	F=1,11 <sup>ns</sup> t=25,17**	F=2,52 <sup>ns</sup> t=15,95**	F=1,03 <sup>ns</sup> t=9,33**		F=2,39 <sup>ns</sup> t=0,91 <sup>ns</sup>	F=1,20 <sup>ns</sup> t=1,11 <sup>ns</sup>	F=3,07* t=1,68 <sup>ns</sup>	F=1,02 <sup>ns</sup> t=2,37*	F=1,48 <sup>ns</sup> t=1,94 <sup>ns</sup>	F=1,35 <sup>ns</sup> t=3,41**
8	F=1,15 <sup>ns</sup> t=62,50**	F=1,14 <sup>ns</sup> t=61,56**	F=1,10 <sup>ns</sup> t=50,66**	F=1,24 <sup>ns</sup> t=35,29**	F=2,25 <sup>ns</sup> t=26,01**	F=1,15 <sup>ns</sup> t=19,08**	F=1,12 <sup>ns</sup> t=9,04**		F=1,98 <sup>ns</sup> t=0,08 <sup>ns</sup>	F=7,36** t=0,16 <sup>ns</sup>	F=2,46 <sup>ns</sup> t=0,91 <sup>ns</sup>	F=1,62 <sup>ns</sup> t=0,72 <sup>ns</sup>	F=1,77 <sup>ns</sup> t=1,89 <sup>ns</sup>
9	F=1,74 <sup>ns</sup> t=84,33**	F=1,73 <sup>ns</sup> t=85,07**	F=1,67 <sup>ns</sup> t=71,05**	F=1,87 <sup>ns</sup> t=51,86**	F=1,50 <sup>ns</sup> t=42,27**	F=1,75 <sup>ns</sup> t=33,14**	F=1,69 t=21,12**	F=1,51 <sup>ns</sup> t=10,96**		F=3,71** t=0,35 <sup>ns</sup>	F=1,24 <sup>ns</sup> t=1,29 <sup>ns</sup>	F=1,22 <sup>ns</sup> t=1,02 <sup>ns</sup>	F=1,11 <sup>ns</sup> t=2,52*
10	F=1,05 <sup>ns</sup> t=78,93**	F=1,04 <sup>ns</sup> t=82,04**	F=1,01 <sup>ns</sup> t=70,96**	F=1,13 <sup>ns</sup> t=52,62**	F=2,48 <sup>ns</sup> t=43,43**	F=1,05 <sup>ns</sup> t=37,74**	F=1,02 <sup>ns</sup> t=27,38**	F=1,09 <sup>ns</sup> t=19,50**	F=1,66 <sup>ns</sup> t=12,28**		F=2,99* t=1,25 <sup>ns</sup>	F=4,54** t=0,87 <sup>ns</sup>	F=4,15** t=2,66*
11	F=1,28 <sup>ns</sup> t=91,90**	F=1,26 <sup>ns</sup> t=95,14**	F=1,22 <sup>ns</sup> t=83,80**	F=1,37 <sup>ns</sup> t=63,96**	F=2,04 <sup>ns</sup> t=56,22**	F=1,28 <sup>ns</sup> t=48,75**	F=1,24 <sup>ns</sup> t=37,85**	F=1,1 <sup>ns</sup> t=30,07**	F=1,37 <sup>ns</sup> t=24,32**	F=1,22 <sup>ns</sup> t=9,45**		F=1,51 <sup>ns</sup> t=0,10 <sup>ns</sup>	F=1,39 <sup>ns</sup> t=1,29 <sup>ns</sup>
12	F=1,04 <sup>ns</sup> t=92,09**	F=1,03 <sup>ns</sup> t=96,87**	F=1,00 <sup>ns</sup> t=86,41**	F=1,12 <sup>ns</sup> t=66,84**	F=2,50 <sup>ns</sup> t=59,95**	F=1,04 <sup>ns</sup> t=53,52**	F=1,01 <sup>ns</sup> t=43,37**	F=1,11 <sup>ns</sup> t=36,78**	F=1,68 <sup>ns</sup> t=33,30**	F=1,01 <sup>ns</sup> t=17,86**	F=1,22 <sup>ns</sup> t=9,70**		F=1,09 <sup>ns</sup> t=1,22 <sup>ns</sup>
13	F=15,32** t=43,03**	F=15,46** t=40,15**	F=16,00** t=36,58**	F=14,24** t=32,60**	F=39,83** t=29,25**	F=15,30** t=26,40**	F=15,81** t=22,83**	F=17,65** t=19,71**	F=26,71** t=16,80**	F=16,09** t=12,93**	F=19,54** t=9,81**	F=15,95** t=6,35**	

\*\* , \*: significativo a 1% e 5% de probabilidade, respectivamente; ns: não significativo até o nível de 5% de probabilidade

## Apêndice B

**Tabela 3:** Valores da estatística F e t respectivamente, na comparação de variâncias e médias de amostras da estimativa da altura inicial em função da precipitação na diagonal inferior e da velocidade média em função da precipitação em mm na diagonal superior para uma sub-população de guariroba.

\*\* , \* : significativo a 1% e 5% de probabilidade, respectivamente; ns: não significativo até o nível de 5% de probabilidade.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1		F=3,3* t=0,4ns	F=14,4** t=1,4ns	F=10,2** t=1,3ns	F=***** t=	F=646,3** t=2,0ns	F=699,9** t=2,0ns	F=292,3** t=2,1*	F=579,1** t=2,1*	F=2151,6** t=2,1*	F=719,6** t=2,1*	F=473,7** t=2,1*	F=517,6** t=2,22*
2	F=1,42ns t=9,86**		F=47,7** t=1,6ns	F=33,8** t=1,5ns	F=***** t=	F=2136,9** t=2,1*	F=2314,0** t=2,1*	F=966,4** t=2,1*	F=1914,8** t=2,1*	F=7113,8** t=2,1*	F=2379,4** t=2,2*	F=1566,1** t=2,2*	F=1711,5** t=2,2*
3	F=2,00ns t=16,88**	F=1,4ns t=10,0**		F=1,4ns t=0,2ns	F=1288,0** t=1,1ns	F=44,7** t=2,8ns	F=48,4** t=2,9ns	F=20,2** t=3,1*	F=40,0** t=3,2*	F=148,9** t=3,3*	F=49,8** t=3,5*	F=32,7** t=3,4*	F=35,8** t=3,8**
4	F=1,84ns t=24,28**	F=1,2ns t=17,9**	F=1,0ns t=7,8**		F=1815,8** t=0,9ns	F=63,0** t=2,1*	F=68,2** t=2,2*	F=28,5** t=2,4*	F=56,5** t=2,4*	F=209,9** t=2,4*	F=70,21** t=2,6*	F=46,2** t=2,5*	F=50,5** t=2,8*
5	F=1,25ns t=33,53**	F=1,1ns t=25,3**	F=1,5ns t=14,6**	F=1,4ns t=7,1**		F=28,7** t=9,9**	F=26,5** t=10,3**	F=63,6** t=8,3**	F=32,1** t=13,0**	F=8,6* t=21,7**	F=25,8** t=14,7**	F=39,2** t=11,0**	F=35,9** t=14,6**
6	F=1,00ns t=42,24**	F=1,4ns t=33,7**	F=2,0ns t=20,1**	F=1,8ns t=10,4**	F=1,2ns t=1,5ns		F=1,0ns t=0,4ns	F=2,2ns t=1,2ns	F=1,1ns t=1,5ns	F=3,3* t=2,2*	F=1,1ns t=2,8ns	F=1,3ns t=2,3*	F=1,2ns t=3,9**
7	F=1,03ns t=50,24**	F=1,4ns t=41,5**	F=2,0ns t=27,2**	F=1,9ns t=17,6**	F=1,2ns t=9,6**	F=1,0ns t=9,3**		F=2,3ns t=0,9ns	F=1,2ns t=1,1ns	F=3,0* t=1,6ns	F=1,0ns t=2,3*	F=1,4ns t=1,9ns	F=1,3ns t=3,4*
8	F=1,15ns t=61,65**	F=1,6ns t=52,8**	F=2,3ns t=36,5**	F=2,1ns t=26,1**	F=1,4ns t=17,3**	F=1,1ns t=19,0**	F=1,1ns t=9,0**		F=1,9ns t=0,07ns	F=7,3** t=0,1ns	F=2,4ns t=0,9ns	F=1,6ns t=0,7ns	F=1,7ns t=1,8ns
9	F=1,74ns t=83,31**	F=2,4* t=73,6**	F=3,4** t=51,9**	F=3,2** t=34,8**	F=2,1ns t=29,5**	F=1,7ns t=33,1**	F=1,6ns t=21,1**	F=1,5ns t=10,9**		F=3,7** t=0,3ns	F=1,2ns t=1,2ns	F=1,2ns t=1,0ns	F=1,1ns t=2,5*
10	F=1,05ns t=78,09**	F=1,4ns t=71,3**	F=2,1ns t=52,9**	F=1,9ns t=41,4**	F=1,3ns t=32,5**	F=1,0ns t=37,7**	F=1,0ns t=27,3**	F=1,0ns t=19,5**	F=1,6ns t=12,2**		F=2,9* t=1,2ns	F=4,5* t=0,8ns	F=4,1* t=2,6*
11	F=1,27ns t=90,99**	F=1,8ns t=82,3**	F=2,5* t=65,6**	F=2,3ns t=50,3**	F=1,6ns t=42,0**	F=1,2ns t=48,7	F=1,2ns t=37,8**	F=1,1ns t=30,0**	F=1,3ns t=24,3**	F=1,2ns t=9,4**		F=1,5ns t=0,1ns	F=1,3ns t=1,2ns
12	F=1,04ns t=91,27**	F=1,4ns t=84,1**	F=2,0ns t=64,3**	F=1,9ns t=53,3**	F=1,3ns t=45,6**	F=1,0ns t=53,5**	F=1,0ns t=43,3**	F=1,1ns t=36,7**	F=1,6ns t=33,2**	F=1,0ns t=17,8**	F=1,2ns t=9,7**		F=1,0ns t=1,2ns
13	F=15,2** t=42,7**	F=10,7** t=39,1**	F=7,6** t=34,5**	F=8,2** t=29,9**	F=12,1** t=26,0**	F=15,2** t=26,3**	F=15,8** t=22,8**	F=17,6** t=19,7**	F=26,7** t=16,7**	F=16,0** t=12,9**	F=19,5** t=9,8**	F=15,9** t=6,3**	

## Apêndice C

**Tabela 4:** Valores da estatística F e t respectivamente, na comparação de variâncias e médias de amostras da estimativa do diâmetro inicial em função do tempo na diagonal inferior e da velocidade média em função do tempo na diagonal superior para uma sub – população de guariroba.

\*\*, \*: significativo a 1% e 5% de probabilidade, respectivamente; ns: não significativo até o nível de 5% de probabilidade.

	1	2	3	4	5	6	7
1		F=2,36* t=0,22ns	F=40,47** t=0,39ns	F=419,15** t=1,28ns	F=14,70** t=0,86ns	F=103,24** t=1,06ns	F=879,38** t=1,05ns
2	F=4,40** t=7,47**		F=95,65** t=0,44ns	F=990,63** t=1,30ns	F=34,75** t=1,03ns	F=244,01** t=1,10ns	F=2078,36** t=1,06ns
3	F=3,34** t=13,68**	F=1,31ns t=11,78**		F=10,35** t=0,67ns	F=2,75* t=0,07ns	F=2,55* t=0,57ns	F=21,72** t=0,96ns
4	F=2,74** t=21,35**	F=1,60ns t=26,16**	F=1,21ns t=9,89**		F=28,50** t=1,11ns	F=4,05** t=0,55ns	F=2,09ns t=0,67ns
5	F=3,53** t=27,78**	F=1,24ns t=41,66**	F=1,05ns t=20,70**	F=1,28ns t=12,19**		F=7,02** t=0,78ns	F=59,80** t=0,99ns
6	F=3,71** t=32,50**	F=1,18ns t=48,63**	F=1,11ns t=27,95**	F=1,35ns t=20,70**	F=1,05ns t=11,78**		F=8,51** t=0,79
7	F=3,53* t=34,31**	F=1,24ns t=45,53**	F=1,05ns t=28,81**	F=1,28ns t=21,82**	F=1,00ns t=16,44**	F=1,05ns t=7,60**	

## Apêndice D

**Tabela 5:** Valores da estatística F e t respectivamente, na comparação de variâncias e médias de amostras da estimativa do diâmetro inicial em função da precipitação na diagonal inferior e da velocidade média em função da precipitação na diagonal superior para uma sub – população de guariroba.

	1	2	3	4	5	6	7
1		F=3,23** t=1,27ns	F=**** t=1,59ns	F=15,06** t=1,31ns	F=4,30** t=1,09ns	F=4,44** t=0,97ns	F=75,23** t=1,44ns
2	F=3,71* t=8,81**		F=**** t=1,00ns	F=1,13ns t=0,10ns	F=3,07** t=0,47ns	F=2,97* t=0,59ns	F=5,68** t=0,61**
3	F=23,15** t=7,97**	F=6,23** t=4,72**		F=***** t=0,97ns	F=***** t=0,91ns	F=***** t=1,10ns	F=***** t=1,12ns
4	F=20,75** t=20,42**	F=5,58** t=14,44**	F=1,11ns t=4,17**		F=3,49** t=0,60ns	F=3,39** t=0,69ns	F=4,99* t=0,59ns
5	F=33,48** t=28,37**	F=9,01** t=22,69**	F=1,44ns t=8,9**	F=1,61ns t=7,70**		F=1,03ns t=0,18ns	F=17,46** t=1,04ns
6	F=27,51** t=27,00**	F=7,40** t=22,51**	F=1,18ns t=11,30**	F=1,32ns t=10,31**	F=1,21ns t=2,86*		F=16,92** t=1,03
7	F=26,64** t=22,48**	F=7,17** t=19,51**	F=1,15ns t=12,39**	F=1,28ns t=11,50**	F=1,25ns t=4,94**	F=1,03ns t=2,80**	

\*\* , \* : significativo a 1% e 5% de probabilidade, respectivamente; ns: não significativo até o nível de 5% de probabilidade.