

ANA PAULA ROCHA SOUZA

**DESEMPENHO AGRONÔMICO DO COQUINHO AZEDO EM CINCO
SAFRAS**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Produção Vegetal, área de concentração em Produção Vegetal, do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Produção Vegetal.

Área de concentração: Produção Vegetal

Orientador: Paulo Sérgio Nascimento Lopes

Montes Claros - MG

2016

Souza, Ana Paula Rocha.

S719d Desempenho agronômico do Coquinho azedo em cinco safras / Ana Paula
2016 Rocha Souza Montes Claros, MG: Instituto de Ciências Agrárias/UFMG, 2016.
48 f.: il.

Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) Universidade Federal de Minas Gerais, 2016.

Orientador: Prof. Paulo Sérgio Nascimento Lopes

Banca examinadora: Rúbia Santos Fonseca, Leonardo Monteiro Ribeiro, Marlon Cristian Toledo Pereira, Paulo Sérgio Nascimento Lopes.

Referências: f: 42-48.

1. *Butia capitata*. 2. Produtividade. I. Lopes, Paulo Sérgio Nascimento. II. Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais. III. Título.

CDU: 631.53

FOLHA DE APROVAÇÃO

Desempenho agrônômico do coquinho azedo em cinco safras

Prof. Dr. Marlon Cristian Toledo Pereira
(UNIMONTES)

Profa. Dra. Rúbia Santos Fonseca
(UFMG)

Prof. Dr. Leonardo Monteiro Ribeiro
(UFMG)

Prof. Dr. Paulo Sérgio Nascimento Lopes
(Orientador - UFMG)

Aprovada em 18 de Abril de 2016

Montes Claros
2016

Ao meu pai, Dermeval.

À minha mãe, Dilma.

Aos meus irmãos.

Ao meu namorado Gleiber.

Dedico.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela força e fé por me permitir chegar até aqui.

Aos meus, pais Dermeval e Dilma, pelo apoio transferido e incentivo durante toda a jornada na pesquisa.

À minha irmã Ana Maria pela amizade e paciência.

Ao meu namorado Gleiber, pelo companheirismo, atenção, amor, paciência e compreensão nos momentos em que estive ocupada com a realização desta pesquisa.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Paulo Sérgio Nascimento, pela oportunidade, confiança, paciência e orientação.

Às minhas amigas Verônica, Janete, Bruna, e ao amigo Eriksen pela ajuda, contribuições e pela amizade.

Ao Grupo de Estudos em Frutíferas Exóticas e Nativas – GEFEN e a todos os seus membros pela colaboração, em especial, ao Armando pelo comprometimento, empenho, ajuda e auxílio na realização desta pesquisa.

Ao Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais – ICA/UFMG - pela oportunidade de realização do curso.

A todos os funcionários e prestadores de serviço do ICA – UFMG, que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho, em especial, Mariuze pelo apoio e ajuda na realização das atividades de laboratório.

A todos os amigos que, de alguma forma, estiveram envolvidos e contribuíram para a realização e conclusão desta pesquisa.

RESUMO

O coquinho azedo, *Butia capitata* (Mart.) Becc., é uma palmeira nativa do Cerrado brasileiro. Seus frutos são explorados de forma extrativista e utilizados no consumo *in natura* e na fabricação de sucos, sorvetes e picolés. Estudos sobre a domesticação de plantas podem garantir uma exploração mais racional e contribuir para a preservação da espécie. Neste sentido, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho agrônômico do coquinho azedo, cultivado em sistema de monocultivo, durante cinco safras. O pomar, instalado em Montes Claros – MG, constituído por 30 plantas com cinco anos de idade, foi avaliado, semanalmente, durante cinco safras, de Julho/2010 até Junho/2015. Avaliaram-se o número de inflorescências emitidas, cachos colhidos, frutos colhidos por cacho, ráquias, flores femininas basais, medianas, apicais e totais, bem como comprimento e diâmetro das inflorescências e frutos, massa do cacho, massa dos frutos do cacho e produção/planta/ano e, ainda, as características vegetativas: altura e diâmetro da planta e comprimento e largura da terceira folha emitida. O delineamento adotado foi inteiramente casualizado, sendo cada planta considerada uma repetição e os tratamentos as cinco safras. O florescimento ocorre em maior concentração entre os meses de abril a novembro, enquanto a produção é de julho a fevereiro. A produção por planta aumenta, ao longo do tempo, em função do maior número de frutos por cacho, que é, também, consequência da elevação do número de flores, especialmente, aquelas situadas na região mediana e apical da inflorescência. As plantas de coquinho azedo, em monocultivo e com dez anos de idade, podem produzir por safra 15 kg de frutos por indivíduo. As plantas com maior diâmetro e altura emitiram folhas cada vez maiores e são mais produtivas. O cultivo do coquinho é uma alternativa interessante para ampliar a oferta do fruto e garantir maior produtividade e retorno econômico para o produtor.

Palavras-chave: Produtividade. *Butia capitata*. Florescimento. Produção. Comportamento vegetativo.

ABSTRACT

The sour *coquinho*, *Butia capitata* (Mart.) Becc., is a native palm of the Brazilian Cerrado. Its fruits are exploited in extractive form and used in fresh consumption and the manufacture of juices, ice cream and popsicles. Studies on the domestication of plants can ensure a more rational exploitation and contributing to the preservation of the species. In this sense, the present study was to evaluate the agronomic performance of sour *coquinho* grown in monoculture system during five seasons. The orchard, installed in Montes Claros - MG, consisting of 30 plants five years old, was evaluated weekly during five seasons, from July/2010 to June/2015. They evaluated the number of issued inflorescences harvested bunches, fruits per bunch, rachilles, basal female flowers, middle, apical and total and length and diameter of the flowers and fruits, bunch weight, fruit weight of the bunch, and production/plant/year, and still the vegetative characteristics: plant height and diameter and length and width of the third issued sheet. The design adopted was completely randomized, and each plant was considered a repeat and the five crops treatments. The flowering occurs in higher concentration between the months of April to November, while production is from July to February. The production per plant increases over time, due to the higher number of fruits per bunch, which is also a consequence of the increase in the number of flowers, especially those located in the middle and apical region of the inflorescence. The plant sour *coquinho* in monoculture and ten years old can produce per harvest 15 kg of fruits per individual. Plants with larger diameter and height issued increasing sheets and are more productive. The cultivation of the *coquinho* is an interesting alternative to expand the supply of fruit and ensuring higher productivity and economic return to the producer.

Keywords: Productivity. *Butia capitata*. Flowering, Production, Vegetative Behavior.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1. Médias mensais de precipitação e temperaturas máximas e mínimas de Julho de 2010 a Junho de 2015 **35**
- Figura 2. Padrões da produção de frutificação e das inflorescências emergidas de Julho 2010 a Junho de 2015 **36**

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Média de produção de frutos por planta (PFP), número de frutos por cacho (NFC), massa dos frutos do cacho (MFC), comprimento da ráquis da inflorescência (CR), massa do fruto (MF) de coquinho azedo, cultivado em monocultivo, durante cinco safras consecutivas, 2010 a 2015 **28**

Tabela 2 – Média do número de flores femininas na parte basal da inflorescência (NFFB), número de flores femininas na parte mediana da inflorescência (NFFM), número de flores femininas na parte apical da inflorescência (NFFA) e número total de flores femininas na inflorescência (NFFT) de coquinho azedo, cultivado em monocultivo, durante cinco safras consecutivas, 2010 a 2015..... **29**

Tabela 3 – Média do número de inflorescências emitidas por planta (NIP), número de cachos colhidos por planta (NCP), tempo entre abertura da inflorescência e colheita do cacho (TAIC) e comprimento do fruto (CF) de coquinho azedo, cultivado em monocultivo, durante cinco safras consecutivas, 2010 a 2015..... **30**

Tabela 4 – Matriz das correlações entre as características avaliadas por plantas nas cinco safras de coquinho azedo, 2010 a 2015. Produção de frutos por planta (PFP), número de flores femininas na parte basal da inflorescência (NFFB), número de flores femininas na parte mediana da inflorescência (NFFM), número de flores femininas na parte apical da inflorescência (NFFA), número total de flores femininas na inflorescência (NFFT), número de frutos por cacho (NFC), número de cachos colhidos (NCP), total de inflorescências emitidas por planta (NIP)* **31**

Tabela 5 – Valores médio, máximo, mínimo, coeficiente de variação e desvio padrão da altura e diâmetro das plantas, largura e comprimento da terceira folha **33**

Tabela 6 – Matriz das correlações entre as variáveis avaliadas por plantas. Altura das plantas (ALT), diâmetro das plantas (DIAM), comprimento da

terceira folha (COMP), largura da terceira folha (LARG), produção total de frutos por planta (PFP) e número de frutos (NFC) do coquinho azedo na safra 2014/2015..... **34**

Tabela 7 – Médias das cinco safras para o número de inflorescências emitidas (NIE), cachos colhidos (NC), produção dos frutos (PF) e o tempo entre a abertura da inflorescência e a colheita (TAIC), calculados mensalmente para as plantas do pomar experimental de coquinho azedo do ICA/UFMG, durante o período de 2010-2015 **37**

Tabela 8 – Valores médio, máximo, mínimo, coeficiente de variação e desvio padrão dos sólidos solúveis totais (SST), acidez total titulável (ATT), pH e relação entre SST/ATT..... **40**

LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS

ALT – Altura das plantas

ATT – Acidez Total Titulável

CF – Comprimento do fruto

COMP – Comprimento da terceira folha

CR – Comprimento da ráquis da inflorescência

DIAM – Diâmetro das plantas

INMET – Instituto Nacional de Meteorologia

LARG – Largura da terceira folha

MF – Massa do fruto

MFC – Massa de frutos por cacho

NC – Cachos colhidos

NCP – Número de cachos colhidos por planta

NFC – Número de frutos por cacho

NFFA – Número flores femininas na parte apical da inflorescência

NFFB – Número de flores femininas na parte basal da inflorescência

NFFM – Número de flores femininas na parte mediana da inflorescência

NFFT – Número total de flores femininas na inflorescência

NIE – Número de inflorescências emitidas

NIP – Número de inflorescências emitidas por planta

PF – Produção de frutos

PFP – Produção de frutos por planta

TAIC – Tempo entre abertura da inflorescência e colheita do cacho

SST – Sólidos solúveis totais

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	REVISÃO DE LITERATURA	15
2.1	Coquinho azedo (<i>Butia capitata</i>).....	15
2.2	Comportamento Vegetativo de Palmeiras	18
2.3	Comportamento Reprodutivo de Palmeiras.....	20
3	MATERIAL E MÉTODOS	22
3.1	Pomar Experimental	22
3.2	Efeito das safras e correlações entre as características produtivas .	22
3.3	Características vegetativas e correlações com as estruturas reprodutivas.....	24
3.4	Aspectos fenológicos do florescimento e frutificação.....	25
3.5	Características físicas e químicas dos frutos.....	25
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
4.1	Efeito das safras e correlações entre as características produtivas .	27
4.2	Características vegetativas e correlações com as estruturas reprodutivas.....	32
4.3	Aspectos fenológicos do florescimento e frutificação.....	35
4.4	Características físicas e químicas.....	38
5	CONCLUSÕES	41
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	42

1 INTRODUÇÃO

O coquinho azedo (*Butia capitata*) é uma palmeira endêmica do Cerrado, na região central do Brasil, principalmente, nos estados da Bahia, Goiás e Minas Gerais. Essa planta possui grande potencial de uso ornamental e seus frutos são ricos em fibras, minerais, pró-vitamina A e vitamina C, sendo utilizados no consumo “in natura” e na fabricação de sucos, sorvetes, picolés e óleos (GENOVESE *et al.*, 2008; FARIA *et al.*, 2008; MERCADANTE; SIMÕES, 2006). Pelo seu elevado valor nutricional, múltiplos usos tanto alimentício quanto ornamental e, principalmente, a boa aceitação no mercado, o coquinho-azedo está entre as espécies nativas do Brasil de maior valor econômico e social. Isso tem gerado uma elevada demanda pelos frutos da espécie, o que não tem sido atendido pela oferta que é feita exclusivamente pelo extrativismo (SILVA; SCARIOT, 2013).

A exploração em sistema extrativista limita o desenvolvimento da agroindústria de frutas e minimiza a conquista de novos mercados, pois as safras ocorrem em períodos de tempo específicos, em populações isoladas, e, na maioria das vezes, exigem grandes deslocamentos, o que contribui para dificultar o fornecimento contínuo desse produto. Além disso, o gênero *Butia* está sofrendo uma série de interferências antrópicas, como a modificação do seu ambiente natural para produção agrícola e o extrativismo intenso, colocando em risco a sobrevivência das espécies (RIVAS; BARILANI, 2004; MERCADANTE; SIMÕES *et al.*, 2006; BÜTTOW *et al.*, 2009; SCHWARTZ *et al.*, 2010; SILVA; SCARIOT, 2013).

A domesticação de espécies nativas tem sido identificada como uma alternativa para atenuar os efeitos das ações antrópicas sobre as populações naturais, contribuindo para conservação de recursos genéticos e geração de renda, emprego e melhoria na qualidade de vida das populações rurais (HOMMA, 1993). Uma das fases do processo de domesticação é a avaliação do cultivo das plantas silvestres (WIERSUM, 1997). Vários estudos com espécies de palmeiras, em diversos sistemas de plantio, têm gerado informações importantes, para o processo de domesticação, principalmente, aqueles que abordam o desempenho vegetativo e produtivo e as suas

relações com as condições edafoclimáticas (BERTHAUD, 1993; LEITE; ENCARNAÇÃO, 2002; CORNELIUS *et al.*, 2006; CASTRO *et al.*, 2009; LEGROS *et al.*, 2009; FAVRETO *et al.*, 2010; RANASINGHE *et al.*, 2015).

Avaliar o comportamento de uma palmeira nativa em cultivo por diversas safras permite conhecer o potencial de crescimento vegetativo e produtivo, estabelecer os componentes da produção e relacioná-los com as características vegetativas (BERTHAUD, 1993; FAVRETO *et al.*, 2010; RANASINGHE *et al.*, 2015). Outro aspecto importante no cultivo a ser avaliado é a fenologia da espécie, que fornece informações para interpretar as mudanças no crescimento da planta em relação ao meio ambiente e as condições requeridas para se alcançar os eventos como o florescimento e a produção de frutos (LEGROS *et al.*, 2009; CASTRO *et al.*, 2009). Por último, também, a caracterização química e física dos frutos se constitui em informações básicas para avaliação do potencial econômico da espécie (FARIA *et al.*, 2008).

Neste sentido, a implantação e avaliação de pomar experimental de *B. capitata* pode gerar informações que contribuem para o processo de domesticação e preservação da espécie, diminuindo a exploração das plantas nativas. Ao mesmo tempo, tornando-se mais uma alternativa de cultivo para o Norte de Minas Gerais, favorecendo a fixação das famílias no campo, propiciando a melhoria social e econômica (FERNANDES *et al.*, 2006; MOURA *et al.*, 2006; FERNANDES *et al.*, 2007; LOPES, *et al.*, 2007).

Dessa maneira, objetivou-se avaliar o comportamento vegetativo e reprodutivo do coquinho azedo cultivado, em sistema de monocultivo, durante cinco safras consecutivas.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Coquinho azedo (*Butia capitata*)

O Cerrado possui uma grande diversidade de espécies frutíferas nativas, dentre elas o coquinho azedo [*Butia capitata* (Martius) Beccari]. Essa espécie pertence à família Arecaceae e ao gênero *Butia* (LORENZI *et al.*, 2010). É encontrada, especificadamente, nas regiões Nordeste de Goiás, Norte de Minas Gerais e Sudoeste da Bahia (LORENZI *et al.*, 2010), predominando próxima de rios e córregos (MENDONÇA *et al.*, 1998). É popularmente conhecida, dependendo da região, como coqueiro azedo, ouricuri, coco babão, coqueiro cabeçudo, butiazeiro, butiá miúdo e butiá azedo (RIBEIRO *et al.*, 1994; MARTINS *et al.*, 2006).

O coquinho azedo apresenta importante potencial econômico por ser um fruto bastante utilizado na alimentação regional, além de possuir potencial de uso em projetos paisagísticos (MARTINS, 2003). Seus frutos são consumidos e/ou vendidos *in natura* ou processados (picolés, polpas, sorvetes e licores), representando uma importante fonte de alimento e renda para a comunidade local durante a safra (FONSECA; SIMÕES, 2005; MOURA, 2008). No entanto, no norte de Minas Gerais, o extrativismo do coquinho azedo é uma fonte alternativa de renda para as populações rurais havendo, atualmente, cooperativas especializadas na compra e venda dos frutos *in natura* e venda da polpa congelada, onde os preços variam em função da época e mercado explorado (SILVA, 2008).

Na Argentina e no Uruguai, assim como no Sul do Brasil, é possível encontrar uma palmeira semelhante ao coquinho azedo do Cerrado, a *Butia odorata* (Martius) Beccari. Essa, também, é muito importante pelo seu valor sócioeconômico nessas regiões, em função do extrativismo de seus frutos bem como a utilização da palmeira em projeto paisagístico, reflorestamento e reintrodução de fauna (REITZ *et al.*, 1982). As espécies *B. capitata* e *B. odorata* estão ameaçadas de extinção, em virtude do processo extrativista intenso e da expansão agropecuária. Isso ocasiona perda do material genético, tanto pelo abate de plantas como pela coleta intensa e seletiva de

frutos de alta qualidade, reduzindo a regeneração natural e o número de palmeiras nas áreas (MARTINS, 2003; RIVAS; BARILANI, 2004).

A planta do coquinho azedo (*B. capitata*) é uma planta monoica, que pode atingir até 5 metros de altura (REITZ, 1974). Apresenta caule típico de palmeiras, tipo estipe único, o qual é recoberto pelos resquícios das bainhas foliares (MARTINS *et al.*, 2006). A medula central do caule é esponjosa, envolvida por um anel de proteção, fibroso, resistente, anexo ao tecido vascular, composto por floema e xilema e não possui câmbio (ALVES; DEMATTE, 1987; SILVA, 1998). Suas folhas são pinadas e fortemente arqueadas formando um “V”, de coloração verde-acinzentada, distribuídas no topo do caule de maneira espiralada, com pecíolos compridos, estreitos, lanceolados apresentando pequenos dentes nas margens (LIMA *et al.*, 2003; LORENZI *et al.*, 2004; MARTINS *et al.*, 2010). As inflorescências são similares ao das outras espécies de Arecaceae, sendo essas do tipo panícula conhecidas, também, como cacho, formadas por um pedúnculo (ráquis), espigas (ráquias) e pelas flores que ficam protegidas pelas brácteas nas quais se abrem naturalmente (SILVA, 1998; LIMA *et al.*, 2003). As flores possuem coloração amarelada e são unissexuadas em uma mesma ráquila e apresentam no terço inicial da ráquila flores femininas e no restante predominam flores masculinas (MARTINS, 2003; FONSECA, 2006). As flores femininas quase sempre são ladeadas por um par de flores masculinas (FONSECA; SIMÕES, 2005).

B. capitata apresenta dicogamia do tipo protandria e a antese das flores masculinas acontece antes da maturação das flores femininas e, assim, favorece a polinização xenogâmica nessa espécie, pela falta de sincronia entre as fenofases masculinas e femininas na mesma planta, sendo necessários vários indivíduos para que ocorra a polinização (FONSECA; SIMÕES, 2005). Essas mesmas características foram detectadas na espécie *B. odorata* (ROSA *et al.*, 1998). Por sua polinização cruzada e pela dicogamia, é necessário que haja vários indivíduos para que a sua conservação seja viável (FONSECA; SIMÕES, 2005).

Os eventos reprodutivos são concentrados com a emissão de espatas ocorrendo logo após o final da estação chuvosa que engatilha a produção na

época seca, e a safra tem duração de seis meses, que vai do mês de setembro a fevereiro tendo como pico de produção o mês de novembro (MOURA, 2008; SILVA, 2008).

O fruto é uma drupa oval e comestível, sendo formado por epicarpo amarelado, mesocarpo carnoso e fibroso e pelo endocarpo que é duro e denso contendo três poros, sendo funcional apenas a quantidade de poros semelhantes à quantidade de sementes. Um fruto pode conter de uma a três sementes (REITZ, 1974; SILVA 1998; MARTINS, 2003; MARCATO; PIRANI, 2006).

A polpa dos frutos (mesocarpo) é rica em fibras e em vitamina A e C. Estas duas vitaminas possuem ação antioxidante e contribuem para evitar obstruções das artérias, surgimento de câncer, problemas nas articulações, mau funcionamento do sistema nervoso e envelhecimento. Da amêndoa (semente) se extrai um óleo que é de excelente qualidade e pode ser utilizado em diferentes setores da indústria, como alimentícia, cosmética ou farmacêutica (CARPER, 1995; SILVA, 1998; MARTINS, 2003; ROSSATO, 2007).

As folhas podem ser utilizadas para cobrir moradias rústicas e, também, para a fabricação de artefatos que são vendidos em feiras locais e regionais, aumentando assim a fonte de renda das famílias (SILVA, 1998; MARTINS, 2003). Por último, *B. capitata* pode ser empregada em projeto paisagístico (RIBEIRO *et al.*, 1994), pois apresenta semelhanças à espécie *B. odorata*, que é muito utilizada como ornamental no Sul do Brasil (LORENZI *et al.*, 2010) e nos Estados Unidos (BROSCHAT, 1998).

2.2 Comportamento Vegetativo de Palmeiras

Os aspectos físicos e biológicos das plantas são importantes instrumentos para avaliação do manejo e preservação de uma espécie. Para as espécies nativas do Cerrado, estudos destes padrões são escassos, sobretudo quanto à identificação de *B. capitata*, que, algumas vezes, até mesmo em trabalhos científicos, são confundidas com outras palmeiras de ocorrência em regiões distintas. Em função disso, Lorenzi *et al.*, (2010) pelos estudos realizados, mantiveram como *Butia capitata* (Mart.) Becc. a palmeira conhecida como coquinho azedo, presente no estado de Minas Gerais, Goiás e Bahia e denominando como *B. odorata* as plantas ocorrentes nas regiões do Rio Grande do Sul e Uruguai. As palmeiras têm uma ampla distribuição, ocorrendo nos trópicos e subtropicais (MARTINS, 2000) e em áreas de clima temperado (LORENZI *et al.*, 2010).

Nas palmeiras, o número de folhas vivas, a partição do limbo foliar, o comprimento da folha, o comprimento do estipe, o comprimento vertical da copa, a altura total, os aspectos vegetativos e reprodutivos são comumente usados para definir os estádios de vida das espécies (PINARD, 1993; ROCHA, 2004; WIDYATMOTO *et al.*, 2005; BERNACCI *et al.*, 2008). Entretanto, segundo Uzzo *et al.*, (2002), pode haver uma grande variação nas estimativas dos caracteres vegetativos e de produção dentro de uma mesma população de palmeiras, mesmo sendo cultivadas na mesma condição, sujeitas aos mesmos tratamentos culturais e terem a mesma origem, sugerindo variabilidade genética.

Ainda são poucos os estudos morfológicos e fisiológicos em relação a algumas espécies como, por exemplo, *B. capitata*. Dessa forma, diferentes características têm sido utilizadas para representar, adequadamente, os estádios de desenvolvimento da planta. Além das características morfológicas e fisiológicas, história de vida e medidas quantitativas pode auxiliar na definição dos estádios (BERNACCI *et al.*, 2008).

A produção de folhas em *B. capitata* foi contínua, durante o ano, com o número de folhas aumentando ao longo do tempo, de acordo com o estágio de desenvolvimento, observando uma correlação positiva entre a emissão de

folhas e a altura do indivíduo (LIMA, 2011). Padrão semelhante foi observado para a palmeira *Cyrtostachys renda*, palmeira nativa de climas tropicais, cuja produção de folhas/ano cresceu paralelamente com a progressão dos estádios de desenvolvimento da espécie (WIDYATMOKO *et al.*, 2005).

Também, em uma população de *Butia odorata*, a altura total e número de folhas, altura total e comprimento do limbo foliar, assim como número de folhas e número de infrutescências, apresentaram-se positivamente correlacionados (ROSA *et al.*, 1998).

Castro *et al.*, (2009), avaliando os aspectos fenológicos em cultivares de coqueiro anão, em um pomar experimental, verificaram que o número de folhas vivas variou de 18 a 27, o que evidencia o bom aspecto vegetativo das plantas quando comparado àquelas cultivadas em condições ambientais satisfatórias (OHLER, 1999). Endress *et al.*, (2004) verificaram que a produção anual de folhas da palmeira *Chamaedorea radicalis* foi influenciada por variáveis ambientais e intervenção de manejo, cuja produção anual de folhas de adultos aumentou com a remoção de folhas e foi correlacionada com a precipitação mensal.

Em várias espécies vegetais, a maturação para a floração é alcançada após considerável crescimento vegetativo (HARPER, 1977). Apesar da necessidade de uma altura mínima, para espécies de palmeiras entrarem na fase reprodutiva, populações de plantas de *B. capitata* e *Euterpe edulis*, mesmo com porte suficiente para reprodução, não apresentaram qualquer evidência reprodutiva. Isso pode ser observado pelas condições ambientais de desenvolvimento da planta e fatores genéticos (SILVA, 1991; REIS, 1995).

2.3 Comportamento Reprodutivo de Palmeiras

A biologia reprodutiva de algumas espécies de palmeiras, ainda, é pouco estudada, apesar da grande importância econômica e ecológica desse grupo na vegetação do Cerrado (OROZCO-SEGOVIA *et al.*, 2003). A caracterização dos órgãos de reprodução das plantas oferecem informações básicas e imprescindíveis para os estudos de conservação (SOUZA *et al.*, 2003).

B. capitata apresenta ramo florífero constituído por uma espata lenhosa que protege a inflorescência que é formada por um pedúnculo, um eixo central denominada ráquis e ramificações laterais denominadas ráquias. Nessa última estrutura, estão inseridas flores unissexuais, arranjadas em tríades, sendo a central feminina e as duas laterais masculinas (HENDERSON *et al.*, 1995).

Os frutos de coquinho azedo apresentam formato alongado e com elevado rendimento de polpa, predominando uma semente por fruto. O diâmetro e a massa média do fruto são, respectivamente, de 26 mm e de 1,622 g. O maior tamanho e a massa média do fruto podem ser indicativos importantes, para seleção de frutos na indústria de processamento de frutas e na produção de mudas, pois garantem maior quantidade de polpa e semente, além de maior massa do pirênio (MOURA *et al.*, 2010). Na espécie *Butia capitata*, os teores de água dos frutos diminuíram com a maturação e os frutos no cacho amadureceram uniformemente (NEVES *et al.*, 2010). A maturação sincronizada das flores da inflorescência e o início do desenvolvimento dos frutos, poucos dias após a antese, indicam que o período de polinização é restrito, e é o que favorece a maturação uniforme dos frutos em coquinho azedo (NEVES *et al.*, 2010). Já em estudo com a espécie *B. odorata*, a maturação de frutos ocorre de forma gradativa, sendo que os frutos que iniciam o processo de maturação estão localizados nas posições mais distais das ráquias e ráquis, podendo ocorrer então colorações variadas dos frutos, em um mesmo cacho (ROSA *et al.*, 1998).

Trabalhos realizados a respeito da produtividade de *Butia capitata* demonstram que esta espécie possui uma grande quantidade de frutos por

cacho, 235 a 293 frutos por infrutescencias, estimando uma produção por planta ano de 8,5 Kg (MOURA, 2008; SILVA; SCARIOT, 2013). A estimativa produtiva e os rendimentos do fruto se constituem em informações básicas, para qualquer atividade relacionada à preservação e uso sustentável de frutífera (RIVAS; BARILANI, 2004), principalmente, para o coquinho azedo, uma vez que o fruto é a principal fonte de renda e emprego.

Em diversos estudos são observados resultados divergentes em avaliações de características semelhantes, dentro de uma mesma espécie. Isto pode ser explicado pela interferência de diversos fatores, principalmente, os climáticas, como: horas de sol, precipitação e temperatura. Neste sentido, é necessário, em estudos dessa natureza, observações em um período de tempo maior (RODRIGUES *et al.*, 2008).

Schwartz *et al.*; (2010), avaliando diferentes populações de *Butia odorata*, em regiões de ocorrência natural no Sul do Brasil, verificaram que a safra de 2005/2006 foi significativamente superior à safra de 2006/2007 para as populações estudadas em relação ao comprimento do ciclo e ao número de cachos por planta. O número de cachos produzidos, na safra de 2005/2006, foi superior para todas as populações quando comparado com a safra de 2006/2007. Considerando essas informações, entende - se que a espécie apresenta variações no ciclo em diferentes safras. Estes mesmos autores afirmam que o encurtamento do ciclo observado pode estar diretamente ligado à temperatura média e insolação mais alta, bem como ao maior índice pluviométrico, que pode ter acelerado o amadurecimento e, conseqüentemente, o encurtamento do ciclo. Os autores afirmam que a diferença no número de cachos produzidos de um ano para o outro pode estar associada à alternância de produção ou até mesmo a fatores climáticos.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Pomar Experimental

O experimento foi realizado no pomar experimental do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais, município de Montes Claros, Minas Gerais. Esse pomar foi implantado em outubro de 2005, a partir de mudas oriundas de sementes coletadas em matrizes de coquinho azedo de ocorrência natural, na comunidade rural de Abóboras, também, no município de Montes Claros - MG. O pomar possui espaçamento 3 (entre linhas) x 2,5 (entre plantas) metros, contando, atualmente, com um total de 30 plantas. Os tratos culturais consistem em aplicar uma lâmina d'água de 4 mm, a cada dois dias, capinas mensais e adubação de 20 litros de esterco bovino por planta a cada seis meses.

3.2 Efeito das safras e correlações entre as características produtivas

Foram avaliadas cinco safras consecutivas: 2010/2011, 2011/2012, 2012/2013, 2013/2014 e 2014/2015. O período de safra iniciou-se em primeiro de julho e terminou no dia 30 de junho do ano subsequente. Durante esse período, em cada planta, logo após a abertura da espádice, identificou-se e registrou-se a data de abertura da inflorescência, mensurando, em seguida, o comprimento e diâmetro da ráquis da inflorescência, número de ráquias por inflorescência, número de flores femininas na parte apical, mediana, basal e em toda inflorescência e número total de inflorescências emitidas por planta. No momento da colheita dos frutos, também, em cada planta, quando cerca de 30% dos frutos no cacho apresentavam parte do seu epicarpo (30%) com coloração amarelada, registrou-se a data e determinou-se o número de dias entre abertura da espádice e colheita do cacho, determinado por meio da diferença temporal entre o dia da marcação da exposição da inflorescência e da colheita do cacho. Determinou-se, ainda, o peso do cacho (ráquis+ráquila+frutos), peso da ráquis e ráquias, peso dos frutos de todo cacho, número de frutos por cacho, comprimento, diâmetro e

peso do fruto, porcentual de vingamento da inflorescência, porcentual de vingamento das flores (frutificação efetiva), número total de cachos colhidos por planta e produção de frutos por planta.

O comprimento da inflorescência foi determinado pela inserção da primeira ráquila, na parte basal da ráquis até o seu ápice, utilizando uma fita métrica, Moura (2008), enquanto o diâmetro foi mensurado com o auxílio de um paquímetro digital na inserção da primeira ráquila. Em seguida, a ráquis foi dividida em três partes iguais: basal, mediana e apical, contando-se o número de flores femininas em cada região e em toda inflorescência. Ao final da safra foi calculado o número total de inflorescências emitidas em cada planta.

Após a colheita dos cachos, os frutos foram separados das ráquis e ráquias e pesados. O peso dos frutos do cacho e da ráquis e ráquias foi determinado em uma balança digital (Marca Bioprecisa, MOD BS300A, BR). Com base na soma do peso dos frutos e da ráquis e ráquila determinou-se o peso do cacho. O número de frutos por cacho foi definido pela sua contagem na estrutura. Já o diâmetro e comprimento dos frutos foram avaliados, em uma amostra aleatória de vinte frutos de cada cacho, contando com o auxílio de paquímetro digital (Modelo 100.174BL Marca Digimess, 150 mm 6 polegadas), enquanto o peso médio do fruto foi determinado pela divisão do peso de todos os frutos do cacho pelo seu número de frutos. Algumas plantas, apesar de emitirem a inflorescência, abortavam todas as suas flores e frutos, levando, assim, à quantificação da taxa de vingamento de inflorescências (%), relação entre total de inflorescências emitidas e cachos colhidos na planta e multiplicado por 100. A frutificação efetiva foi estabelecida, por meio do número total de flores femininas da inflorescência, dividido pelo número total de frutos produzidos no cacho e multiplicado por 100. Ao final da safra, foi calculado o número total de cachos colhidos em cada planta e a produção por planta, resultado do somatório do peso dos frutos de todos os cachos obtidos durante o período.

O experimento foi montado, em delineamento inteiramente casualizado, composto por cinco tratamentos (safras) e trinta repetições, em que cada repetição foi constituída por uma planta.

Os dados coletados nas cinco safras foram submetidos à análise de variância, pelo teste F, e as médias comparadas pelo teste Tukey, para $p \leq 0,05$, utilizando o programa estatístico SAEG. Ainda, para as características número de frutos por cacho, de cachos colhidos, de inflorescências emitidas, de flores femininas totais, na base, médio e ápice da inflorescência e produção por planta, foram realizadas as correlações entre elas, somando os dados das cinco safras para cada planta, por meio do coeficiente de correlação de Pearson (rP) (ZAR, 1974).

3.3 Características vegetativas e correlações com as estruturas reprodutivas

Em parte da última safra, entre setembro de 2014 até dezembro 2015 (460 dias), foram avaliadas características vegetativas e reprodutivas das plantas e alguns atributos físicos e químicos dos frutos. Foram quantificados a altura das plantas, diâmetro do estipe, comprimento e largura da terceira folha.

O diâmetro do estipe foi medido ao nível do solo e a altura da planta do solo até o ponto de inserção da folha flecha. O comprimento da terceira folha foi mensurado do ponto de emissão dos folíolos até a parte terminal no ápice da folha, enquanto a sua largura foi determinada na região central da folha, local com folíolos de maior tamanho. Para essas avaliações utilizou-se uma fita métrica.

A média, valor máximo, mínimo, coeficiente de variação, desvio padrão e o incremento de crescimento foram determinados, após 460 dias, para todas as características vegetativas avaliadas. Realizou-se, na última safra, para as características altura de plantas, comprimento e largura da terceira folha, número de inflorescências emitidas, número de frutos da planta, número de cachos colhidos e produção de frutos por planta, a correlação de Pearson (rP) (ZAR, 1974).

3.4 Aspectos fenológicos do florescimento e frutificação

Os dados de temperatura (máxima e mínima) e precipitação, durante o período do experimento, foram coletados no banco de dados do site do INMET, estação 83437, que fica sediado, na cidade de Montes Claros, MG, distante 500 metros da área experimental.

Aspectos fenológicos reprodutivos foram avaliados, em todas as plantas do pomar, por visitas semanais, durante as cinco safras. As características número de inflorescências emitidas, número de cachos, tempo entre a abertura da inflorescência e coleta do cacho e produção de frutos por planta foram coletadas conforme descrito anteriormente. Com base em todas essas características, determinou-se, mensalmente, para todo o pomar e, por meio da média das cinco safras, a quantidade de inflorescências emitidas e cachos colhidos, produção de frutos e tempo entre abertura da inflorescência e colheita do cacho. Além disso, em cada safra, mensurou-se, mensalmente e, para todo o pomar, o número de inflorescências emitidas e a produção de frutos. Os dados foram analisados de forma descritiva.

3.5 Características físicas e químicas dos frutos

Para cada cacho colhido da última safra foram separados seis frutos e acondicionados em refrigerador a -20°C . Após um ano de armazenamento refrigerado, foram escolhidos 25 frutos de 16 plantas e extraída a sua polpa em despoldadeira de bancada, Marca Bonina MOD, Compacta N°600.

O rendimento de polpa (%) foi determinado, por meio do peso fresco da polpa dividida pelo peso fresco dos frutos, multiplicado por 100. O teor dos sólidos solúveis (SST) foi determinado na polpa extraída, os valores expressos em $^{\circ}\text{Brix}$, com o auxílio de um refratômetro digital (ABBE Mod. 2WAJ - Biobrix). A acidez titulável (ATT) foi medida tomando-se uma alíquota de 10 mL de suco, diluídos em 90 mL de água destilada. A amostra foi titulada com NaOH, a 0,1N até pH 8,2, em porcentagem de ácido cítrico (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 1985). E o pH foi medido utilizando um medidor de pH digital (± 0.01 ; Phmetro de bancada PH-21).

Para as características avaliadas foram determinados a média, valor máximo, mínimo, coeficiente de variação e desvio padrão. Os dados foram analisados de forma descritiva.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Efeito das safras e correlações entre as características produtivas

Ao longo das safras houve um aumento significativo na produção de frutos por planta, no número de frutos por cacho, na massa dos frutos do cacho, no comprimento da ráquis e na massa do fruto, no entanto, as inflorescências tornaram - se maiores, com maior quantidade de frutos e, conseqüentemente, cachos mais pesados (TAB. 1). Neste mesmo sentido, após safras consecutivas, ocorreu um incremento no número de flores na inflorescência, principalmente, naquelas situadas na parte mediana e apical (TAB. 2). Por outro lado, ao longo do tempo, constatou-se uma redução significativa no número de inflorescências emitido, mas sem impor, de forma clara, uma tendência de queda nos cachos colhidos com avanço das safras, pois houve maior frutificação efetiva das inflorescências emitidas nas últimas safras avaliadas. Também, para o período entre a abertura da inflorescência e a colheita dos cachos e o comprimento dos frutos, não foi detectada tendência de diminuição ou aumento entre 2010 a 2015, mas somente uma diferença, respectivamente, entre as safras 2013/2014 e 2014/2015 e entre 2011/2012 e 2013/2014 (TAB. 3).

Para as características avaliadas somente observou-se uma correlação expressiva e significativa entre a produção e o número de flores, frutos, cachos, inflorescências. A produção de frutos por planta mostrou-se mais relacionada, positiva e significativamente, com o número de frutos por cacho, produto do maior número de flores femininas por inflorescência. Com menor correlação, a produção por planta associou-se com o número de inflorescências emitidas e número de cachos colhidos (TAB. 4).

Indivíduos de coquinho azedo em fase reprodutiva, sobre condições de cerrado "*strictu sensu*" no Norte de Minas Gerais, podem produzir por planta por safra 1,6 a 4,9 cachos, contendo de 67 a 468 frutos e pesando entre 1.400 a 3.854 g. Isto pode representar uma produção por planta por safra de 1,63 a 10,67 kg (SILVA; SCARIOT, 2013). Porém, ainda, estes autores mencionam que entre 7,5 e 27,5% das plantas adultas de uma população de

ocorrência natural não emitiram nenhuma inflorescência durante um ano de observação. Esse fato pode estar ligado a vários fatores que interferem na produtividade das plantas, como a genética e condições ambientais (edafoclimáticas, competição, dentre outros). Porém, de forma geral, quando se comparam os dados das plantas de coquinho azedo, em ambiente natural com as cultivadas neste estudo, obtêm-se, no mínimo, para as duas últimas safras, um incremento produtivo por planta de 50%, mesmo quando se considera produção máxima desta (10,67 kg) no ambiente de cerrado. Desta forma, o cultivo do coquinho é uma alternativa interessante para ampliar a oferta do fruto e garantir maior produtividade e retorno econômico para o produtor rural.

Tabela 1 – Média de produção de frutos por planta (PFP), número de frutos por cacho (NFC), massa dos frutos do cacho (MFC), comprimento da ráquis da inflorescência (CR), massa do fruto (MF) de coquinho azedo, cultivado em monocultivo durante cinco safras consecutivas, 2010 a 2015

Safras	PFP (g)	NFC	MFC (g)	CR (cm)	MF (g)
2014/2015	15.157,43 a	232,37 a	2.501,9 a	57,56 a	10,8 a
2013/2014	15.041,75 a	180,07 ab	1.912,6 b	56,66 a	10,6 ab
2012/2013	9.867,87 ab	178,60 ab	1.659,3 bc	53,97 a	9,3 b
2011/2012	10.497,93 ab	146,77 bc	1.283,1 cd	48,40ab	8,7 b
2010/2011	8.670,20 b	95,83c	849,3d	43,72b	8,9 b

Legenda:

*Médias seguidas pelas mesmas letras na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro experimental.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2016.

Tabela 2 – Média do número de flores femininas na parte basal da inflorescência (NFFB), número de flores femininas na parte mediana da inflorescência (NFFM), número de flores femininas na parte apical da inflorescência (NFFA) e número total de flores femininas na inflorescência (NFFT) de coquinho azedo, cultivado em monocultivo durante cinco safras consecutivas, 2010 a 2015

Safras	NFFB	NFFM	NFFA	NFFT
2014/2015	146,9a	137,9 a	123,1 a	407,9a
2013/2014	116,5 ab	116,6 ab	114,2 ab	347,3 ab
2012/2013	122,1 ab	113,6 abc	108,2 ab	343,9 abc
2011/2012	113,8 ab	96,1 bc	88,8 bc	298,6 bc
2010/2011	105,3b	85,2c	66,9c	257,5c

Legenda:

*Médias seguidas pelas mesmas letras na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro experimental.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2016.

Tabela 3 – Média do número de inflorescências emitidas por planta (NIP), número de cachos colhidos por planta (NCP), tempo entre abertura da inflorescência e colheita do cacho (TAIC) e comprimento do fruto (CF) de coquinho azedo, cultivado em monocultivo durante cinco safras consecutivas, 2010 a 2015

Safras	NIP	NCP	TAIC (dias)	CF (cm)
2014/2015	5,46 c	5.0 b	101 b	26,7 ab
2013/2014	8,06 bc	7,3 ab	119 a	28,1 a
2012/2013	6,26 c	5,4 b	110 ab	25,6 ab
2011/2012	9,20 ab	7,4 ab	103 ab	24,0 b
2010/2011	11,56 a	8,9 a	104 ab	25,0 ab

Legenda:

*Médias seguidas pelas mesmas letras na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro experimental.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2016.

Tabela 4 – Matriz das correlações entre as características avaliadas por plantas nas cinco safras de coquinho azedo, 2010 a 2015. Produção de frutos por planta (PFP), número de flores femininas na parte basal da inflorescência (NFFB), número de flores femininas na parte mediana da inflorescência (NFFM), número de flores femininas na parte apical da inflorescência (NFFA), número total de flores femininas na inflorescência (NFFT), número de frutos por cacho (NFC), número de cachos colhidos (NCP), total de inflorescências emitidas por planta (NIP)*

CARAC.	PFP	NFFB	NFFM	NFFA	NFFT	NFC	NCP	NIP
NFFB	0,78**	1						
NFFM	0,76**	0,97**	1					
NFFA	0,73**	0,95**	0,98**	1				
NFFT	0,77**	0,98**	0,99**	0,98**	1			
NFC	0,91**	0,87**	0,86**	0,84**	0,87**	1		
NCP	0,59**	0,75**	0,76**	0,75**	0,76**	0,71**	1	
NIP	0,59**	0,78**	0,79**	0,79**	0,79**	0,68**	0,93**	1

Legenda:

* Correlação de Pearson.

**Significativo a 1% de probabilidade pelo teste t.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2016.

As plantas de coquinho azedo iniciaram o florescimento, após dois anos e meio do plantio, (dados não mostrados), porém a produção passou a ser mais significativa após cinco anos. Durante o período entre cinco e dez anos, após o plantio, a maior produção foi associada ao número de flores femininas, de frutos por cacho, de inflorescências emitidas, de cachos colhidos e da frutificação efetiva. De forma semelhante, os principais componentes da produção em dendê (*Elaeis guineensis*) são o número e o peso dos cachos colhidos que, por sua vez, é função do maior número de inflorescência feminina, maior frutificação efetiva (elevado número frutos por cacho) e frutos com mesocarpo com maior massa seca (LEGROS *et al.*, 2009).

4.2 Características vegetativas e correlações com as estruturas reprodutivas

Plantas de coquinho azedo, com dez anos de idade, apresentam, em média, altura de 0,95 m, diâmetro de 0,46 m e terceira folha com largura de 1,45 metros e comprimento de 2,21 metros, valores médios alcançados ao final das avaliações. Após 460 dias, foi observado que a terceira folha emitida passou a ter incremento médio de 0,15 cm na largura e 0,22 cm no comprimento (TAB. 5).

As plantas, além de exibirem um crescimento em comprimento e largura do estipe, emitiram folhas cada vez maiores, visando, assim, ampliar a sua copa e garantir produções crescentes. Além disso, o incremento, ao longo do tempo nas características vegetativas avaliadas, principalmente, do diâmetro das plantas e do tamanho das folhas, pode representar importantes indicadores da precocidade e potencial produtivo, como já estabelecido para o dendezeiro (BERTHAURD, 1993).

As características vegetativas se correlacionaram de forma moderada, principalmente, indicando que quanto maior a altura da planta maior é o diâmetro do estipe e o tamanho da terceira folha. Outra relação importante é a associação positiva entre a altura das plantas e a produção por planta e o número de frutos por cacho (TAB. 6).

Os dados anteriores demonstraram que o principal componente da produção por planta é o número de frutos por cacho; estas características estão correlacionadas, positivamente, com a altura das plantas. Este mesmo resultado foi encontrado em outros trabalhos com palmeiras, inclusive com a *B. capitata*, verificando-se que plantas com maior tamanho são mais produtivas (SAMPAIO; SCARIOT, 2008; SILVA; SCARIOT, 2013; SCARIOT *et al.*, 1995). A maior estatura da planta favorece uma captação superior dos recursos, incluindo aqueles requeridos no processo reprodutivo (HARPER, 1977), o que explica os resultados acima e torna a característica altura de plantas um bom indicador de produtividade em coquinho azedo.

Tabela 5 – Valores médio, máximo, mínimo, coeficiente de variação e desvio padrão da altura e diâmetro das plantas, largura e comprimento da terceira folha

CARAC.	Média (m)	Mínimo (m)	Máximo (m)	CV	Desvio P.	Incremento (cm)
ALTURA	0,95	0,61	1,24	14,40	0,14	4,9
DIÂMETRO	0,46	0,32	0,64	14,41	0,49	5,5
LARGURA	1,45	0,99	2,33	12,13	0,18	15,00
COMP	2,21	1,09	2,90	13,52	0,30	22,00

Fonte: Elaborado pelo autor, 2016.

Tabela 6 – Matriz das correlações entre as variáveis avaliadas por plantas. Altura das plantas (ALT), diâmetro das plantas (DIAM), comprimento da terceira folha (COMP), largura da terceira folha (LARG), produção total de frutos por planta (PFP) e número de frutos (NFC) do coquinho azedo na safra 2014/2015

CARACTERÍSTICAS	ALT	DIAM	COMP	LARG
ALT	1			
DIAM	0,47**	1		
COMP	0,51**	...	1	
LARG	0,52**	...	0,64**	1
PFP	0,71**	0,41*
NFC	0,72**

Legenda:

**Significativo a 1% de probabilidade e *Significativo a 5% de probabilidade, pelo teste t.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2016.

4.3 Aspectos fenológicos do florescimento e frutificação

Os dados climáticos registrados, durante o período estudado, apresentaram maiores médias de precipitação, nos meses de outubro a janeiro de cada safra, havendo, ainda, precipitação em menor volume nos meses de março e abril. As temperaturas mais baixas ocorreram nos meses de junho, julho e agosto e mais altas entre setembro e fevereiro (Figura 1).

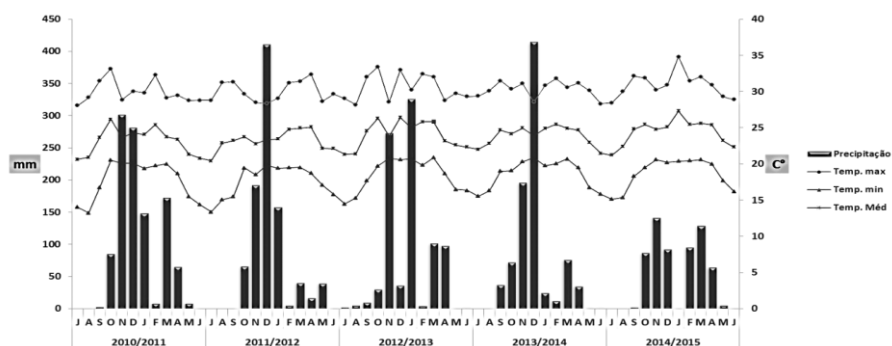


Figura 1. Médias mensais de precipitação e temperaturas máximas e mínimas de Julho de 2010 a Junho de 2015

Fonte: Elaborado pelo autor, 2016.

Durante o período de 60 meses (julho/10 a julho/2015), a palmeira *Butia capitata* apresentou diferentes fenofases, ao longo do ano, variando apenas nas intensidades de cada estágio. As plantas floresceram o ano todo, com maior concentração em oito meses, entre abril e novembro, coincidindo com os meses mais secos, tendo este período 85,6% das inflorescências em antese do ano. Também, apesar da colheita dos frutos ter ocorrido ao longo de todo ano, esta é um pouco mais concentrada do que o florescimento, uma vez que quase 87,9% da produção anual foram obtidas em oito meses, de julho a fevereiro, coincidindo com o período de maior pluviosidade (Figura 2 e TAB. 7). Então, de forma geral, o florescimento ocorreu, logo após o final da estação chuvosa e a colheita dos cachos foi iniciada, ainda, na estação seca, perdurando até a época chuvosa. Apesar de, em média, a diferença ser muito pequena entre o tempo da abertura das flores e a colheita do cacho,

detectou-se que, nos períodos mais frios, os cachos demoraram mais para ser colhidos, entre 115 a 119 dias, enquanto, nos mais quentes, entre 97 e 111 dias (TAB. 7).

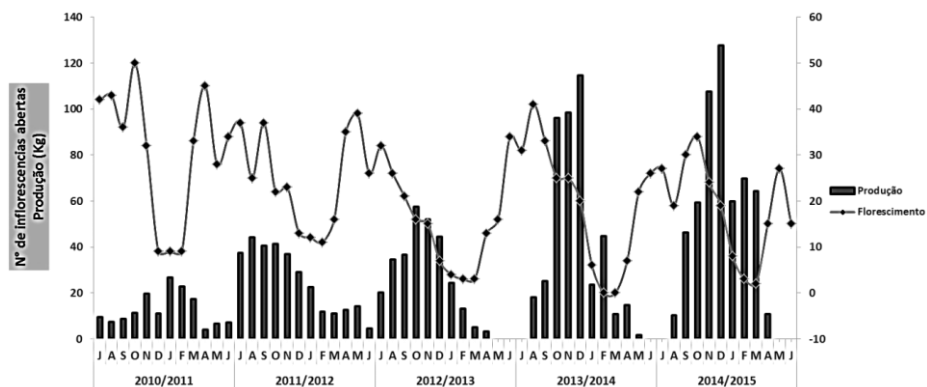


Figura 2. Padrões da produção de frutificação e das inflorescências emergidas de Julho 2010 a Junho de 2015

Fonte: Elaborado pelo autor, 2016.

Tabela 7 – Médias das cinco safras para o número de inflorescências emitidas (NIE), cachos colhidos (NC), produção dos frutos (PF) e o tempo entre a abertura da inflorescência e a colheita (TAIC), calculados mensalmente para as plantas do pomar experimental de coquinho azedo do ICA/UFMG, durante o período de 2010-2015

Período	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun
NIE	34	31	31	29	24	14	8	5	11	23	26	27
NC	23	21	22	32	31	32	21	21	16	6	3	3
PF (Kg)	17	29	40	67	79	82	39	40	27	9	6	3
TAIC (dias)	115	111	107	108	107	101	106	97	118	115	119	118

Fonte: Elaborado pelo autor, 2016.

O coquinho azedo pertence a um grupo de palmeiras que possui um caule único, simples e solitário, com inflorescências produzidas nas axilas das folhas a partir do crescimento vegetativo contínuo das plantas (DRANSFIELD; UHL, 1998). Neste sentido, a emissão de novas folhas representa, também, no futuro, a presença de novas inflorescências. No entanto, sob condições de estresse ambiental, isto pode não ocorrer, ou seja, na axila da folha não surge estrutura reprodutiva (LEGROS *et al.*, 2009). O tempo entre iniciação floral e abertura da inflorescência em palmeiras é longo, variando conforme as espécies, sendo 11 a 12 meses para *Cocos nucifera* (FREMOND *et al.*, 1975) e dois a três anos para *Elaeis guineenses* (CORLEY *et al.*, 1976). A fase de primórdio floral é uma das mais sensíveis aos efeitos ambientais. Se ocorrem situações adversas, nesta etapa, pode-se comprometer a inflorescência que surgiria na axila da folha dali alguns meses

ou anos (LEGROS *et al.*, 2009), como constatado em ensaio de cultivares de coqueiro anão (CASTRO *et al.*, 2009).

O coquinho azedo, em ambiente natural, produziu de forma uniforme, ao longo do ano, oito folhas por indivíduo, porém a emissão das estruturas reprodutivas foi concentrada entre abril e novembro, com pico em julho para o florescimento e entre agosto e dezembro, com pico em novembro para a colheita dos cachos (SILVA; SCARIOT, 2013). Estes resultados são semelhantes aos dados obtidos, no presente trabalho, mas, no cultivo, observa-se tanto para florescimento como para colheita uma maior distribuição do evento ao longo dos meses do ano. Isto pode ser resultado das condições mais adequadas do sistema de cultivo, na fase de primórdio floral, principalmente, em função do uso da irrigação, garantindo que maior número de folhas tenha nas suas axilas a emissão de inflorescências. Contudo, o sistema de cultivo não assegurou uma produção uniforme, ao longo de todo ano, como ocorre em algumas palmeiras tropicais. Além do regime hídrico, vários outros fatores podem influenciar no florescimento e produção ao longo do ano, como temperatura, solo, disponibilidade de fotoassimilados na planta, etc, como verificado em alguns trabalhos com palmeiras tropicais (RANASINGHE *et al.*, 2015; CASTRO *et al.*, 2009; LEGROS *et al.*, 2009).

4.4 Características físicas e químicas

Quanto aos sólidos solúveis totais (SST), o valor médio encontrado foi de 7,7 °Brix enquanto o pH foi 3,38 e acidez titulável de 3,15 (TAB. 8). Em frutos de 11 genótipos de *Butia capitata*, o valor médio do pH foi em torno de 3,05 e do SST variou entre 12 a 18 °Brix (NUNES *et al.*, 2010). Entretanto, em outros trabalhos, quando se utilizou a polpa processada, obteve-se menor teor de SST, 7,83°Brix Fujita (2012) e 6,45 °Brix, Andrade *et al.*, (2015), mais próximo dos resultados obtidos no presente estudo. Já o pH não apresenta diferença elevada quando medido na polpa e no fruto. A acidez titulável difere dos valores encontrados por Ventura (2012), em que os frutos de *B.capitata* avaliados apresentaram valor médio de 3,92 e 2,71 em frutos com 50% e

100% de maturação, respectivamente, sendo este valor reduzido, gradativamente, no decorrer do armazenamento. Vários fatores podem interferir nessas características, como temperatura, luminosidade, ponto de maturação, a matéria - prima utilizada na análise, o que leva as diferenças entre resultados obtidos na literatura.

Um ponto que deve ser destacado é o elevado valor da acidez dos frutos de coquinho azedo, o que pode influenciar no sabor do produto, mas também auxilia a conservação da polpa por maiores períodos de armazenamento, uma vez que produtos ácidos apresentam menor probabilidade de crescimento microbiano (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

O rendimento de polpa é, dentro dos parâmetros físicos avaliados em frutas, uma variável importante na seleção de plantas para a agroindústria. Para a espécie *B. capitata*, obteve-se um percentual médio de 33,94% de rendimento de polpa, consideravelmente baixo, em relação à porcentagem de 80% encontrado por Moura *et al.*, (2010) para frutos da mesma espécie. Porém este autor considerou a porcentagem de polpa obtida por meio da divisão da massa da polpa pela massa do fruto multiplicado por 100. Entretanto o resultado apresentado neste estudo é mais consistente e próximo da realidade das agroindústrias, pois este rendimento foi calculado pela polpa obtida por despulpadeira industrial, de aço inoxidável e provida de peneiras, onde a possibilidade de ficar retida grande quantidade de resíduos como a fibra do coquinho azedo é maior, ao contrário dos dados da literatura que obtiveram a polpa a partir do despulpamento manual.

Tabela 8 – Valores médio, máximo, mínimo, coeficiente de variação e desvio padrão dos sólidos solúveis totais (SST), acidez total titulável (ATT), pH, e relação entre SST/ATT

Características	Média	Mínimo	Máximo	CV	Desvio P.
SST	7,70	6,08	9,17	9,64	0,74
ATT	3,15	2,26	3,72	15,7	0,49
Ph	3,38	3,29	3,56	2,83	0,09
SST/ATT	2,52	1,86	3,51	21,8	0,54
RENDIMENTO (%)	33,94 (%)	26,05 (%)	40,58 (%)	13,18	0,04

Fonte: Elaborado pelo autor, 2016.

5 CONCLUSÕES

O coquinho azedo demonstrou grande potencial produtivo, quando cultivado em monocultivo, aumentando a oferta do fruto.

O incremento da produção por planta ao longo do tempo associou-se com aumento do número de frutos por cacho, consequência do maior número de flores, especialmente, aquelas situadas na região mediana e apical da inflorescência.

As estruturas reprodutivas concentraram-se em determinado período do ano, com o florescimento mais abundante entre os meses de abril a novembro, enquanto a maior colheita dos cachos ocorreu de julho a fevereiro.

As plantas com maior diâmetro e altura emitiram folhas cada vez maiores, apresentando, dessa forma, aumento da área fotossintética e produtividade.

As características físicas e químicas dos frutos, a partir da polpa processada foram, em média, 7,7 °Brix, pH de 3,38, acidez titulável de 3,15 e rendimento 33,94%.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, M. R. P.; DEMATTE, C. **Palmeiras**: características botânicas e evolução. Campinas: Fundação Cargill, 1987. 129 p.
- ANDRADE, A. F. F.; DUARTE, A. B.; FERREIRA, L. B.; MELO, A. D. D.; MARTINS, J. C.; SANTOS, E. F. Avaliação das características físicas e químicas dos frutos de *Butia capitata* cultivados na região norte de Minas Gerais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PROCESSAMENTO MÍNIMO E PÓS-COLHEITA DE FRUTAS, FLORES E HORTALIÇAS, 2015, Aracaju. *Anais...* Aracaju, 2015.
- BERNACCI, L. C.; MARTINS, F. R.; SANTOS, F. A. M. Estrutura de estádios ontogenéticos em população nativa de palmeira *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman (Arecaceae). **Acta Botânica Brasilica**, v. 22, n. 1, p. 119-130, 2008.
- BERTHAUD, A. Les mesure de croissance sur jeune palmier à huile. **Pratique agricole**, Oléagineux, v. 48, n. 10, oct. 1993.
- BERTHAUD, A. Growth measurements on young oil palms. **Pratique agricole**, Oléagineux, v. 48, n.10, oct. 1993.
- BROSCHAT, T. K. Endocarp removal enhances *Butia capitata* (Mart.) Becc. (pindo palm) seed germination. **Hortechology**, v. 8, p. 586-587, 1998.
- BUTTOW, M. V.; BARBIERI, R. L.; NEITZKE, R. S.; HEIDEN, G. Conhecimento tradicional associado ao uso de butiás (*Butia* spp., Arecaceae) no sul do Brasil. **R. Bras. Frutic.**, v. 31, p. 1069-1075, 2009.
- CARPER J. **Alimentos**: o melhor remédio para a boa saúde. Rio de Janeiro: Ed. Campus, 1995. 632 p.
- CASTRO. C. P.; PASSOS. E. M.; ARAGÃO. W. M. Fenologia de cultivares de coqueiro-anão nos tabuleiros costeiros de Sergipe. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal, SP, v. 31, n. 1, p. 13-19, mar. 2009.
- CORLEY R. H. V.; HARDON J. J.; WOOD B. J. Oil Palm. **Elsevier Scientific Publishing Company**, Amsterdam, Netherlands, 1976.
- CORNELIUS, J. P.; CLEMENT, C. R.; WEBER, J. C.; SOTELO-MONTES, VAN LEEUWEN, J.; UGARTE-GUERRA, L.J.; RICSE-TEMLADERA, A.; ARÉVALO-LÓPEZ, L. The trade - off between genetic gain and conservation in a participatory improvement programme: the case of peach palm (*Bactris gasipaes* Kunth). **Forests, trees and livelihoods**, v. 16, p. 17-34, 2006.
- CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças**: Fisiologia e manuseio. 2. ed. Lavras: Editora UFLA, 2005.

DRANSFIELD J.; UHL N. W. *Palmae*. Springer-Verlag, Berlin, Germany, p. 306-389, 1998.

ENDRESS, B. A.; GORCHOV, D. L.; PETERSON, M. B.; SERRANO, E. R. Harvest of the palm *Chamaedorea radicalis*, its effects on leaf production, and implications for sustainable management. **Conservation Biology**, v.18, n. 3, p. 822-830, 2004.

FAVRETO, R.; MELLO, R. S. P.; BAPTISTA, L. R. M. Growth of *Euterpe edulis* Mart. (Arecaceae) under forest and agroforestry in southern Brazil. **Agroforestry Systems**, v. 80, p. 303-313, 2010.

FARIA, J. P.; ALMEIDA, F.; DA SILVA, L. C. R.; VIEIRA, R. F.; AGOSTINI-COSTA, T. S. Caracterização da polpa do coquinho-azedo (*Butia capitata* var *capitata*). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 30, n. 3, p. 827-829, set. 2008.

FERNANDES, R. C.; MOURA, R. C.; LOPES, P. S. N. Caracterização vegetativa de plantas do coquinho-azedo em fase de florescimento no Norte de Minas Gerais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 4., 2006, Belo Horizonte. *Anais...* Belo Horizonte, 2006.

FERNANDES, R. C.; LOPES, P. S. N.; MAGALHÃES, H. M.; BRANDÃO JUNIOR, D. S.; MAIA, J. L.S.; FERMANDES, R. C.; GOMES, J. A. O.; CARNEIRO, P. A. P. Avaliação do efeito alelopático do coquinho-azedo. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 2, n. 2. p. 641-645, out. 2007.

FONSECA, R. S.; BRAGA, R. F.; SANTOS, M. R.; MATOS, A. M. M.; FAGUNDES, M. Reproductive system of *Butia capitata* var. *capitata* (PALMAE) in a savana área of Minas Gerais State, Brazil. In: FRONTIERS IN TROPICAL BIOLOGY AND CONSERVATION- ATBC, 2005, Uberlândia, MG. *Anais...* Uberlândia: UFU- Instituto de Biologia, 2005. p. 119.

FONSECA, R. S. **Biologia reprodutiva e morfo-anatomia das flores de *Butia capitata* (Mart.) Becc. em uma área de cerrado no norte de Minas Gerais**. 2006. 54 f. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) – ICB, UNIMONTES, Montes Claros, 2006.

FONSECA, R. S.; RIBEIRO, L. M; SIMÕES, M. O. M; MENINI, G. C. O; MARIA JESUS, F; REIS, S. B. Morfometria da flor e inflorescência de *Butia capitata* (Mart) Becc. (Arecaceae) em diferentes fases de desenvolvimento, no cerrado de Montes Claros – MG. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, supl. 1, p. 657-659, jul. 2007.

FONSECA, R. S.; SIMÕES, M. O. M. Biologia Reprodutiva de *Butia capitata* (Mart.) no norte de Minas Gerais. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 7., 2005, Caxambu. [*Anais eletrônicos...*] Caxambu: Sociedade de ecologia do Brasil, 2005.

FREMOND, Y.; ZILLER, R.; LAMONTE, M. N. **El cocotero**: técnicas agrícolas y producciones tropicales. Barcelona: Editorial Blume, 1975. 236 p.

FUJITA, L. F. F. **Caracterização química, microbiológica e farmacognóstica da polpa de coquinho-azedo (*Butia capitata* (mart.) becc.) produzida em Arinos – MG**. Dissertação (Mestrado) – Pós-Graduação em Alimentos e Nutrição da Faculdade de Ciências Farmacêuticas, UNESP, Araraquara, SP, 2012.

GENOVESE, M. I., PINTO, M. S., GONÇALVES, A. E. S. S.; LAJOLO, F. M. Bioactive compounds and antioxidant capacity of exotic fruits and commercial frozen pulps from Brazil. **Food. Sci. Technol. Int.**, v. 14, n. 3, p. 207-214, 2008.

HARPER, J. L. **Population Biology of Plants**. London: Academic Press, 1977.

HENDERSON, A.; GALEANO, G.; BERNAL, R. **Field guide to the palms of the Americas**. New Jersey: Princeton University Press, Princeton, 1995. 252 p.

HOMMA, A. K. O. **Extrativismo vegetal na Amazônia**: limites e oportunidades. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1993. 202 p.

LEITE, I. R. G.; ENCARNAÇÃO, C. R. F. Fenologia do coqueiro na zona costeira de Pernambuco. **Pesq. Agropec. Bras.**, Brasília, v. 37, n. 6, p. 745-752, jun. 2002.

LEGROS, S.; MIALET-SERRA, I.; CALIMAN, J. P.; SIREGAR, F. A.; CLEMENT-VIDAL, A.; FABRE, D.; DINGKUHN, M. Phenology, growth and physiological adjustments of oil palm (*Elaeis guineensis*) to sink limitation induced by fruit pruning. **Annal sof Botany**, v. 104, p. 1171-1182, 2009.

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

LIMA, V. V. F.; **Estrutura e dinâmica de populações de coquinho azedo (*Butia capitata* (mart.) Beccari; *Arecaceae*) em áreas de extrativismo no norte de Minas Gerais, Brasil**. 2011. 56 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília, Brasília, 2011.

LOPES, P. S. N.; FERNANDES, R. C.; MAGALHÃES, H. M.; SILVA JUNIOR, D. B.; FERNANDES, R. C.; GOMES, J. A. O.; BARBOSA, F. S.; CARNEIRO, P. A. P. Absorção de água em sementes de coquinho-azedo. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 2, n. 2. p. 787-790, out. 2007.

LORENZI, H.; NOBLICK, L.; KAHN, F.; FERREIRA, E. **Flora Brasileira Lorenzi: Arecaceae (Palmeiras)**. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2010. 368 p.

LORENZI, H.; SOUZA, H. M.; COSTA, J. T. M.; CERQUEIRA, L. S. C.; FERREIRA, E. **Palmeiras brasileiras e exóticas cultivadas**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2004. 416 p.

MARCATO, A.C.; PIRANI, J.R. 2006. Flora de Grão Mogol, Minas Gerais: Palmae (Arecaceae). **Bol. Bot. Univ.**, São Paulo, v. 24, p. 1-8.

MARTINS, R. C.; SANTELLI, P.; FILGUEIRAS, T. S. Coco-cabeçudo. In: Vieira, R. F. **Frutas nativas da região Centro Oeste do Brasil**. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos Biotecnologia, 2006.

MARTINS, E. R. **Projeto conservação de recursos genéticos de espécies frutíferas nativas do Norte Mineiro**: coleta, ecogeografia e etnobotânica. [Relatório]. Montes Claros: UFMG, 2003. 76 p.

MARTINS, R. C. **Arecaceae (Palmae) no Distrito Federal, Brasil**. 2000. 104 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade de Brasília, Brasília, 2000.

MARTINS, R. C.; SANTELLI, P.; FILGUERAS, T. S. Coquinho-azedo. In: VIEIRA, R. F., AGOSTINI-COSTA, T. S.; SILVA, D. B.; SANO, S. M.; FERREIRA, F. R. **Frutas Nativas da Região Centro-Oeste do Brasil**. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2010. p. 163-173.

MENDONÇA, R. C.; FELFILI, J. M.; WALTER, B. M. T.; SILVA JÚNIOR, M. C.; REZENDE, A. V. FILGUEIRAS, T. S.; NOGUEIRA, P. E. Flora vascular do cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. [Eds.]. **Cerrado Ambiente e Flora**. Planaltina: Embrapa-CPAC, 1998. p. 289-539.

MERCADANTE-SIMÕES, M. O.; FONSECA, R. S.; RIBEIRO, L. M.; NUNES, Y. R. F. Biologia reprodutiva de *Butia capitata* (Mart.) Beccari (Arecaceae) em uma área de cerrado no norte de Minas Gerais. **Unimontes Científica**, v. 8, n. 2, p. 143-149, jul./dez. 2006.

MOURA, R. C., LOPES, P. S. N., BRANDÃO JUNIOR, D. S., GOMES, J. G.; PEREIRA, M. B. Biometria de plantas do coquinho-azedo no Norte de Minas Gerais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 19., 2006, Cabo Frio. *Anais...* Cabo Frio, 2006.

MOURA, R. C. **Caracterização vegetativa e reprodutiva do coquinho-azedo, *Butia capitata* (Martius) Beccari (Arecaceae), no norte de Minas Gerais**. 2008. 73 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Instituto de Ciências Agrárias, Universidade de Minas Gerais, Montes Claros, 2008.

MOURA, R. C., LOPES, P. S. N., BRANDÃO JUNIOR, D. S., GOMES, J. G.; PEREIRA, M. B. Biometria de frutos e sementes de *Butia capitata* (Mart.) Beccari (Arecaceae), em vegetação natural no Norte de Minas Gerais, Brasil. **Biota Neotrop.**, v. 10, n. 2, p. 415-419, 2010.

NEVES, S. C.; RIBEIRO, L. M.; SILVA, P. O.; ANDRADE, I, G. Germinação *in vitro* de embriões de coquinho-azedo [*Butia capitata* (Mart.) Becc. (Arecaceae)] obtidos de frutos com diferentes graus de maturação. **Rev. Biol. Neotrop.** v. 7, n. 1, p. 47-54, 2010.

NUNES, A. M.; FACHINELLO, J. C.; RADMANN, E. B.; BIANCHI, V. J.; SCHWARTZ, E. Caracteres morfológicos e físico-químicos de butiazeiros (*Butia capitata*) na região de Pelotas, Brasil. **Interciencia**, v. 35, n. 7, jul. 2010.

OHLE, J. G. **Modern coconut management: palm cultivations and products**. London: FAO, 1999. 458 p.

OLIVEIRA, M. S. P.; COUTURIER, G; BESERRA, P. Biologia da polinização da palmeira tucumã (*Astrocaryum vulgare* Mart.) em Belém, Pará, Brasil. **Acta Bot. Bras.**, v.17, n. 3, p.343-353, 2003.

OROZCO-SEGOVIA, A.; BATAIS, A.I.; ROJA-ARÉCHIGA, M.; MENDOZA, A. Seed biology of palms: a review. **Palms**, v.47, p. 79-94, 2003.

PINARD, M. Impacts of stem harvesting on populations of *Iriartea deltoidea* (Palmae) in na Extrative Reserve in Acre, Brazil. **Biotropica**, Flórida, v. 25, n. 1, p. 2-14, 1993.

RANASINGHE, C. S.; SILVA, L. R. S.; PREMASIRI, R. D. N. Major determinants of fruit set and yield fluctuation in coconut (*Cocosnucifera*L.). **Journal of the National Science Foundation of Sri Lanka**, Sri Lanka, v. 43, n. 3, 2015.

REIS, A. **Dispersão de sementes de *Euterpe edulis* Martius na floresta ombrófila densa Montana em Blumenau, SC**. 1995. 162 f. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1995.

REITZ, R. **Palmeiras**. Itajai: R. Reitz, 1974. 189p. (Flora Ilustrada Catarinense)

REITZ, R.; ROSÁRIO, L. A.; SCHIMITZ, J. R. Restauração da fauna da baixada do Maciambu. **Série Zoológica**, Sellowia, Itajaí, v. 2, p. 124, 1982.

RIBEIRO, J. F.; FONSECA, C. E. L.; ALMEIDA, S. P. Espécies arbóreas de usos múltiplos da região do cerrado: caracterização botânica, uso potencial e reprodução. In: CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 1. 1994, Porto Velho. *Anais...* Porto Velho: Colombo, 1994. p. 335-355.

RIVAS, M.; BARILANI, A. Diversidad, potencial productivo y reproductivo de los palmares de *Butia capitata* (Mart.) Becc. de Uruguay. **Agrociência**, Montevideo, v. 3, p.11-21, 2004.

ROCHA, E. Potencial ecológico para o manejo de frutos de açazeiro (*Euterpe precatória* Mart.) em áreas extrativistas no Acre, Brasil. **Acta Amazonica**, v. 34, n. 2, p. 237-250. 2004.

RODRIGUES, P. M. S.; NUNES, Y. R. F.; RODRIGUES, D. A; VELOSO, M. D. M. Fenologia reprodutiva e vegetativa da *Acromia aculeata* (Jacq.) Lodd. Ex Mart. (Arecaceae). In: SIMPÓSIO NACIONAL DO CERRADO: DESAFIOS E ESTRATÉGIAS PARA O EQUILÍBRIO ENTRE SOCIEDADE, AGRONEGÓCIO E RECURSOS NATURAIS, 9., 2008, Brasília, DF. *Anais...* Brasília, DF, 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**, São Paulo, v. 21, n. 3, p.16, 1998.

ROSSATO, M. **Recursos genéticos de palmeiras nativas do gênero Butia do Rio Grande do Sul**. 2007. 136 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas. 2007.

SAMPAIO, L. K. A. **Etnobotânica e Estrutura Populacional de Butia catarinenses Noblick & Lorenzi (Arecaceae) na Comunidade dos Areais da Ribanceira de Imbituba/SC**. 2011. 136 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.

SAMPAIO, M. B.; SCARIOT, A. Growth and reproduction of the understory palm *Geonoma schottiana* Mart. in the gallery forest in Central Brazil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 31, n. 3, p. 433-442, 2008.

SCARIOT, A.; LLERAS, E.; HAY, J. D. Flowering and fruiting phenologies of the palm *Acrocomia aculeata*: patterns and consequences. **Biotropica**, v. 27, n. 2, p. 168-173, 1995.

SCHWARTZ, E.; FACHINELLO, J. C.; BARBIERI, R. L.; DA SILVA, J. B. Avaliação de populações de *Butia capitata* de Santa Vitória do Palmar. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 32, n. 3, p. 736-745, set. 2010.

SOUZA, L. A.; MOURÃO, K. S. M.; MOSCHETA, I. S.; ROSA, S. M. Morfologia e anatomia da flor de *Pilocarpus pennatifolius* Lem, (Rutaceae). **Revista Brasileira de Botânica**, v. 26, n. 2, p.175-184, 2003.

SILVA, D. M. **Estrutura e padrão espacial de uma população de *Euterpe edulis* Mart. (Arecaceae) em mata mesófila semidecídua no município de Campinas, SP.** 1991. 67 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1991.

SILVA, S. R. **Plantas do cerrado utilizadas pelas comunidades da região do Grande Sertão Veredas.** Brasília: Fundação Pró-Natureza - FUNATURA, 1998. 109 p.

SILVA, G.A. **Fenologia da palmeira guaricana (*Geonoma schottiana* mart.): subsídio ao manejo e conservação.** 2008. 33 f. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Ciências Biológicas) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2008.

SILVA, P. A. D; SCARIOT, A. Phenology, biometric parameters and productivity of fruits of the palm *Butia capitata* (Mart.) Beccari in the Brazilian cerrado in the north of the state of Minas Gerais. **Acta Botanica Brasilica**, v. 27, n. 3, p. 580-589, 2013.

UZZO, R. P.; BOVI, M. L. A.; SPIERING, S. H.; SAES, L. A. Correlações fenotípicas entre caracteres vegetativos e de produção de palmito da palmeira Real Australiana. **Scientia Agricola**, v. 59, n. 3, p. 505-511, jul./set. 2002.

VENTURA, S. J. **Compostos voláteis em frutos de coquinho-azedo (*Butia capitata*) determinados por Headspacee CG-EM.** 2012. 60 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Minas Gerais, Montes Claros, 2012.

WIDYATMOKO, D.; BURGMAN, M. A.; GUHARDYA, E.; MOGEA, J. P.; WALUJO, E. B; SETEADI, D. Population status, demography and habitat preferences of the threatened lipstick palm *Cyrtostachys renda* (Blume) in Kerumutan Reserve, Sumatra. **Acta Oecologica**, v. 28, p. 107-118, 2005.

WIERSUM, K.F. From natural forest to tree crops, co-domestication of forests and tree species, an overview. **Netherlands J. Agricultural Science**, v.15, p. 425-438, 1997.

ZAR, J. H. **Bioestatistical analysis.** Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1974.