

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

AGRONOMIA

**FLORESCIMENTO E FRUTIFICAÇÃO DO *Caryocar brasiliense*  
EM SISTEMA DE CULTIVO**

ARMANDO PÊGO GONÇALVES

**Armando Pêgo Gonçalves**

**FLORESCIMENTO E FRUTIFICAÇÃO DO *Caryocar brasiliense* EM  
SISTEMA DE CULTIVO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial, para a obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Orientador: Paulo Sérgio Nascimento Lopes

Montes Claros

Instituto de Ciências Agrárias – UFMG

2017

Armando Pêgo Gonçalves. **FLORESCIMENTO E FRUTIFICAÇÃO DO *Caryocar brasiliense* EM SISTEMA DE CULTIVO**

Aprovado pela banca examinadora constituída por:

---

Eng. Agrônoma, Dra Tatiane de Oliveira Tokairin – ICA/UFMG

---

Eng. Florestal, MsC Iara Veloso Rodrigues– ICA/UFMG

---

Eng. Agrônoma, Dra Cristina de Paula Santos Martins – ICA/UFMG

---

Prof. Dr. Paulo Sérgio Nascimento Lopes – Orientador ICA/UFMG

Montes Claros, 30 de junho de 2017.

*Dedico este trabalho primeiramente a Deus, por ser essencial em minha vida. A minha mãe Deuzedir, pelo apoio e amor incondicional. Ao meu pai Arnoldo, “in memoriam”, pelo exemplo e força de vontade, me ensinando que a grande riqueza que podemos ter na vida é a honestidade, sabedoria e amor ao próximo.*

## AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo dom da vida, por sempre estar ao meu lado, dando-me forças e coragem para lutar.

A Universidade Federal de Minas Gerais, pela oportunidade de realização do curso e pelas condições de trabalho.

Ao Professor e orientador Dr. Paulo Sérgio Nascimento Lopes, com toda admiração, meus sinceros agradecimentos, pela orientação segura, oportunidade e confiança em mim depositada.

Ao meu tutor Professor Dr. Ernane Ronie Martins, por ter me acolhido e pelo suporte prestado, desde o início da graduação.

A todos os Professores da Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Ciências Agrárias, pelos ensinamentos que contribuíram para a melhoria de minha formação profissional.

A todos os membros do Grupo de Estudos de Frutíferas Exóticas e Nativas (GEFEN), Bruno, Cristina, Danilo, Felipe, Ianina, Iara, Levi, Monielly, Roger, Tarcísia, Tiago, Thays, Thúlio, Wlly e Valéria, pela amizade, convívio e ajuda.

Aos meus amigos e colegas conquistados, Bruna, Eliana, Erika, Izabela e Jonas pelo companheirismo e amizade.

A psicóloga Francielle Sena Boaventura, pelo suporte psicológico e amizade.

A meu pai Arnaldo, *in memoriam*, que ao lado de Deus está cuidando de mim e sempre estará em meu coração.

A minha mãe Deuzedir, minha irmã Deuzilene e ao meu cunhado Fabiano, pelo apoio, carinho e amizade.

Aos órgãos, FUMP e FUNAI pela contribuição direta ou indiretamente para a conclusão dessa etapa.

Obrigado!

*“Dá instrução ao sábio, e ele se fará mais sábio  
ainda; ensina o justo e ele crescerá em prudência”*

*(Provérbios 9, 9)*

## RESUMO

O pequiizeiro é uma frutífera nativa do Cerrado que possui grande importância econômica, seu fruto é consumido *in natura* e utilizado na culinária regional, na indústria farmacêutica e de cosmético. Com tudo, o extrativismo e a expansão agrícola no Cerrado estão contribuindo com a diminuição da espécie na natureza, neste sentido é importante o estudo fenológico da planta para a domesticação da espécie. O objetivo do trabalho foi caracterizar o florescimento e frutificação do pequiizeiro em sistema de cultivo. O trabalho foi desenvolvido no pomar experimental do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais localizado em Montes Claros norte de Minas Gerais. Foi realizada a marcação de flores e coleta de frutos de 19 acessos nos anos de 2015 e 2016. Foram mensurados os aspectos vegetativos, como: altura do acesso (AA), diâmetro a altura do solo (DAS), diâmetro a altura do peito (DAP) e diâmetro da copa (DCOP) no ano de 2016. Avaliou-se o período do florescimento, o número de flores emitidas de cada acesso, quantificando o número de frutos por acesso. Realizou-se correlação entre as características vegetativas e reprodutivas e a taxa de pegamento dos frutos. Os acessos apresentaram altura média de 4,71 m, DAP de 12,41 cm, DAS de 18,05 cm e diâmetro da copa de 4,03 m. O período de florescimento dos acessos variou nos dois anos de avaliação, em 2015 foi de setembro a novembro ano de menor precipitação e em 2016 foi de agosto a dezembro ano de maior ocorrência de chuvas. O desenvolvimento do fruto ocorreu em média 90 dias depois da antese floral, apresentando produção média de 58,13 frutos no ano de 2015 e 39 frutos (2016) por acesso, assim obtendo taxa média de pegamento dos frutos de 9,55%. O número de flores e de frutos dos acessos variou nos dois anos de avaliação, demonstrou comportamento bianualidade na produção. Não houve correlação entre os aspectos reprodutivos e vegetativos dos acessos, mas havendo alta correlação entre o número de flores e número de frutos evidenciando que a produção de frutos está associada com o número de flores emitidas.

**Palavras-chave:** Cerrado. Acesso. Dispersão. Precipitação. Bianualidade.

## LISTAS DE ILUSTRAÇÕES

<b>Gráfico 1</b> – Precipitação (mm), temperatura (°C) máxima e mínima no período de janeiro de 2015 a dezembro de 2016.....	21
<b>Gráfico 2</b> – Percentagem de flores em antese do pequizeiro nos anos de 2015 e 2016 no pomar experimental em Montes Claros – MG.....	23

## LISTAS DE TABELAS

- Tabela 1** – Número de flores, frutos e taxa de pegamento de frutos (TPF) dos acessos nos anos de 2015 e 2016 na área experimental de pequi em Montes Claros - MG .....24
- Tabela 2** – Valores de média, desvio padrão e coeficiente de variação (CV) da altura do acesso (AA), diâmetro a altura do peito (DAP), diâmetro a altura do solo (DAS) e diâmetro da copa (DCOP), 2016.....25
- Tabela 3** – Matriz de correlação e coeficientes de Pearson entre as variáveis de altura do acesso (AA), diâmetro a altura do peito (DAP), diâmetro a altura do solo (DAS), diâmetro da copa (DCOP), número de flores (FL) e frutos (FR) de acessos de pequi (2016) no Norte de Minas Gerais.....27

## **LISTAS DE SIGLAS**

AA	–	Altura do Acesso
CV	–	Coefficiente de Variação
DCOP	-	Diâmetro da copa
DAP	–	Diâmetro na altura do peito
DAS	–	Diâmetro na altura do solo
FL	-	Flores
FR	–	Fruto
ICA	–	Instituto de Ciências Agrárias
MG	–	Minas Gerais
INEMET	–	Instituto Nacional de Meteorologia
TPF	–	Taxa de Pegamento de Fruto
UFMG	–	Universidade Federal de Minas Gerais

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO .....	11
2	REFERENCIAL TEÓRICO .....	12
2.1	Cerrado .....	12
2.2	Pequi .....	13
2.3	Fenologia de plantas do cerrado .....	14
2.4	Florescimento e frutificação do pequiheiro .....	16
3	MATERIAL E MÉTODOS .....	18
3.1	Área de estudo .....	18
3.2	Coleta de dados.....	18
3.3	Análise estatística .....	19
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	21
4.1	Florescimento e frutificação .....	21
4.2	Produção de flores, frutos e taxa de pegamento de frutos .....	23
4.3	Relações entre características vegetativas e reprodutivas .....	25
5	CONCLUSÃO .....	27
	REFERÊNCIAS.....	28

## 1 INTRODUÇÃO

O interesse pelas frutas nativas do Brasil vem se intensificando a cada ano, principalmente das oriundas do bioma Cerrado, uma vez que apresentam um sabor peculiar e são ricas em compostos bioativos (SANO; ALMEIDA; PEREIRA, 2008). O Cerrado é o segundo maior bioma em extensão do Brasil, sendo superado apenas pela Floresta Amazônica. Esse bioma possui uma elevada biodiversidade, que manejada de forma adequada pode gerar renda e emprego, além de garantir a sua própria conservação (KLINK; MACHADO, 2005; SANO ALMEIDA; PEREIRA, 2008).

O *Caryocar brasiliense* (Camb.) é uma espécie arbórea nativa do Cerrado brasileiro, que ocorre em vários estados, como Minas Gerais, Goiás, São Paulo, Maranhão (ALMEIDA *et al.*, 1998; LORENZI, 2000). O seu fruto possui múltiplos usos, podendo ser utilizado na alimentação humana e na indústria de cosméticos e farmacêuticos (OLIVEIRA; SCARIOT, 2010). O avanço das fronteiras agrícolas e o extrativismo predatório estão levando a diminuição no número de plantas na natureza (LEITE *et al.*, 2012; GIROLDO; SCARIOT, 2015), assim a domesticação da espécie é importante para reduzir a pressão do extrativismo sobre as populações naturais.

Os estudos sobre a biologia do florescimento e frutificação são fundamentais no processo de domesticação das espécies, permitindo o entendimento e o conhecimento do sistema reprodutivo (JORGE, 2004), que por sua vez auxilia na adoção de práticas de manejo no sistema produtivo. As fitofases do pequizeiro em ambiente natural, como o florescimento e frutificação, ocorrem no período de grande índice de chuvas, respectivamente, nos meses de setembro a novembro e de novembro a fevereiro (VILELA; CARVALHO; VIEIRA, 2008; GRIBEL, 1986). Contudo, existem variações nos períodos e na duração das fases fenológicas, devido das condições ambientais de cada região (FERREIRA, 2007). Além disso, a determinação das taxas de florescimento, frutificação, rendimento por planta e a relação destas com a parte vegetativa são essenciais para fornecer indicadores da produção, bem como contribuir para avaliar determinadas técnicas de manejo.

Objetivou-se no presente trabalho caracterizar o florescimento e a frutificação do pequizeiro em sistema de cultivo. Procurou-se responder às seguintes perguntas: I) qual o período de florescimento de *C. brasiliense* no norte de Minas Gerais?; II) qual a taxa de pegamento dos frutos?; III) qual a correlação entre a parte vegetativa e reprodutiva do pequizeiro?

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 CERRADO

O bioma Cerrado possui uma área de 204 milhões de hectares, correspondendo a um total de 22% do território nacional. Abrange os estados de Goiás, Mato Grosso, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Bahia, Piauí, Maranhão, Distrito Federal, São Paulo e Tocantins (KLINK; MACHADO, 2005; MEDEIROS, 2011; SILVA *et al.*, 2001). A vegetação do Cerrado não possui fisionomia singular, sendo diversificado, apresentando veredas, cerradão, campo limpo, campo sujo, matas ciliares e cerrado típico. Cada tipo de fitofisionomia tem ligação direta com as características do ambiente que estão inseridas dentro da extensão do Cerrado (MEDEIROS, 2011; OLIVEIRA; SCARIOT, 2010).

A cobertura vegetal do Cerrado é composta por aproximadamente 11.000 espécies, e destas, por volta de 4.400, são endêmicas. Composta por arbustos, capins, árvores de troncos tortuosos com cascas bem grossas e folhas espessas (RIBEIRO, 2009; MEDEIROS, 2011). As plantas do Cerrado são muito valorizadas pelas populações tradicionais da região, pelos seus diversos usos, tendo participação direta na base econômica e social das famílias. Muitas espécies são utilizadas de várias formas, como: na alimentação humana e de animais, ornamental, madeireiro e medicinal. O pequi é um exemplo desses usos, gerando renda e emprego, além de ser base alimentar para diversas famílias (ALMEIDA *et al.*, 1998; MOREIRA; GUARIMNETO, 2009).

Entretanto, nos últimos anos o Cerrado vem perdendo a sua cobertura vegetal, principalmente, por meio da expansão da fronteira agrícola e pela ocupação humana. Isso tem causado sérios impactos, como a erosão do solo, poluição dos mananciais, redução dos recursos hídricos e extinção de espécies vegetais e animais. Tal situação tem colocado o Cerrado como um dos biomas mais ameaçado do planeta (BEZERRA; SUESS, 2013; OLIVEIRA; SCARIOT, 2010), elegendo-o como área prioritária para a conservação da natureza.

## 2.2 PEQUI

O pequizeiro (*Caryocar brasiliense* Camb.), é uma frutífera nativa do cerrado brasileiro. Pertence à família *Caryocaceae*, possuindo diversos nomes populares como pequiá, piqui, pequi do cerrado (ALMEIDA *et al.*, 1998). A palavra Pequi se origina da língua Indígena Tupi, onde que ‘py’ significa pele e ‘qui’ significa espinhos (OLIVEIRA; SCARIOT, 2010).

O pequizeiro é uma planta hermafrodita, exuberante e frondosa que pode atingir até 15 m de altura (LORENZI, 2000). Essa planta é exclusivamente encontrada em áreas do Cerrado especificamente nos estados de Minas Gerais, São Paulo, Ceará, Maranhão, Rio de Janeiro, Pará, Piauí, Tocantins, Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul (ALMEIDA; SILVA, 1994; ALMEIDA *et al.*, 1998). O *C. brasiliense* apresenta caule tortuoso com casca espessa. As folhas são opostas, trifoliada, com folíolos ovais elípticos, face adaxial e abaxial com pilosidade concentrada nas nervuras, margens crenadas ou recortadas e tendo de 8 a 15 cm de comprimento. As flores são actinomorfas, tipo racemo terminal contendo de 10 a 30 flores, possuindo corola de coloração amarela clara, com números estames soldada a base e tendo ovário supero (ALMEIDA *et al.*, 1998; LORENZI, 2000; OLIVEIRA; SCARIOT, 2010; SOUZA; SALVIANO, 2002).

O florescimento da planta ocorre no período de agosto a novembro época de ocorrência das chuvas, tendo o pico de florescimento no mês de setembro. A frutificação acontece em um período curto de tempo, cerca de três meses, iniciando-se no mês de novembro e terminando no mês de fevereiro (ALMEIDA *et al.*, 1998). Ao final da frutificação, o exocarpo dos frutos é de coloração verde, apresentando de um a quatro drupas, globosas, carnosas e de tamanho variado, contendo endocarpo rígido, lenhoso e espinhoso. A parte comestível (polpa), mesocarpo interno, é de coloração amarela, alaranjada intensa ou branca, possuindo alto teor de óleo (SOUZA; SALVIANO, 2002).

A polpa do pequizeiro (mesocarpo interno) é muito apreciada na alimentação humana. Essa é rica em vitamina A e muito utilizada para a fabricação de doces, geleias, farinhas, cremes, sorvetes, produção de sabão, na ração de animais como porcos, galinhas e ovinos e na produção óleo comestível pelo seu elevado teor (30,4%) de ácidos graxos (ALMEIDA; SILVA, 1994; LOPES *et al.*, 2012; OLIVEIRA;

SCARIOT, 2010). As amêndoas são utilizadas para a produção de doces e podem ser consumidas *in natura*, sendo uma grande fonte de proteínas. O óleo das amêndoas do pequi possui um grande potencial para a indústria de cosméticos, mas, em geral, a sua extração é realizada em locais inadequados e com estrutura precária, o que deprecia a qualidade do produto (OLIVEIRA; SCARIOT, 2010).

No nordeste brasileiro, é possível encontrar plantas com aspectos parecidos ao do *C. brasiliense*, como é o caso do *Caryocar coreacium* (Wittin), que representa também um papel muito importante na base socioeconômica da região, onde está inserida. A exploração das duas espécies, *C. brasiliense* e *C. coreacium*, é realizada pelo extrativismo, que realizado de forma desordenada, torna-se predatório, que, associado a expansão agrícola e a formação de novas áreas de pastagens, contribuem para a extinção das espécies (ALMEIDA, 2014; LEITE *et al.*, 2012). Além do mais, o pequi apresenta em suas sementes o fenômeno da dormência, mecanismo que dificulta a germinação das sementes e distribui ao longo do tempo, levando a redução na formação de bancos de plântulas e conseqüentemente afeta estabelecimento das mesmas (MENDES, 2015).

O pequizeiro apresenta grande potencial econômico, influenciando na vida dos habitantes das regiões de ocorrência (CHAVES, 2005). A cadeia de comercialização do pequi no Norte de Minas Gerais é conduzida por dois principais eixos de comercialização. O primeiro consiste na coleta dos frutos por populações extrativistas e a venda destes aos atravessadores, que por sua vez, os comercializam aos varejistas regionais e inter-regionais. O segundo, os frutos colhidos pelos extrativistas são comercializados diretamente para organizações rurais, como as Cooperativas, posteriormente, os vendem *in natura* ou processado em forma de conservas e polpas congeladas, para restaurantes, hotéis e mercados locais e regionais (AFONSO, 2008; SILVA, [2012]).

### **2.3 FENOLOGIA DE PLANTAS DO CERRADO**

A fenologia é um ramo da ciência que estuda as fitofases dos seres vivos em função das condições climáticas (BIONDI; LEAL; BATISTA, 2007; PLAUSE; ANGELONE, 2000). Para Frankie, Baker e Opler (1974) e Mantovani *et al.* (2003) o conhecimento da fenologia das espécies facilita o entendimento do manejo e a dinâmica dos ecossistemas florestais, contribuindo na obtenção de informações sobre a regeneração, polinização e reprodução das plantas, bem como a organização temporal

dos recursos dentro de diferentes ambientes. Além disso, a observação dos aspectos produtivos e vegetativos das espécies contribui para o processo da domesticação (JORGE, 2004).

As fases fenológicas dos seres vivos compreendem na percepção dos eventos biológicos dos organismos, com o complexo climático em relação às condições ambientais locais de cada região. O comportamento fenológico de cada espécie é manifestado por consequência de estímulos causados pelas condições climáticas como precipitações e temperaturas (PLAUSE; ANGELONE, 2000). Segundo Nunes *et al.* ([2011]) relata que as fenofases da mangabeira podem estar relacionadas com o controle de água no interior das plantas, desta forma, um déficit hídrico deve ser encarado como um fator seletivo. Os autores enfatizam ainda que os eventos fenológicos vegetativos como a queda das folhas e brotamento são regidos por meio de fatores abióticos como precipitação e temperatura, enquanto o florescimento e a frutificação são controlados pela reidratação das plantas.

A queda das folhas ocorre no período de temperaturas e precipitações baixas, um mecanismo de defesa para evitar perdas e acumular reservas, que posteriormente serão utilizadas no período de florescimento e frutificação (MONTAVANI; MARTINS, 1988). Estudos realizados por Barbosa *et al.* (1989), Pereira *et al.* (1989) e Machado, Barros e Sampaio (1997) constataram que em áreas de Cerrado as plantas analisadas perderam suas folhas, logo após o término da estação chuvosa. Para Jolly e Running (2004) a queda das folhas também é influenciada pela reserva hídrica do solo e não só pela precipitação, podendo ser disponibilizada para os vegetais por diferentes períodos. Há outros fatores, além das reservas de água no solo e da precipitação, que podem influenciar nos fenômenos fenológicos, isoladamente ou interagindo entre si, como a temperatura a luz e a umidade do ar (BORCHERT *et al.*, 2004; VAN SCHAİK; TERBORGH; WRIGHT, 1993).

Vilela, Carvalho e Vieira (2008), realizando estudos de fenologia no pequi, observaram que as fenofases da planta, como: o desfolhamento, enfolhamento, emissão de botões florais, florescimento e frutificação, estão inteiramente relacionados com as condições climáticas, correlacionando positivamente com o período de exposição à luz solar (fotoperíodo), temperatura (mínima, média e máxima) precipitação e umidade relativa média do ar.

## 2.4 FLORESCIMENTO E FRUTIFICAÇÃO DO PEQUIZEIRO

O *Caryocar brasiliense* é uma espécie hermafrodita, autocompatível, que necessita de agentes polinizadores para a fecundação cruzada das flores, o que proporciona maior número de frutos se comparando com a autopolinização. A abertura das flores de pequiheiro acontece no período noturno entre 18:30 às 20:00 horas, deixando evidente o sistema reprodutivo para ação dos agentes polinizadores, como o morcegos e as mariposas (GRIBEL, 1986). Romancini e Aquino (2007) avaliando os aspectos reprodutivos do pequiheiro anão em um plantio experimental em Brasília comprovaram que a polinização cruzada das flores obtém maior taxa (3,86%) de frutos maduros na planta, se comparando com a taxa (1,86%) da autopolinização natural das flores.

Devido ao alcance da dispersão associado com as diferentes condições climáticas do Brasil, a fase produtiva do pequiheiro é variável em diferentes regiões (OLIVEIRA *et al.*, 2008). A fase reprodutiva das plantas, no sul de Minas Gerais, inicia logo depois da abscisão foliar, no período de ocorrência de chuvas, este conhecido como ‘das águas’. A emissão de botões florais de coloração verde arroxeado começa no mês de setembro, seguido pelo aparecimento de flores no mês de outubro (VILELA; CARVALHO; VIEIRA, 2008; ALMEIDA *et al.*, 1998). Já em São Paulo no município de Sorocaba, observou-se a emissão de botões florais de agosto a setembro, ocorrendo pico de botões florais nos meses de outubro e novembro, com o florescimento, maior quantidade de flores, nos meses de novembro e dezembro (TSUDA; ALMEIDA, 2012). No município de Montes Claros, norte de Minas Gerais o florescimento das plantas nativas de pequiheiro se inicia no mês de julho, período seco na região (LEITE *et al.*, 2006). O florescimento de pequiheiros temporões ocorre no mês de maio, tendo seu pico no mês de junho (RODRIGUES *et al.*, 2009).

O período de frutificação do pequiheiro coincide com maior incidência de chuvas no ano. Inicia-se com a formação de frutinhos no mês de setembro e a dispersão dos frutos (abscisão) três a quatro meses após a abertura das flores, a partir de outubro, com pico entre os meses de dezembro a janeiro (ALMEIDA *et al.*, 1998; VILELA, 1998). No sul de Minas Gerias, existe ocorrência de produção denominada de temporão (fora de época), nesse caso a frutificação das plantas ocorre no período de baixas temperaturas e nenhuma precipitação, nos meses de julho a agosto (OLIVEIRA; SCARIOT, 2010).

Ferreira (2007) verificou que a maturação dos frutos no estado Goiás variou de acordo com a região, sendo na região Norte (setembro/outubro), região noroeste (outubro/novembro), Oeste (novembro/dezembro) e Sudeste e Nordeste (dezembro/janeiro). A variação na produção de pequi entre anos e populações está inteiramente ligada com as diferenças ambientais e climáticas de cada região (FERREIRA *et al.*, 2015).

Muitos trabalhos relatam grande diferença na produção média de frutos por planta, principalmente em função do material genético e dos anos de avaliação. Outros fatores também podem ser responsáveis por essas diferenças, como: eventos climáticos, ataque de insetos, doenças e o manejo das plantas. De acordo com Lopes *et al.* (2003) o ataque da *lepidoptera* dos frutos do pequizeiro levou a perda de 50% da produção, sendo os frutos jovens os mais atacados, ocorrendo destruição do interior do fruto pela lagarta deixando-o impróprio ao consumo. Segundo Leite *et al.* (2006), ventos fortes podem influenciar de forma negativa na produção, ocasionando a queda das flores e afetando a quantidade de frutos produzidos por plantas de pequizeiro.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 Área de estudo

O estudo foi realizado na área experimental do Instituto de Ciências Agrárias (ICA) da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), localizada no norte de Minas Gerais, no Município de Montes Claros. O clima, segundo Köppen, é classificado como Aw, clima tropical com estação chuvosa no verão e seca de inverno.

O trabalho foi conduzido no pomar experimental de pequizeiros no ICA (16°40'53.55" S e 43°50'21.80" O), contendo 19 acessos obtidos por meio da propagação por sementes. Os acessos encontram-se na fase adulta reprodutiva, com 10 anos de idade, dispostos no espaçamento em quadrado 5x5 m. O sistema de irrigação por microaspersão foi instalado no pomar em 2016.

#### 3.2 Coleta de dados

O período de avaliação dos acessos de pequizeiro ocorreu nos anos de 2015 e 2016, onde os eventos reprodutivos como o florescimento e frutificação foram avaliados por meio da quantificação de flores e frutos dos acessos nos dois anos e as características morfológicas dos acessos foram mensurados somente no ano de 2016.

Os dados de temperaturas (máxima e mínima), precipitação, foram obtidos no banco de dados do INMET, na estação meteorológica 83437, que está localizada na Universidade Federal de Minas Gerais, *campus* Montes Claros.

A marcação das flores foi realizada duas vezes por semana, no período em que os botões florais estavam abertos (antese floral), utilizando barbantes coloridos para identificar o dia da abertura de cada flor, obedecendo a seguintes critérios: marcação das flores em completa antese (abertas na noite anterior), flores que atingiram antese durante a semana de avaliação sem a corola e botões fechados na proximidade da antese. Calculou-se quinzenalmente a percentagem de flores em antese pela divisão do número de flores na quinzena pelo total de flores e multiplicado por 100.

A determinação do tempo médio de desenvolvimento do fruto foi mensurado a partir da marcação das flores em antese até a dispersão dos frutos. A quantificação do número de frutos por acesso ocorreu por meio de coleta destes no solo

após a sua dispersão nos meses de novembro a fevereiro. A taxa de pegamento dos frutos de cada acesso foi obtida por meio da divisão do total de frutos pelo total de flores, seguido da multiplicação por 100.

As características morfológicas estudadas de cada acesso de pequizeiro foram: altura do acesso (AA), diâmetro do caule a altura do solo a 0,20 m ( $DAS_{0,20}$ ), diâmetro a altura do peito a 1,30 m ( $DAP_{1,30}$ ) e diâmetro da copa (DCOP). A altura de cada acesso (AA) foi aferida por meio do Clinômetro, onde se obteve a ‘angulação vertical’ formado entre a visão do leitor até o último ramo do acesso, assim para calcular a altura do acesso foi necessário aplicação da seguinte fórmula:

$$AA = \tan . D + ho,$$

AA - altura do acesso (m); tan – tangente do ângulo vertical; D - distância do leitor até a planta e ho - altura dos olhos do leitor até o chão.

O diâmetro referente a altura do solo (DAS) e o diâmetro referente a altura do peito (DAP) foram mensurados a 0,20 m e 1,30 m, respectivamente, em relação ao solo, posteriormente calculado pela fórmula:

$$D = C/\pi,$$

D - diâmetro do caule (cm); e C - circunferência do caule.

A circunferência do caule foi obtida com o auxílio de uma fita métrica. O diâmetro médio da copa (m) foi obtido por meio da medição da projeção da copa nos sentidos Norte-Sul e Leste-Oeste, somados e dividido por dois.

### **3.3 Análise estatística**

Os dados de período florescimento ao longo do tempo foram apresentados em gráficos. O número de flores, frutos e taxa de pegamento dos frutos por acesso em cada ano estão dispostos na Tabela 1. Foram determinadas as médias das características avaliadas para os anos de 2015 e 2016.

Determinou-se o coeficiente de correlação de Pearson para as variáveis, diâmetro a altura do solo (DAS), diâmetro a altura do peito (DAP), altura do acesso

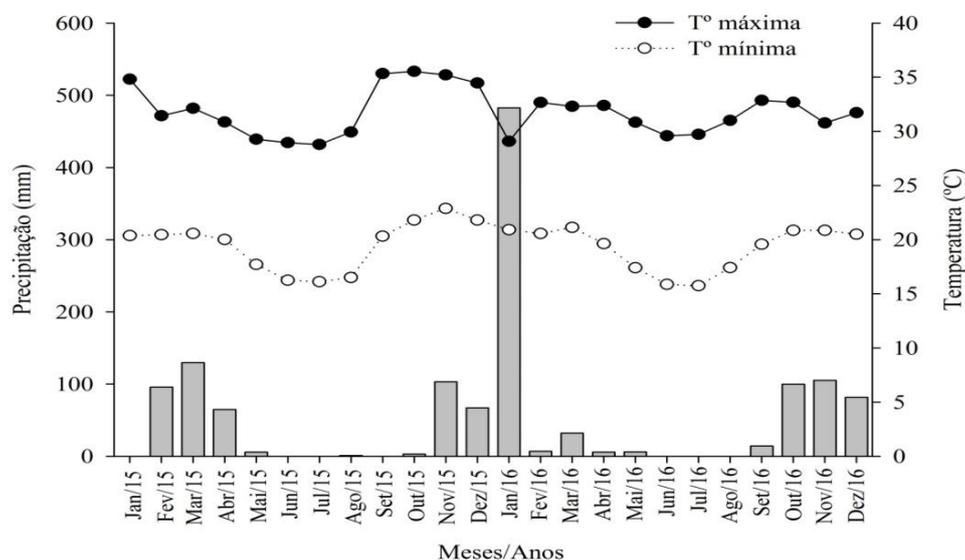
(AA), diâmetro da copa (DCOP), flores, frutos e taxa de pegamento dos frutos (TPF), do ano de 2016, pelo programa estatístico R ao nível de 1% e 5 % de probabilidade.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Florescimento e frutificação

Os dados climáticos registrados no período do estudo demonstram que a precipitação foi irregular entre os dois anos. As maiores precipitações ocorreram nos meses de fevereiro, março, novembro e dezembro para o ano de 2015, atingindo um total anual de 470,2 mm. Já no ano de 2016, os meses mais chuvosos foram janeiro e de outubro a dezembro, com uma precipitação total no ano de 834,2 mm. Cabe ressaltar que mês de janeiro de 2016 teve uma pluviosidade superior à soma de todos os outros meses deste ano e, também, do ano inteiro de 2015. As temperaturas tiveram um comportamento mais uniforme entre os anos, com meses mais frios para ambos entre junho e julho e mais quentes entre setembro e outubro (FIG.1).

**Gráfico 1** – Precipitação (mm), temperatura (°C) máxima e mínima no período de janeiro de 2015 a dezembro de 2016



Fonte: Do autor, 2017.

Os acessos apresentaram diferença nos períodos de maior porcentagem de flores em antese quando se compara os dois anos do estudo. Em 2015, o período de maior florescimento (75 dias) estendeu-se da segunda quinzena de setembro até a segunda quinzena de novembro, com o ápice na segunda quinzena de outubro (FIG. 2).

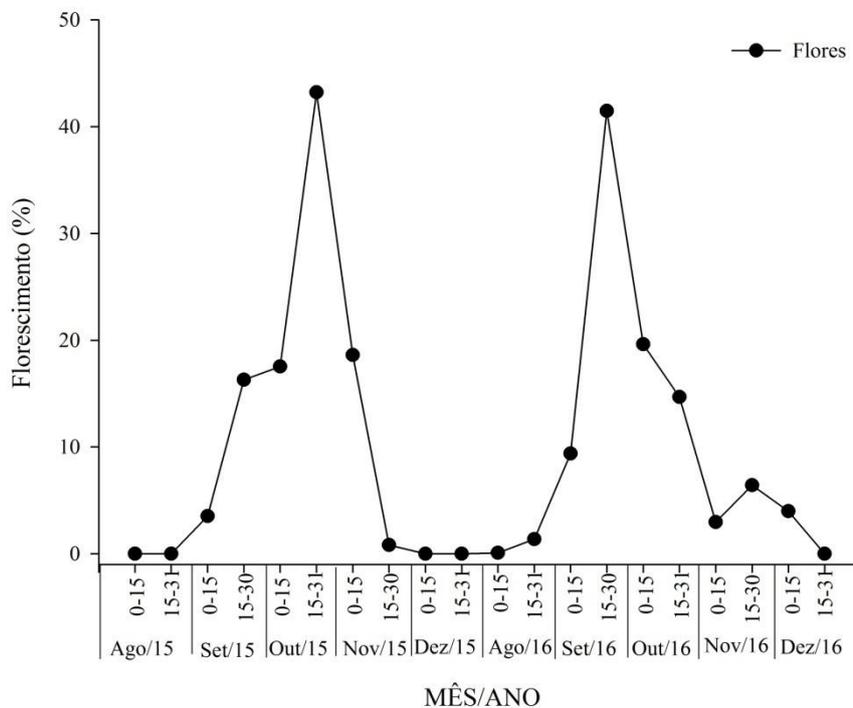
No ano de 2016 a duração do tempo da maior concentração de flores em antese foi o mesmo do ano anterior, porém houve antecipação do florescimento pleno para a primeira quinzena de setembro, prolongando-se até a primeira quinzena de novembro, com seu pico na segunda quinzena do mês de setembro (FIG. 2). Apesar do período de maior florescimento entre os anos ser igual em dias, em 2015 observa-se uma pequena diferença no pico, 43% de flores em antese, comparado com ano 2016, 41%. O final do período de pleno florescimento diferiu entre os dois anos, ocorrendo na primeira quinzena de novembro para 2015 e na segunda quinzena de outubro e primeira quinzena de novembro para 2016, épocas que nos dois anos de avaliação iniciaram as precipitações.

De forma geral, a antese das flores dos acessos de pequiheiro no sistema de cultivo foram mais precoces do que em estudos realizados em populações naturais de pequiheiro no sul de Minas Gerais e em São Paulo. Nesses locais o florescimento ocorre, normalmente, a partir de outubro (VILELA; CARVALHO; VIEIRA, 2008; TSUDA; ALMEIDA, 2012) e tardiamente comparado com trabalho no Norte de Minas Gerais, com o início em julho (LEITE *et al.*, 2006). A antecipação do florescimento constatada por Leite *et al.*, (2006) e no presente estudo, pode estar relacionada com fatores climáticos, principalmente a temperatura. Em regiões com temperaturas elevadas, como o Norte de Minas Gerais, após o florescimento, a formação floral e a antese ocorrem com maior velocidade, corroborando com Fournier e Salas (1966).

O florescimento pleno dos acessos de pequiheiro neste estudo ocorreu no período seco nos dois anos de avaliação, finalizando no início de período chuvoso, como verificado também por Leite *et al.*, (2006). Segundo Felfeli *et al.*, (1999) o florescimento das plantas do Cerrado ocorre no período seco se constituindo como mecanismo de defesa contra as precipitações, garantindo a polinização das flores. Ressalta ainda, que as plantas do Cerrado possuem um sistema radicular profundo, absorvendo água armazenada em camadas profundas.

O desenvolvimento do fruto, da antese da flor até a dispersão, ocorreu em aproximadamente 90 dias, com o período de frutificação concentrando-se entre os meses de setembro a fevereiro. Este período foi inferior ao descrito por Rodrigues (2009), observando 117 dias entre a antese da flor e a abscisão do fruto (colheita). Da mesma forma que o florescimento, a frutificação é antecipada em condições de temperaturas mais elevadas, como as verificadas neste estudo e quando comparadas com Rodrigues (2009).

**Gráfico 2** – Percentagem de flores em antese do pequizeiro nos anos de 2015 e 2016 no pomar experimental em Montes Claros - MG



Fonte: Do autor, 2017.

#### 4.2 Produção de flores, frutos e taxa de pegamento de frutos

No ano de 2015 todos os acessos de pequizeiro floresceram, apresentando média de 701,25 flores, variando entre 80 a 1649. Entretanto no ano de 2016, três acessos não floresceram, apresentando média de 418,5 flores, com variação de 0 a 3062 flores por acesso (TAB.1). O acesso 07 destacou-se com uma produção média de 172 frutos, superior à média dos demais acessos (42). A variação na produção de frutos entre acessos pode ser determinada por fatores ambientais, climáticos e genéticos. Considerando que o ambiente de cultivo dos acessos avaliados no trabalho possui certa homogeneidade, possivelmente boa parte da variação na produção entre plantas é devido variabilidade genética dos acessos. Outro fato que reforça a heterogeneidade dos acessos é que estes foram propagadas por semente e a espécie prioriza a fecundação cruzada (GRIBEL; HAY, 1993).

A taxa de pagamento dos frutos foi de 10,29% e 8,81%, para os anos de 2015 e 2016 respectivamente (TAB. 1), apresentando média de 9,55%. Entretanto, no ano de 2015 o acesso 15, apresentou taxa de pagamento de frutos (40%) superior aos demais. Os resultados encontrados são divergentes ao de Gribel (1986) e o de Romancini e Aquino (2007), que obtiveram uma taxa pagamento de frutos, respectivamente, de 3,00 e 3,86%.

**Tabela 1** – Número de flores, frutos e taxa de pagamento de frutos (TPF) dos acessos nos anos de 2015 e 2016 na área experimental de pequiheiro em Montes Claros - MG

Acesso	2015			2016		
	Flores (un)	Frutos (un)	TPF (%)	Flores (un)	Frutos (un)	TPF (%)
1	1149	99	8,62	5	0	0,00
2	321	61	19,00	82	13	15,85
3	664	97	14,61	191	4	2,09
4	922	51	5,53	0	0	0,00
5	215	31	14,42	277	4	1,44
6	532	48	9,02	1523	140	9,19
7	1455	109	7,49	3062	236	7,71
8	1077	58	5,39	0	0	0,00
9	322	23	7,14	67	1	1,49
10	1567	192	12,25	419	114	27,21
11	1004	130	12,95	546	112	20,51
12	1068	34	3,18	172	10	5,81
13	362	32	8,84	217	20	9,22
14	1649	108	6,55	46	17	36,96
15	80	32	40,00	138	0	0,00
16	247	21	8,50	416	16	3,85
17	555	2	0,36	290	0	0,00
18	90	7	7,78	87	15	17,24
19	493	11	2,23	0	0	0,00
Total	13.772	1.146	-	7.538	702	-
Média	701,28	58,17	10,29	418,50	39,00	8,81

Fonte: Do autor, 2017.

A produção média dos acessos foi maior no ano 2015 em relação ao de 2016. Essa diferença pode ser devida ao fenômeno da bianualidade em plantas perenes, como o pequiheiro, que apresenta um ano de maior crescimento vegetativo e baixa produção, enquanto que no subsequente, ocorre o inverso (MENDONÇA *et al.*, 2011).

Mesmo considerando o ano de 2016, que apresentou menor produção de frutos comparado ao ano de 2015, a produção média de frutos (39) por planta foi superior aos resultados (25,5 frutos/planta) encontrados por Santana e Naves (2009), que avaliou pequizeiros em alta densidade em ambiente natural. Em sistema de cultivo, a maior produção pode estar associada a maior disponibilidade de água, nutriente e luz (ZANINE; SANTOS, 2004).

#### 4.3 Relações entre características vegetativas e reprodutivas

Os acessos de pequizeiro com 10 anos de idade apresentam em média uma altura de 4,72 m, diâmetro à altura do solo (DAS) de 18,05 cm, diâmetro à altura do peito (DAP) de 12,41 e diâmetro da copa (DCOP) de 4,03 m (TAB. 2). Apesar dos acessos de pequizeiro possuírem a mesma idade, apresentam um alto coeficiente de variação para as características AA (27,35%), DAS (22,41%), DAP (27,41%) e DCOP (25,83%) indicando que os acessos de pequizeiro possuem uma grande variabilidade, como relatado por Chaves (2005).

**Tabela 2** – Valores de média, desvio padrão e coeficiente de variação (CV) da altura do acesso (AA), diâmetro a altura do peito (DAP), diâmetro a altura do solo (DAS) e diâmetro da copa (DCOP), 2016

2016	Variáveis			
	AA (m)	DAP (cm)	DAS (cm)	DCOP (m)
Média	4,72	12,41	18,05	4,03
$\sigma$	1,29	3,35	4,05	1,04
CV	27,35	27,03	22,41	25,83

Fonte: Do autor, 2017.

As características morfológicas como AA, DAP, DAS e DCOP dos acessos se correlacionaram fortemente entre si (TAB. 3), indicando que tais variáveis estão intimamente ligadas no desenvolvimento da planta, mas não se correlacionando com as variáveis reprodutivas FL, FR e TPF. Zardo e Henriques (2011), realizando estudo sobre crescimento e produção de frutos de pequizeiro em ambiente natural, verificaram forte correlação entre o diâmetro do caule e a produção de frutos, salientando ainda que áreas que apresentam plantas de porte baixo são sujeitas a terem baixa produção.

Outro fator importante que foi observado no sistema de cultivo do pequi foi correlação positiva entre as características flores e frutos demonstrando que tais variáveis estão intimamente ligadas, e dessa forma mostrando que o principal elemento na produção de frutos dos acessos foi à quantidade de flores emitidas. Esses dados divergem dos encontrados por Gribel (1986), em uma população de pequis no estado de Goiás, verificando a inexistência da correlação significativa entre estas características.

**Tabela 3** – Matriz de correlação e coeficientes de Pearson entre as variáveis de altura do acesso (AA), diâmetro a altura do peito (DAP), diâmetro a altura do solo (DAS), diâmetro da copa (DCOP), número flores (FL) e frutos (FR) de acessos de pequi (2016) no Norte de Minas Gerais

Variável	AA	DAP	DAS	DCOP	FL	FR	TPF
AA	1	0,7914**	0,6095**	0,6562**	-0,1022 <sup>ns</sup>	0,0424 <sup>ns</sup>	0,2023 <sup>ns</sup>
DAP		1	0,6881**	0,5381**	0,2828 <sup>ns</sup>	0,3945 <sup>ns</sup>	0,2059 <sup>ns</sup>
DAS			1	0,5487**	0,2216 <sup>ns</sup>	0,3233 <sup>ns</sup>	0,3635 <sup>ns</sup>
DCOP				1	0,2823 <sup>ns</sup>	0,3649 <sup>ns</sup>	0,1355 <sup>ns</sup>
FL					1	0,9159*	0,0519 <sup>ns</sup>
FR						1	0,3253 <sup>ns</sup>
TPF							1

n=19; \*\*, \* e ns = significativo a 1%, 5% e não significativo, respectivamente.  
Fonte: Do autor, 2017.

## 5 CONCLUSÃO

Em sistema de cultivo as características vegetativas não influenciaram na produção de frutos de cada acesso. A produção de frutos correlacionou positivamente com a quantidade de flores emitidas. O pequiizeiro floresceu na estação seca, obtendo-se uma taxa média de pegamento dos frutos de 9,55%.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A. L. S. **Avaliação ecológica do extrativismo do pequi (*Caryocar coreacium* Wittm.) na floresta Nacional do Araripe, Ceará: informações para o plano de uso sustentável.** 2014. 135 f. Tese (Doutorado em Botânica). Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2014. Disponível em: <<http://bit.ly/2vdZ8vN>>. Acesso em: 2 jun. 2017.

ALMEIDA, S. P. *et al.* **Cerrado: espécies vegetais úteis.** Planaltina (DF): EMBRAPA-CPAC, 1998. 464 p.

\_\_\_\_\_; SILVA, J. A. **Pequi e buriti: importância alimentar para a população dos Cerrados.** Planaltina (DF): EMBRAPA-CPAC, 1994. Disponível em: <<http://bit.ly/2tJzMbj>>. Acesso em: 17 maio 2017.

AFONSO, S. R. **Análise sócio-econômica da produção de não-madeireiros no Cerrado brasileiro e o caso da Cooperativa de Pequi em Japonvar, MG.** 2008. 95 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Faculdade de Tecnologia, Universidade de Brasília, Brasília (DF), 2008. Disponível em: <<http://bit.ly/2tfr5C5>>. Acesso em: 20 jun. 2017.

BARBOSA, D. C. A.; ALVES, J. L. H.; PRAZERES, S. M.; PAIVA, M. A. Dados fenológicos de 10 espécies arbóreas de uma área de Caatinga (Alagoinha-PE). **Acta Botânica Brasileira**, v. 3, n. 2, p. 109-117, 1989. Disponível em: <<http://bit.ly/2tfjHGU>>. Acesso em: 10 jun. 2017.

BEZERRA, R. G.; SUESS, R. C. Abordagem do bioma Cerrado em livros didáticos de biologia do ensino médio. **Holos**, v. 1, n. 29, p. 233-242, 2013. Disponível em: <<http://bit.ly/2uScu1h>>. Acesso em: 13 jun. 2016.

BIONDI, D.; LEAL, L.; BATISTA, A. C. Fenologia do florescimento e frutificação de espécies nativas dos Campos. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, v. 29, n. 3, p. 269-276, 2007. Disponível em: <<http://bit.ly/2vdEJXF>> Acesso em: 4 jun. 2017.

BORCHERT, R.; MEYER, S. A.; FELGER, R. S.; PORTER-BOLLAND, L. Environmental control of flowering periodicity in Costa Rica and Mexican tropical dry forests. **Global Ecology and Biogeography**, n. 13, p. 409-425, 2004. Disponível em: <<http://bit.ly/2uSCauz>>. Acesso em: 5 jun. 2017.

CHAVES, S. R. **Caracterização da estrutura genética de populações naturais de *Caryocar brasiliense* Camb. no estado de Goiás utilizando marcadores moleculares microssatélites.** 2005. 67 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Goiás, Goiânia (GO), 2005. Disponível em: <<http://bit.ly/2tf7uBY>>. Acesso em: 2 jun. 2017.

FELFILI, J. M.; SILVA JUNIOR, M. C.; DIAS, B. J.; REZENDE A. V. Estudo fenológico de *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville no Cerrado *sensu stricto* da Fazenda Água Limpa no Distrito Federal, Brasil. **Brazilian Journal of Botany**, v. 22, n. 1, 1999. Disponível em: <<http://bit.ly/2uStNQ0>>. Acesso em: 10 jul.2017.

FERREIRA, G. A. **Produção de frutos e entomofauna associada ao pequizeiro (*Caryocar brasiliense* CAMB.) no Cerrado do estado de Goiás**. 2007. 121 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Goiás, Goiânia (GO), 2007. Disponível em: <<http://bit.ly/2ufFDWa>>. Acesso em: 17 jun. 2017.

\_\_\_\_\_; NAVES, R. V.; CHAVES, J. L.; VELOSO, V. R. S.; SOUZA, E. R. B. Produção de frutos de populações naturais de pequizeiro no estado de Goiás. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 37, n. 1, p. 121-129, 2015. Disponível em: <<http://bit.ly/2uSnNGI>>. Acesso em: 11 jun. 2017.

FOURNIER, A. L.; SALAS, S. S. Algunas observaciones sobre la dinámica de la floración en el bosque tropical húmedo de Villa Colón. **Revista de Biología Tropical**, v. 14, n. 1, p. 75-85, 1966. Disponível em: <<http://bit.ly/2sRvjR1>>. Acesso em: 10 jul. 2017.

FRANKIE, G. W.; BAKER, H. G.; OPLER, P. A. Comparative phenological studies of trees in tropical wet and dry forests in the lowlands of Costa Rica. **Journal of Ecology**, v. 62, n. 3, p. 881-919, 1974. Disponível em: <<http://bit.ly/2tO3U3w>>. Acesso em: 8 jun. 2017.

GIROLDO, A. B.; SCARIOT, A. Land use and management affects the demography and conservation of na intensively harvested Cerrado fruit tree species. **Biological Conservation**, v. 191, p.150-158, 2015. Disponível em: <<http://bit.ly/2ujrok9>>. Acesso em: 2 jun. 2107.

GRIBEL, R. **Ecologia da polinização e da dispersão de pequi *Caryocar brasiliense* Camb. (Caryocaraceae) na região do Distrito Federal**. 1986. 110 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Instituto de Ciências Biológicas, Universidade de Brasília, Brasília (DF), 1986. Disponível em: <<http://bit.ly/2ua4bR6>>. Acesso em: 23 abr. 2017.

GRIBEL, R.; HAY, J. D. Pollination ecology of *Caryocar brasiliense* (Caryocaraceae) in Central Brazil cerrado vegetation. **Journal of Tropical Ecology**, v. 9, n. 2, p.199-211, 1993. Disponível em: <<http://bit.ly/2tJuc8Q>>. Acesso em: 8 de jul. 2017.

JOLLY, W. M.; RUNNING, S. W. Effects of precipitation and soil water potential on drought deciduous phenology in the Kalahari. **Global Change Biology**, v. 10, n. 3, p. 303-308, 2004. Disponível em: <<http://bit.ly/2uaewfy>>. Acesso em: 2 jun. 2017.

JORGE, M. H. A. **A domesticação de plantas nativas do Pantanal**. EMBRAPA Pantanal, 2004. 20 p. (Documentos, 70). Disponível em: <<http://encurtador.com.br/qrtR3>>. Acesso em: 11 jul. 2017.

KLINK, A. C.; MACHADO, B. R. A. Conservação do Cerrado brasileiro. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p. 147-155, 2005. Disponível em: <<http://bit.ly/2sRvThz>>. Acesso em: 24 maio 2017.

LEITE, G. L. D.; NASCIMENTO, A. F.; ALVES, S. M.; LOPES, P. S. N.; SALES, N. P. L. S.; ZANUNCIO, J. C. The mortality of *Caryocar brasiliense* in northern Minas Gerais State, Brazil. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 34, n. 2, p. 131-137, 2012. Disponível em: <<http://bit.ly/2uaoEVR>>. Acesso em: 9 jun. 2017.

LEITE, G. L. D.; VELOSO, R. V. S.; ZANUNCIO, J. C.; FERNANDES, L. A.; ALMEIDA, C. I. M. Phenology of *Caryocar brasiliense* in the Brazilian Cerrado region. **Forest Ecology and Management**, v. 236, n. 2-3, p. 286-294, 2006. Disponível em: <<http://bit.ly/2tNHnE0>>. Acesso em: 9 jul. 2017.

LOPES, P. S. N.; SOUZA, J. C.; REIS, P. R.; OLIVEIRA, J. M.; ROCHA, I. D. F. Caracterização do ataque da broca dos frutos do pequi. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 25, n. 3, p. 540-543, 2003. Disponível em: <<http://bit.ly/2tJFo5r>>. Acesso em: 27 maio 2017.

LOPES, R. M.; SILVA, J. P.; VIEIRA, R. F.; SILVA, D. B.; GOMES, I. S.; AGOSTINI-COSTA, T. S. Composição de ácidos graxos em polpa de frutas nativas do Cerrado. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 34, n. 2, p. 635-640, 2012. Disponível em: <<http://bit.ly/2t4SRpo>>. Acesso em: 25 maio 2017.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil. 5. ed. Nova Odessa (SP): Instituto Plantarium, 2000. 384 p. v. 1.

MACHADO, I. C. S.; BARROS, L. M.; SAMPAIO, E. V. S. B. Phenology of Caatinga Species at Serra Talhada, PE, Northeastern Brazil. **Biotropica**, v. 29, n. 1, p. 57-68, 1997. Disponível em: <<http://bit.ly/2tJw6WJ>>. Acesso em: 6 jun. 2017.

MANTOVANI, W.; MARTINS, F. B. Variações fenológicas das espécies do Cerrado da Reserva Biológica de Mogi Guaçu, estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 11, p. 101-112, 1988. Disponível em: <<http://bit.ly/2uSKVoA>>. Acesso em: 5 jun. 2017.

MANTOVANI, M.; RUSCHEL, A. R.; REIS, M. S.; PUCHALSKI, A.; NODARI, R. O. Fenologia reprodutiva de espécies arbóreas em uma formação secundária da floresta Atlântica. **Revista Árvore**, v. 27, n. 4, p. 451-458, 2003. Disponível em: <<http://encurtador.com.br/gJW2>>. Acesso em: 12 jul. 2017.

MEDEIROS, J. D. **Guia de campo**: vegetação do Cerrado: 500 espécies. Brasília (DF): MMA/SBF, 2011. 527 p. Disponível em: <<http://bit.ly/2vdJh0e>>. Acesso em: 25 maio 2017.

MENDES, D. S. T. **Germinação e armazenabilidade de sementes de pequi**. 2015. 72 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Minas Gerais, Montes Claros (MG), 2015. Disponível em: <<http://bit.ly/2sRsBLd>>. Acesso em: 11 jun. 2017.

MENDONÇA, R. F.; RODRIGUES, W. N.; MARTINS L. D.; TOMAZ M. A. Abordagem sobre a bienalidade de produção em plantas de café. **Enciclopédia Biosfera**, v.7, n.13 2011. Disponível em: <<http://bit.ly/2vkh3ke>>. Acesso em: 14 jul. 2017.

MOREIRA, T. M. B. **Biometria de pequi** na Microbacia do Rio dos Cochos, Norte de Minas Gerais. 2009. 35 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) – Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Minas Gerais, Montes Claros (MG), 2009.

MOREIRA, D. L.; GUARIM-NETO, G. Usos múltiplos de plantas do Cerrado: um estudo etnobotânico na comunidade sítio Pindura, Rosário Oeste, Mato Grosso, Brasil. **Polibotânica**, n. 27, p.159-190, Abr, 2009. Disponível em: <<http://bit.ly/2uk0xVd>>. Acesso em: 27 maio 2017.

NUNES, G. H. C.; SILVA, S. M. C.; PIRES, L. L.; NAVES, R. V.; LEONARDO, B. R. L. Fenologia e caracterização de plantas de *Hancornia speciosa* da coleção da EA/UFG. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFG-PIBIC, 19., [2011]. **Anais...** [S.l.]: [UFG], [2011]. Disponível em: <<http://bit.ly/2ve5dbr>>. Acesso: 9 jun. 2017.

OLIVEIRA, W. L.; SCARIOT, A. **Boas práticas de manejo para o extrativismo sustentável do pequi**. Brasília (DF): EMBRAPA Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2010. 85 p. Disponível em: <<http://bit.ly/2uSkkbl>>. Acesso em: 15 abr. 2017.

OLIVEIRA, M. E. B. *et al.* **Aspectos agronômicos e de qualidade do pequi**. Fortaleza: EMBRAPA Agroindústria Tropical, 2008. 32 p. (Documentos, 113). Disponível em: <<http://bit.ly/2vdCweH>>. Acesso em: 24 maio 2017.

PEREIRA, R. M. A.; ARAÚJO FILHO, J. A.; LIMA, V. R.; PAULINO, F.D. G.; LIMA, A. O. N.; ARAÚJO, Z. B. Estudos fonológicos de algumas espécies lenhosas e herbáceas da Caatinga. **Ciência Agrônômica**, v. 20, n. 1-2, p. 11-20, 1989. Disponível em: <<http://bit.ly/2uSEwKg>>. Acesso em: 17 maio 2017.

PRAUSE, J.; ANGELONI, P. Fenología de espécies forestales nativas: abscisión de hojas. **Comunicaciones Científicas y Tecnológicas**, 2000. Disponível em: <<http://bit.ly/2t4A8dI>>. Acesso em: 3 jun. 2017.

RIBEIRO, R. F. O bioma Cerrado. In: DIAS, J. E.; LAUREANO, L. C. (CoordS.). **Farmacopéia popular do Cerrado**. 1. ed. Goiás (GO): Articulação de Pacari, 2009. cap. 1, p. 25-31.

RODRIGUES, L. J. **O pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.)**: ciclo de vida vital e Agregação de valor pelo processamento mínimo. 2005. 152 f. Dissertação (Mestrado em Ciências dos Alimentos) – Universidade Federal de Lavras, Lavras (MG), 2005. Disponível em: <<http://bit.ly/2ufyHZb>>. Acesso em: 28 maio 2017.

RODRIGUES, L. J.; VILAS BOAS, E. V. B.; PAULA, N. R. F.; ALCÂNTARA, E. M. Caracterização do desenvolvimento de pequi (*Caryocar brasiliense*) temporão do Sul de Minas Gerais. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 39, n. 3, p. 260-265, 2009. Disponível em: <<http://bit.ly/2t4ZWpY>>. Acesso em: 3 maio 2017.

ROMANCINI, R. M.; AQUINO, F. G. Aspectos da biologia reprodutiva do pequizeiro-anão (*Caryocar brasiliense* sub sp. Intermedium camb., caryocaraceae) em plantio experimental. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 8., Caxambu, 2007, **Anais...** Caxambu (MG): SEB, 2007. Disponível em: <<http://bit.ly/2t59YYk>>. Acesso em: 25 maio 2017.

SANTANA, J. G.; NAVES R. V. Caracterização de ambientes de cerrado Com alta densidade de pequizeiros (*Caryocar brasiliense* Camb.) na região Sudeste do estado de Goiás. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 33, n. 1, p. 1-10, 2003. Disponível em: <<http://bit.ly/2uY6tA7>>. Acesso em: 18 maio 2017.

SANO, S.; ALMEIDA, S. P.; RIBEIRO, J. F. **Cerrado: ecologia e flora**. 1. ed. Brasília (DF): EMBRAPA Informações Tecnológicas, 2008. 406 p.

SILVA, D. B. *et al.* **Frutas do Cerrado**. Brasília (DF): EMBRAPA Informações Tecnológicas, 2001. 178 p.

SILVA, M. N. S. **A dinâmica agroextrativista do pequi no Norte de Minas Gerais**. [2012]. Disponível em: <<http://bit.ly/2tfHkyT>>. Acesso em: 1 jun. 2017.

SOUZA, I.; SALVIANO, A. A cultura do pequi (*Caryocar brasiliense*). **Informativo técnico EMATER**, 2002.

TSUDA, E. T.; ALMEIDA, V. P. Estudo do potencial reprodutivo de *Caryocar brasiliense* Camb. (*Caryocaraceae*) em um fragmento de Cerrado no município de Sorocaba, SP. **Revista Eletrônica de Biologia**, v. 5, n. 1, p. 64-80, 2012. Disponível em: <<http://bit.ly/2vdUfTm>>. Acesso em: 4 maio 2017.

VAN SCHAIK, C. P.; TERBORGH, J. W.; WRIGHT, S. J. The phenology of tropical forests: adaptive significance and consequences for primary consumers. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v. 24, p.353-377, 1993. Disponível em: <<http://bit.ly/2tJVKx>>. Acesso em: 10 jun. 2017.

VILELA, G. F. Variações em populações de *Caryocar brasiliense* Camb. (*Caryocaraceae*): fenológicas, genéticas e de valores nutricionais de fruto. 1998. 88 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Lavras, Lavras (MG), 1998.

VILELA, G. F.; CARVALHO, D.; VIEIRA, F. A. Fenologia de *Caryocar brasiliense* Camb. (*Caryocaraceae*) no Alto Rio Grande, Sul de Minas Gerais. **Cerne**, v. 14, n. 4, p. 317-329, 2008. Disponível em: <<http://bit.ly/2sRF5T3>>. Acesso em: 13 maio 2017.

ZARDO R. N.; HENRIQUES, R. P. B. Growth and fruit production of the tree *Caryocar brasiliense* in the Cerrado of central Brazil. **Agroforest Syst**, p.15-23, 2011. Disponível em: <<http://bit.ly/2vdWeqP>>. Acesso em: 8 jul. 2017.

ZANINE, A. M.; SANTOS, E. M. Competição entre espécies de plantas – uma revisão. **Revista da FZVA**, v. 11, n. 1, p. 10-30, 2004. Disponível em: < <http://bit.ly/2tkOnqh>>. Acesso em: 13 jul. 2017.

