

FÁBIO DE ALMEIDA VIEIRA

**BIOMETRIA DOS FRUTOS E SUPERAÇÃO DE DORMÊNCIA EM
SEMENTES DE PEQUIZEIRO (*Caryocar brasiliense* CAMB.)**

**MONTES CLAROS
MINAS GERAIS - BRASIL
NOVEMBRO – 2003**

FÁBIO DE ALMEIDA VIEIRA

**BIOMETRIA DOS FRUTOS E SUPERAÇÃO DE DORMÊNCIA EM
SEMENTES DE PEQUIZEIRO (*Caryocar brasiliense* CAMB.)**

Monografia submetida ao Departamento de
Biologia Geral como parte das exigências para
conclusão da Graduação em Ciências Biológicas
-Bacharelado.

Orientador:

Prof. Dr. Paulo Sérgio Nascimento Lopes

**MONTES CLAROS
MINAS GERAIS - BRASIL
NOVEMBRO - 2003**

FÁBIO DE ALMEIDA VIEIRA

**BIOMETRIA DOS FRUTOS E SUPERAÇÃO DE DORMÊNCIA EM
SEMENTES DE PEQUIZEIRO (*Caryocar brasiliense* CAMB.)**

Monografia submetida ao Departamento de
Biologia Geral, como parte das exigências para
conclusão da Graduação em Ciências Biológicas
- Bacharelado.

APROVADA EM 28 DE NOVEMBRO DE 2003

Maria Olívia Mercadante Simões

Afrânio Farias de Melo Júnior

Paulo Sérgio Nascimento Lopes
ORIENTADOR

Aos meus pais,
Dedico este trabalho

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por mostrar um caminho...

Aos meus pais, Urias e Amália, a quem dedico esta vitória, e aos meus irmãos Fabrício e Fernanda. Aos meus avós, em especial à vó Espedite, pelo carinho, pelo incentivo e por torcer pelas minhas conquistas.

À Universidade Estadual de Montes Claros e à equipe do Laboratório de Botânica, pela amizade, colaboração e apoio na realização dos experimentos. À FAPEMIG pela concessão da bolsa de Iniciação Científica, ao Banco do Nordeste e à SECT-MG pelo apoio financeiro nos projetos.

Ao professor Paulo Sérgio Nascimento Lopes, pela orientação recebida e pela paciência nas várias etapas de minha aprendizagem.

Aos professores Santos, Olívia, Neudes, Grécia, Yule e Marcílio pela formação acadêmica, amizade; e colegas do Laboratório de Ecologia da UNIMONTES.

Ao Ivanildo do Centro de Agricultura Alternativa do Norte de Minas e ao Leonardo Ribeiro pela grande ajuda no campo.

Aos amigos Rubens, Eduardo, Erick e Luiz Felipe, pela distração, congressos, “geladas”... Às amigas Márcia, Fernanda, Rúbia e Mônica por estenderem a mão e contribuírem expressivamente em diversos momentos.

Ao Waldimar, Élcio e Mauro, pela amizade e ajuda na execução dos experimentos. À Rúbia Fonseca, pela vontade e disposição em participar e aprender.

À galera da República, Edson, Jaison, Jean, Alexandre, Bernardo e demais amigos e amigas das várias repúblicas de Montes Claros, que durante cinco anos aliviaram-me um pouco da saudade dos familiares.

Aos amigos que fiz em Montes Claros e região.

A todos, que contribuíram para minha caminhada rumo ao conhecimento,

Muito Obrigado!!!

"Para admirar a natureza, não pode simplesmente olhar, é necessário observá-la... e não com os olhos do corpo, mas sim com os olhos da alma."
Cristhiane Passos

SUMÁRIO

Lista de Figuras e Tabelas.....	7
1. Introdução Geral.....	8
1.1. Importância do Cerrado.....	8
1.2. Problemas Gerais.....	9
1.3. Descrição Botânica do Pequi.....	10
1.4. Propagação Sexuada.....	11
2. Capítulo 1: Biometria dos frutos de pequizeiro (<i>Caryocar brasiliense</i> Camb.) colhidos na safra e entressafra, no Norte de Minas Gerais.....	13
3. Capítulo 2: Influência do ácido giberélico na superação da dormência de sementes de pequizeiro (<i>Caryocar brasiliense</i> Camb.).....	20
4. Bibliografia.....	28

LISTA DE FIGURAS E TABELAS

Tabela 1. Médias comparando as características biométricas da safra normal e a safra temporã.....18

Figura 1. Comparação entre as médias das características biométricas da safra normal e a safra temporã.....19

Figura 2. Taxa de germinação transformada segundo raiz $(x+1)$ de sementes de *Caryocar brasiliense* Camb. para a variável doses de GA_326

Figura 3. Índice de Velocidade de Emergência transformado segundo raiz $(x+1)$ de sementes de *Caryocar brasiliense* Camb. para a variável doses de GA_326

Figura 4. Germinação acumulada comparando as dosagens de GA_327

Tabela 2. Taxa de germinação e IVE obtidos nas dosagens de GA_3 27

1. INTRODUÇÃO GERAL

1.1. Importância do Cerrado

O Cerrado, que constitui numa grande fonte natural de recursos biológicos de flora e fauna, abrange atualmente cerca de 20 a 25% da área do território brasileiro, dos quais cerca de 90% estão situados nos estados de São Paulo, Minas Gerais, Mato Grosso, Goiás e Bahia (Silva et al, 1992; Fonseca & Muniz, 1992).

A flora do cerrado, arbórea e arbustiva, pode ser considerada como formada por cerca de 42% de espécies peculiares, provenientes dos cerradões, e de 58% de espécies acessórias oriundas de outras formações vegetais (Rizzini, 1971). Muitas dessas espécies botânicas são importantes para os habitantes da zona rural, fornecendo-lhes alimento (Diniz & Sá, 1995), madeira para construções e combustível, medicamentos (Matteucci et al., 1995) e forragem para animais selvagens e domésticos. O *Caryocar brasiliense* Camb. faz parte desta flora considerada peculiar e está presente na fisionomia transicional cerradão-cerrado “stricto sensu” e no campo cerrado. Esta espécie pode ser encontrada em pelo menos sete estados, a maioria nas regiões central e sudeste do Brasil. Em Minas Gerais, ocupa amplamente as áreas de cerrado, as quais englobam quase toda a região norte, oeste e central e ocorre em manchas localizadas no sul e ao leste do Estado (Araújo, 1994).

O pequizeiro é a principal fonte de receita de diversas comunidades (Ribeiro et al, 1986), o que tem estimulado o seu estudo como cultura comercial (Dombroski, 1997). Os frutos e produtos derivados são muitos utilizados na culinária regional, contribuindo para o suprimento de parte das exigências nutricionais da população (Almeida & Silva, 1994), pois é uma das fontes mais ricas de vitamina A existentes e com elevados teores de açúcares, proteínas, sais minerais e óleo comestível de alto valor (Avidos, 2003). Além de ser utilizada na alimentação, há potencial madeireiro,

forrageiro, uso medicinal, fabricação de cosméticos e uso na tinturaria (Paula & Alves, 1997; Almeida et al., 1998).

1.2. Problemas Gerais

Nas últimas décadas, a vegetação natural do cerrado vem sofrendo elevada redução devido à expansão agrícola e demográfica (Santana, 2002), podendo conduzir a insustentabilidade ecológica e social do cerrado. Somasse a isso, o risco eminente de perda de material genético importante sem que tenha conhecimento científico sobre a utilização deste.

Com a ocorrência natural do pequizeiro na região de cerrados e a valorização comercial dos seus frutos e produtos derivados destes em mercados regionais, o extrativismo dos frutos desta espécie tem ganhado importância nas economias de alguns municípios, principalmente, naqueles mais carentes do Norte de Minas. Desta forma, essa atividade é extremamente importante para a sobrevivência de muitas famílias de baixo poder aquisitivo, que vêem nesta prática a principal fonte de renda (Chávez Pozo, 1997). Entretanto, apesar da importância social e econômica do extrativismo dos frutos de pequizeiro, este tipo de exploração pode gerar perdas de material genético, pois em função dos ótimos preços, quase todos frutos de alta qualidade originados de genótipos superiores são coletados, impedindo assim a reprodução natural a partir desses. Aliado a isso, a incorporação acelerada das áreas de cerrado à agricultura brasileira representam uma grande ameaça à sobrevivência desta espécie. Assim, num futuro próximo, poderá ocorrer o estreitamento da base genética do pequizeiro com uma redução considerável na oferta dos frutos e conseqüente elevação de preço (Silva et al, 1992; Vilela, 1998; Mendonça & Lins, 2000; Silva et al, 2001; Santana, 2002).

Uma das estratégias para reverter esse acelerado processo de erosão genética é o plantio do pequizeiro em seu ambiente natural e de forma racional. Essa prática permitiria uma maior eficiência do extrativismo, pois aumentaria a densidade de plantas por área, proporcionando uma maior oferta de frutos e

conseqüentemente maior renda, reduzindo os efeitos da ação antrópica sobre o Cerrado.

Entretanto, uma das principais barreiras para o plantio do *C. brasiliense* é a inexistência de técnicas de cultivo e de estudos sobre as condições de armazenamento de suas sementes (Landa, 1999). As sementes possuem dormência, refletindo em uma taxa de germinação baixa e desuniforme (Melo, 1987; Trindade et al., 1997), sendo afetada por vários fatores, dentre eles, a presença de tegumento rígido e de inibidores de crescimento (Sá e Carvalho et al, 1994). Essas sementes provocam desuniformidade na emergência de plântulas, o que pode causar deriva genética em lotes de sementes heterogêneas durante a sua multiplicação e regeneração (Tao, 1992). Nesse contexto, justificam-se os estudos de propagação que visem superar essa limitação.

1.3. Descrição Botânica do Pequi

O pequizeiro (*Caryocar brasiliense* Camb) pertence à família Caryocaraceae Szyszyłowicz, que apresenta apenas dois gêneros, *Caryocar* L. e *Anthodiscus* G. Mey. (Prance & Silva, 1973).

O pequizeiro possui uma ampla distribuição geográfica na área de dominância dos cerrados, sendo encontrado em vários estados brasileiros, como: Bahia, Ceará, Distrito Federal, Goiás, Maranhão, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Pará, Piauí, Rio de Janeiro, São Paulo e Tocantins (Almeida et al., 1998).

É uma árvore frondosa, de altura variável, podendo ultrapassar 10 m de altura ou ter porte pequeno em solos de baixa fertilidade (areias quartzosas). Possui tronco tortuoso, casca espessa, fendida, cinza escura; ramos grossos e angulosos; folhas opostas e trifolioladas, folíolos com margem crenada, rugosos e aveludados na face superior. A inflorescência possui de 10 a 30 flores que saem na parte terminal dos ramos, com 5 sépalas livres, arredondadas, verde-avermelhadas. A corola é amarela-clara, com 5 pétalas livres. Os estames são muito numerosos (cerca de 350 a 500) e soldados na base. O ovário é súpero e o número de estigmas varia entre 3

e 4. Os botões são globosos com tons rosados no ápice das sépalas. As flores do pequi são de antese noturna e funcionais por uma noite. O *C. brasiliense* é uma planta auto-compatível, produzindo, porém, significativamente maior quantidade de frutos quando há polinização cruzada. Pelo menos 5 espécies de morcego já foram observadas como agentes polinizadores potenciais (Gribel & Hay, 1993).

O fruto é uma drupa, contendo de um a seis putâmens no seu interior, sendo o mais comum apresentar dois (Vilela, 1998). Ele apresenta epicarpo verde-claro, levemente amarelado quando maduro. O mesocarpo interno é geralmente amarelo-alaranjado, oleaginoso e aromático (Barradas, 1973). O endocarpo é aculeado pungente, abrigando as sementes reniformes (Ferreira, 1980; Gribel e Hay, 1993).

É uma planta semidecídua, cuja floração ocorre entre agosto e novembro, com pico em setembro, mas ocasionalmente em outras épocas do ano, sendo que a frutificação acontece entre outubro e fevereiro (Silva, 1998; Costa et al, 1998; Proença et al, 2000; Santana, 2002).

1.4. Propagação Sexuada

Vários trabalhos têm demonstrado que o pequi apresenta baixa taxa e velocidade de germinação, sendo a dormência da semente apontada como a principal responsável pelas dificuldades de propagação desta espécie (Melo, 1987; Brawers et al, 2001; Silva et al, 2001).

O putâmen é a unidade de dispersão do pequi, que se constitui da semente envolta pelo endocarpo rígido e espinhoso e pelo mesocarpo interno (Barradas, 1973; Melo, 1987).

A dormência dessas sementes deve-se principalmente a impedimentos físicos, causados principalmente pelo endocarpo, e fisiológicos, decorrentes da presença de inibidores químicos no embrião e pela incapacidade deste em mobilizar reservas da semente (Miranda, 1986; Melo, 1987; Pinto, 1996; Dombroski, 1997). A dormência devida ao endocarpo poderia ser aliviada por escarificação (Miranda,

1986; Melo, 1987), e a dormência embriônica poderia ser superada pela aplicação de ácido giberélico (GA₃) (Pinto, 1996; Dombroski, 1997).

Dombroski et al. (1998), obteve 68,4% de germinação no tratamento com as sementes sem envoltório e embebidas em solução de GA₃ a 500 ppm por 24 horas, em um período de 61 dias. A escarificação é dificultada pela grande rigidez do endocarpo (Miranda, 1986; Labouriau, 1966) e pela delicadeza da semente por ele envolvida (Dombroski, 1997), o que pode inviabilizar a utilização desse método para a produção de mudas em grande escala. Além do aspecto da dormência natural das sementes de pequi, observou-se que estas são bastante atacadas por patógenos, o que contribui significativamente para a redução da germinação do pequi.

Weaver (1987) relata que a dormência pode ser resultado do balanço hormonal entre promotores e inibidores de crescimento. Da mesma forma, Bryant (1989) e Kigel & Galili (1995) concordam que a quebra de dormência pode ser realizada pela mudança no balanço hormonal e que o GA₃ atua na promoção da germinação. Em sementes de cereais, as giberelinas ativam a síntese de enzimas que irão hidrolisar as reservas, liberando energia para o crescimento do embrião (Taiz & Zeiger, 1991), além de aumentar o alongamento celular, fazendo com que a radícula e a parte aérea possam desenvolver-se (Salisbury & Ross, 1992).

Visando contornar esses problemas este trabalho tem como objetivo avaliar aspectos sobre a superação da dormência e biometria de frutos de *Caryocar brasiliense* em populações existentes no Estado de Minas Gerais, tendo sido dividido da seguinte forma:

- no capítulo 1 fez-se um estudo da biometria de frutos de *Caryocar brasiliense* no norte de Minas Gerais, comparando a safra e entressafra;
- no capítulo 2 estudou-se a superação de dormência de *Caryocar brasiliense* utilizando-se putâmens recém-colhidos e doses de Ácido Giberélico.

2. CAPÍTULO 1:

BIOMETRIA DOS FRUTOS DE PEQUIZEIRO (*Caryocar brasiliense* Camb.) COLHIDOS NA SAFRA E ENTRESSAFRA, NO NORTE DE MINAS GERAIS

Resumo: O presente trabalho teve como objetivo comparar as características físicas de frutos de pequi (pequizeiro (*Caryocar brasiliense* Camb.) coletados na safra de verão e na safra temporã, provenientes do município de Japonvar, de modo a permitir o desenvolvimento de um estudo para a exploração dos potenciais do pequi de maneira sustentável. Os tratamentos constituíram de duas épocas de coleta (safra normal e temporã), sendo dez frutos por parcela e dez repetições, adotando-se um delineamento inteiramente casualizado. Avaliou-se o número de putâmens por fruto, porcentagem de frutos atacados pela Lepidobroca (Sesiidae: *Carmenta* sp), espessura do mesocarpo interno, peso seco do fruto, do mesocarpo interno, do mesocarpo externo, da semente, e do mesocarpo interno junto com o endocarpo, obtendo-se respectivamente, os seguintes dados para a safra normal: 1,53; 2%; 1,94mm; 39,25g; 7,67g; 1,95g; 20,2g e 9,64g e para a safra temporã: 1,27; 19,69%; 0,14mm; 22,03g; 2,53g; 1,04g; 13,9 e 7,04g. Os resultados permitem concluir que os frutos da safra normal, quanto às características físicas são significativamente superiores aos da safra temporã, com exceção do número de putâmens por fruto.

1. INTRODUÇÃO

A principal importância do fruto do pequi (pequizeiro (*Caryocar brasiliense* Camb.) reside em seu alto valor nutritivo, representando a principal fonte de receita de diversas comunidades (Ribeiro et al, 1986). O pequi é explorado de forma extrativista, o que pode gerar perdas de material genético, pois em função dos ótimos preços, quase todos frutos de alta qualidade originados de genótipos superiores são coletados, impedindo assim a reprodução natural.

A biometria de frutos e sementes constitui um conhecimento básico para a exploração racional de uma espécie vegetal (Fenner 1993; Baskin & Baskin 1998). Levantamentos etnobotânicos realizados no norte de Minas Gerais têm evidenciado a grande variabilidade fenotípica existente na espécie quanto às características de produção, tamanho e espessura dos frutos, coloração e sabor da polpa dos caroços. A polpa comestível possui uma variação de coloração (laranja, rósea, amarela e branca) e de sabor (Vilela, 1998).

Um conhecimento maior das potencialidades dos frutos do pequiizeiro permitirá a seleção de frutos com características comerciais desejáveis, indicando sua posterior utilização em programas de melhoramento genético. Além da conservação e exploração dos recursos de valor econômico, permitindo um incremento contínuo da busca racional e uso eficaz dos frutos do pequiizeiro.

Nesse sentido, o presente trabalho teve como objetivo comparar as características físicas de frutos de pequiizeiro coletados na safra de verão e na safra temporã, proveniente do município de Japonvar.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Laboratório de Botânica da Universidade Estadual de Montes Claros - UNIMONTES, Minas Gerais.

Frutos maduros de pequiizeiro foram coletados no município de Japonvar, norte de Minas Gerais em duas épocas: safra normal (dezembro a janeiro) e temporã (julho a agosto) de 2001. Os frutos foram conduzidos para o Laboratório de Botânica da UNIMONTES, onde as avaliações foram realizadas. Os frutos apresentavam-se visualmente sadios, inteiros, sem deformação, maduros ou em estágio final de maturação. Selecionou-se, aleatoriamente, uma amostra de 100 frutos para cada safra. Os tratamentos constituíram de dez frutos por parcela e dez repetições.

Avaliou-se o comprimento longitudinal e o diâmetro do fruto, número de putâmens por fruto, percentagem de frutos atacados pela lepidobroca (*Sesiidae: Carmenta* sp) e espessura do mesocarpo interno. Determinou-se, ainda, o peso seco

do fruto, da semente, do mesocarpo interno, do mesocarpo interno junto com o endocarpo e do mesocarpo externo.

Após medida a espessura do mesocarpo interno, o putâmen foi despulpado manualmente para que pudesse avaliar o peso seco. O peso seco foi determinado em estufa de secagem, com temperatura de $60 \pm 5^{\circ}\text{C}$ até atingir o peso constante, que ocorreu após cerca de sete dias. A espessura do mesocarpo interno foi determinada com o auxílio de um alfinete e régua milimetrada. O putâmen foi cortado com uma faca no sentido transversal para que pudesse retirar a semente. Para mensuração do comprimento e diâmetro, em relação aos maiores eixos longitudinal e transversal dos frutos, respectivamente, utilizou-se paquímetro digital (PC-5G - 150mm); para o peso, foi usada a balança analítica de precisão (METTLER). Os dados obtidos foram analisados estatisticamente no programa SANEST e submetidos à análise de variância, seguidas de testes de Tukey com os dados obtidos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve diferença estatística significativa ($P < 0,05$) entre as duas safras, sendo que as características físicas da safra normal foram superiores as da temporã, com exceção do número de putâmens por fruto, que não diferiram significativamente (Tabela 1 e Figura 1).

O fruto do pequiizeiro é uma drupa, contendo de um a seis putâmens no seu interior, sendo o mais comum apresentar dois (Vilela, 1998). Ele apresenta epicarpo verde-claro, levemente amarelado quando maduro. O mesocarpo interno é geralmente amarelo-alaranjado, oleaginoso e aromático (Barradas, 1973). O endocarpo é aculeado pungente, abrigando as sementes reniformes (Ferreira, 1980; Gribel & Hay, 1993).

O número de putâmens por fruto variou de 1 a 4 tanto para a safra normal como para a safra temporã, sendo que 69% dos frutos da safra normal apresentaram 1 putâmen, enquanto que na temporã isso foi observado em 83% dos frutos. A espessura do mesocarpo interno da safra normal mostrou-se bem superior

à da safra temporã, variando de 1 a 4mm e de 0,3 a 1,11mm, respectivamente. O fruto de maior peso fresco foi o da safra normal (384,45 g) e o menor da safra temporã (32,81 g). A safra normal apresentou um fruto de maior diâmetro (11,3 cm), já a safra temporã, o de menor diâmetro (3,19 cm). Com relação ao teor de umidade, observou-se que o peso seco do mesocarpo interno e o peso seco da semente, variaram de 2,83 a 20,63g e de 0,12 a 5,17g, respectivamente para a safra normal. Já na safra temporã o peso seco do mesocarpo interno variou de 0,64 a 10,34g e o peso seco da semente de 0,08 a 2,88g.

Apesar de inexistir na literatura dados inferindo sobre as características biométricas de frutos do pequiheiro na safra temporã e normal, possivelmente o melhor desempenho destes frutos na safra de verão está relacionado com as condições climáticas. Nesta condição, existe maior disponibilidade de água no solo que é um fator essencial para o enchimento do fruto e seu desenvolvimento adequado, como demonstra (Almeida et al, 2002).

Os frutos da safra temporã apresentaram grande infestação pela lepidobroca (Sesiidae: *Carmenta* sp), 19,69 %, em relação à safra normal que obteve apenas 2% dos frutos atacados pela lepidobroca. A maior infestação da lepidobroca na safra temporã pode estar relacionada com a menor fonte de recursos nesta época no Cerrado, onde se encontra uma menor taxa de espécies frutificando do que na época de primavera-verão, apesar de inexistir estudos que atestem que este inseto parasita frutos de outras espécies. Lopes et al. (2003) avaliando-se os frutos coletados no solo em dois municípios, verificou-se que mais de 50% destes estavam atacados pela broca, indicando que a praga compromete a metade dos frutos, tornando-os inaproveitáveis. Trata-se de uma pequena lagarta de 15 mm de comprimento, de coloração clara, cabeça pequena, de cor marrom, com três pares de pernas torácicas e cinco abdominais. Lopes et al (2003) observaram que os frutos mais jovens são atacados com maior frequência em comparação àqueles mais desenvolvidos, encontrando-se em geral uma só lagarta e uma só crisálida por fruto. A lagarta penetra no fruto até a semente, se alimentando do embrião. Em geral, encontra-se somente uma lagarta por fruto, porém, já foram observadas até cinco

delas num único fruto, formando diversas galerias tanto no mesocarpo interno quanto no externo (Lopes et al, 2003).

4. CONCLUSÃO

Os frutos da safra normal quanto às características morfométricas são superiores aos da safra temporã para o município de Japonvar. A infestação pela lepidobroca (Sesiidae: *Carmenta* sp) foi significativamente superior na safra temporã.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, O.A.; SOUZA, L.F.S.; REINHAEDT, D.H.; CALDAS, R.C. Influência da irrigação no ciclo do abacaxizeiro cv. pérola em área de tabuleiro costeiro da Bahia. **Revista Brasileira de Fruticultura** v.24 n.2 Jaboticabal. 2002.
- BARRADAS, M.M. Morfologia do fruto e da semente de *Caryocar brasiliense* (piqui), em várias fases do desenvolvimento. **Revista de Biologia**, São Paulo, v.9, n.1-4, p.69-95, 1973.
- BASKIN, C.C. & BASKIN, J.M. Seeds: ecology, biogeography, and evolution of dormancy and germination. **Academic Press**, London, 1998.
- FENNER, M. Seed ecology. **Chapman & Hall**, London, 1993.
- FERREIRA, M.B. Frutos comestíveis nativos de cerrado em Minas Gerais. **Informe Agropecuário**, Belo horizonte, v.6, n.61, jan. 1980.
- 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. (no prelo). 2003.
- GRIBEL, R. & HAY, J.D. Pollination ecology of *Caryocar brasiliense* (Cariocaraceae) in Central Brazil cerrado vegetation. **Journal of Tropical Ecology**, p.199-211. 1993.
- RIBEIRO, J.F.; SILVA, C.S.; BATMANIAN, G.J. Fitossociologia de tipos fisionômicos do cerrado em Planaltina-DF. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.8, n.2, p.131-142, 1986.
- VILELA, G.F. Variações em populações naturais de *Caryocar brasiliense* Camb. (Caryocaraceae): Fenológicas, genéticas e de valores nutricionais de frutos. Lavras: UFLA, 88 p. **(Dissertação-Mestrado em Engenharia Florestal)**. 1998.

Tabela 1. Médias comparando as características biométricas da safra normal e a safra temporã. Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% (letra minúscula) probabilidade.

Características biométricas	Temporã	Normal
% leptobroca	19,69	2
Número de putâmens	1,27 a	1,53 a
Espessura do mesocarpo interno (mm)	0,14 b	1,94 a
Peso seco total do fruto (g)	22,03 b	39,25 a
Peso seco da semente (g)	1,04 b	1,95 a
Peso seco do mesocarpo interno (g)	2,53 b	7,67 a
Peso seco do mesocarpo interno mais endocarpo (g)	7,04 b	9,64 a
Peso seco do mesocarpo externo (g)	13,9 b	20,2 a

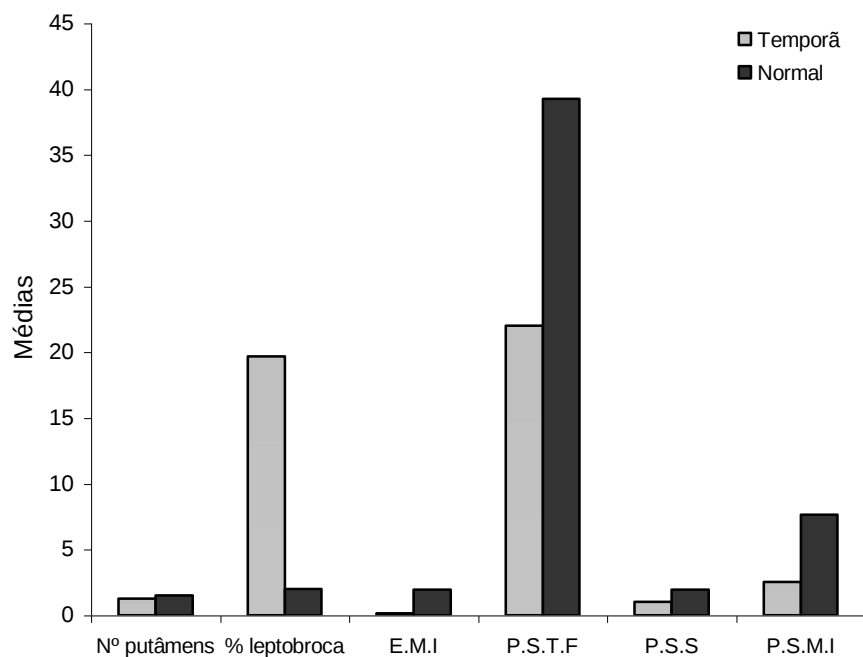


Figura 1- Comparação entre as médias das características biométricas da safra normal e a safra temporã. Número de putâmens, Porcentagem de Lepidobroca, E.M.I. (espessura do mesocarpo interno - mm), P.S.T.F. (peso seco total do fruto - g), P.S.S. (peso seco da semente - g), P.S.M.I. (peso seco mesocarpo interno - g).

3. CAPÍTULO 2:

INFLUÊNCIA DO ÁCIDO GIBERÉLICO NA SUPERAÇÃO DA DORMÊNCIA DE SEMENTES DE PEQUIZEIRO (*Caryocar brasiliense* Camb.)

Resumo: Objetivou-se neste estudo verificar a influência do ácido giberélico (GA₃) na germinação de putâmens semeados imediatamente após a coleta dos frutos de pequizeiro (*Caryocar brasiliense* Camb.). Os frutos foram obtidos no Centro de Agricultura Alternativa do Norte de Minas Gerais (CAA/NM), sendo a polpa dos putâmens retirada em máquina despulpadeira. O experimento foi realizado em casa de vegetação no Campus da UNIMONTES, Montes Claros-MG. O teste de germinação constou de 5 tratamentos (doses de GA₃: 0; 250; 500; 750; e 1000 ppm), 3 repetições e 15 sementes por parcela, imersas por 24 horas nas soluções de GA₃. Os putâmens foram tratados com fungicidas e semeados. Os parâmetros avaliados foram: taxa de germinação e índice de velocidade de emergência (IVE). Não houve diferença significativa tanto entre as taxas de germinação como também para o IVE, apesar de se constatar uma tendência que os melhores resultados foram obtidos com duas maiores doses de GA₃. Segue-se respectivamente taxa de germinação e IVE para cada tratamento: 0ppm (22,2%, 0,038); 250ppm (40%, 0,083); 500ppm (42,2%, 0,084); 750ppm (55,56%, 0,124) e 1000ppm (60%, 0,119). É possível se conseguir uma taxa de germinação por volta de 60% em 70 dias para putâmens inteiros sem a polpa.

1. INTRODUÇÃO

As sementes do pequizeiro (*Caryocar brasiliense* Camb.), por apresentarem dormência, possuem baixas taxas de germinação e uma grande desuniformidade no processo germinativo, dificultando a sua propagação. Isso gera um grande entrave para o estabelecimento de sistemas mais racionais de exploração desta espécie

(Miranda, 1986; Silva & Fonseca, 1991; Dombroski et al; 1998; Silva, 1998; Pereira et al, 2000).

A dormência dessas sementes deve-se principalmente a impedimentos físicos, causados principalmente pelo endocarpo, e fisiológicos, decorrentes da presença de inibidores químicos no embrião e pela incapacidade deste em mobilizar reservas da semente (Miranda, 1986; Melo, 1987; Pinto, 1996; Dombroski, 1997).

A escarificação é dificultada pela grande rigidez do endocarpo (Miranda, 1986; Labouriau, 1966) e pela delicadeza da semente por ele envolvida (Dombroski, 1997). A tentativa de remoção dos espinhos diminui os percentuais de germinação em até 16,20% (Melo, 1987; Araújo, 1994; Miranda, 1986). Além do aspecto da dormência natural das sementes de pequizeiro, observou-se em trabalhos recentes desenvolvidos na Unimontes e NCA/UFMG que estas são bastante atacadas por patógenos. Visando contornar esses problemas, objetivou-se neste estudo verificar a influência do ácido giberélico na germinação de putâmens inteiros semeados imediatamente após a coleta dos frutos.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Laboratório de Botânica e em casa de vegetação no Campus da Universidade Estadual de Montes Claros - UNIMONTES, Minas Gerais, no período de Dezembro de 2002 a Fevereiro de 2003.

Os frutos foram obtidos no Centro de Agricultura Alternativa do Norte de Minas Gerais (CAA/NM), sendo a polpa dos putâmens retirada em máquina despulpadeira, método adaptado de Dombroski (1997), o qual o utilizou para remover o mesocarpo. A polpa foi totalmente retirada, já a parte lenhosa/espinhosa do endocarpo sofreu pouco desgaste superficial.

O teste de germinação constou de cinco tratamentos (concentrações de ácido giberélico (GA₃): 0; 250; 500; 750 e 1000 ppm) com três repetições e 15 sementes por parcela que foram imersas por 24 horas nas soluções de GA₃. Em seguida os putâmens foram tratados com os fungicidas Benlate (10%) por 10 minutos e Manzate (0,5%) por cinco minutos e semeados em sacos de polietileno contendo

mistura de terra, areia e esterco (8:1:1). Os putâmens foram semeados a uma profundidade de 3 cm da camada de solo, colocando-se três putâmen para cada saco de muda.

Os parâmetros utilizados foram a taxa de germinação e o índice de velocidade de emergência (IVE). A germinação foi avaliada, diariamente, durante 71 dias. Considerou-se sementes germinadas quando ocorreu a emergência da parte aérea, sadia, sem injúrias e aparentemente normal. Avaliou-se o percentual de germinação, tomando-se como base a emergência da plântula no substrato, assim como o IVE. Este índice foi determinado pelo somatório do número de plântulas normais emergidas a cada dia, dividido pelo número de dias decorridos entre a semeadura e a emergência, de acordo com a fórmula descrita por Maguire (1962). Os sacos de mudas foram regados diariamente, conforme a necessidade. Tratos fitossanitários foram realizados durante todo o período do experimento. Os dados obtidos foram analisados estatisticamente no programa SANEST e submetidos à análise de variância. As características em percentagem (%) foram transformadas segundo $RAIZ(X + 1)$, onde X representa o valor percentual obtido para cada variável.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância dos dados não mostrou efeito significativo dos tratamentos sobre as variáveis porcentagem de germinação e IVE de sementes de *C. brasiliense*. Entretanto, observa-se que as doses de ácido giberélico (GA_3) têm uma tendência de resposta linear e crescente para as taxas de germinação e IVE (figuras 2 e 3), ou seja, aumentaram à medida que se elevavam as doses de GA_3 . Observou-se resultados satisfatórios com as duas maiores doses de GA_3 utilizadas para a germinação de *Caryocar brasiliense* Camb (tabela 2), proporcionando maior taxa e maior velocidade na emergência das plântulas de pequi. Estes resultados concordam com os obtidos por Dombroski et al. (1998). Além da taxa de germinação, a velocidade de emergência das plântulas é muito importante para os

procedimentos de produção de mudas, pois reflete na uniformidade da propagação das plântulas.

Os resultados deste estudo indicam que é possível se conseguir uma taxa de germinação por volta de 60% em 70 dias para putâmens inteiros sem a polpa, semelhante à atingida por Dombroski et al. (1998) que utilizou somente a amêndoa. Os percentuais de germinação obtidos no presente estudo, na dose de 1000 ppm para putâmens inteiros sem a polpa, indicam que não há necessidade da extração da semente biológica para melhorar a germinação. A vantagem do método utilizado neste trabalho possibilita menor ou nenhum dano mecânico às sementes, além da diminuição do tempo e da mão-de-obra para a escarificação.

Dombroski et al (1998) observou que as estruturas anexas à semente não impediram a absorção de água, sugerindo a existência de um mecanismo inibidor da germinação que parece não estar relacionado à restrição da absorção de água, e que pode ser a restrição mecânica do crescimento embrião (Miranda, 1986). No entanto, este trabalho apresenta resultados bem superiores ao de Dombroski et al (1998), que obteve 3,4% para o caroço fechado e 5,6% para endocarpo fechado em solução de 500 mg/l de GA₃ por 24 horas, eliminando a idéia de que o endocarpo lenhoso oferece resistência mecânica, sendo incapaz de impedir a germinação. Contrariamente a Dombroski (1997), Melo (1987) afirma que não há dormência do endocarpo, isso se deve ao fato de que o tratamento com rompimento dessa parte do fruto apresentou 12% de germinação, não apresentando diferenças significativas em relação aos tratamentos que mantinham o endocarpo integro. Além disso, Melo (1987) obteve somente 20% de germinação para a amêndoa, o que pode estar associado à deterioração provocado pelo método de escarificação usado ou ao ataque de microrganismos, cuja entrada pode ter sido facilitada pela remoção do endocarpo espinhoso e da perfuração do hilo, além do próprio uso do GA₃. A utilização de putâmens inteiros, apenas sem a polpa, talvez tenha contribuído para diminuir o ataque de microrganismos patogênicos. Barradas (1973) verificou que as sementes de pequi são bastante atacadas por fungos, o que poderia representar também outro fator responsável pela baixa germinação de sementes sem envoltório, além do fenômeno da dormência (Miranda, 1986).

Na dosagem de 750 ppm, obteve-se 42,22% de germinação 42 dias após a semeadura, o que equivale a 76% do total de germinação para este tratamento. No mesmo período, o tratamento controle apresentou apenas 2,22% de germinação. O maior pico de germinação na dosagem de 750 ppm foi em um intervalo de 9 dias, 32º a 41º dias após a semeadura (31,11%). Na dose de 1000 ppm, obteve-se 40% de germinação entre o 38º e 54º, ou seja, 16 dias.

Quanto ao número de dias para a emergência, na dose de 750 ppm, iniciou-se aos 21 dias, enquanto que o tratamento controle só começou a emergência aos 41 dias após a semeadura. Portanto, acredita-se que o uso do hormônio vegetal tenha realmente influenciado no processo germinativo do pequi. Silva (1998), relatou que a germinação de pequi ocorre entre 120 a 360 dias após a semeadura, e que a imersão dos caroços por 36 horas em solução de GA₃ na proporção de 1 grama do princípio ativo para 1,5 litros de água acelera a germinação para 40 dias com percentual de 40%. Dombroski (1997) obteve 3,4% de emergência em 60 dias após aplicação de 1,44mM de GA₃.

Os resultados confirmam que a utilização de GA₃ em putâmens de pequi proporciona maior taxa e maior uniformidade na velocidade de germinação, possibilitando utilizar programas para um melhor desenvolvimento inicial das mudas, contribuindo para a propagação desta espécie.

4. CONCLUSÃO

A aplicação de GA₃ estimula a germinação das sementes de *C. brasiliense*. A utilização de GA₃ na dosagem de 1000 ppm proporcionou maior taxa de germinação das sementes e a dose de 750 ppm maior velocidade na emergência das plântulas de pequi em putâmens inteiros sem a polpa.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, F.D. de. The ecology, ethnobotany and management of *Caryocar brasiliense* Camb. Around Montes Claros, MG, Brasil. Oxford: University of Oxford, 175p. **(D. Phil. Thesis - Plant Sciences)**. 1994.
- BARRADAS, M.M. Morfologia do fruto e da semente de *Caryocar brasiliense* (piqui), em várias fases de desenvolvimento. **Revista de Biologia**, São Paulo, v.9, n.1-4, p.69-95, 1973.
- DOMBROSKI, J.L.D. Estudos sobre propagação de pequi (pequizeiro) (*Caryocar brasiliense* Camb.). Lavras: UFLA, 78p. **(Dissertação de Mestrado em Agronomia/Fisiologia)**. 1997.
- DOMBROSKI, J.L.D.; PAIVA, R.; CAMARGO, I.P. de. Efeito de escarificação sobre a germinação de pequi (pequizeiro) (*Caryocar brasiliense* Camb.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.20, n.1, p.7-14, abr. 1998.
- LABORIAU, L.F.G. Sobre a formação de novos biólogos de plantas no Brasil. **O Biológico**, São Paulo, v.32, n.6, p.113-121, 1966.
- MAGUIRE, J.D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, Madison, v.2, n.1, p.176-177, 1962.
- MELO, J.T. de. Fatores relacionados com a dormência de sementes de pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.). Piracicaba: ESALQ, 92 p. **(Dissertação-Mestrado em Ciências Florestais)**. 1987.
- MIRANDA, J. de S. Contribuição ao estudo da cultura do pequi (*Caryocar* sp.): propagação e concentração de nutrientes. Areia: UFPB, 103p. **(Dissertação de Mestrado em Produção Vegetal)**. 1986.
- PEREIRA, A.V.; SALVIANO, A.; PEREIRA, E.B. C.; SILVA, J.A. da; SILVA, D.B. da; JUNQUEIRA, N.T.V. Pequi: produção de mudas. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, **Recomendações técnicas**. Ano I, nº 1. 2000.
- PINTO, A.C. de Q. **Produção de mudas frutíferas sob condições do ecossistema de Cerrados**. Planaltina: Embrapa-CPAC, 112p. (Embrapa-CPAC. Documentos, 62). 1996.
- SILVA, J. A. Coleta e produção de mudas de frutas nativas do cerrado. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, **Guia técnico do produtor rural**. Ano III, nº 15. 1998.
- SILVA, J.A. da. & FONSECA, C.E.L. da. **Propagação vegetativa do pequi: enxertia em garfagem lateral e no topo**. Planaltina: Embrapa/CPAC, 4p. 1991.

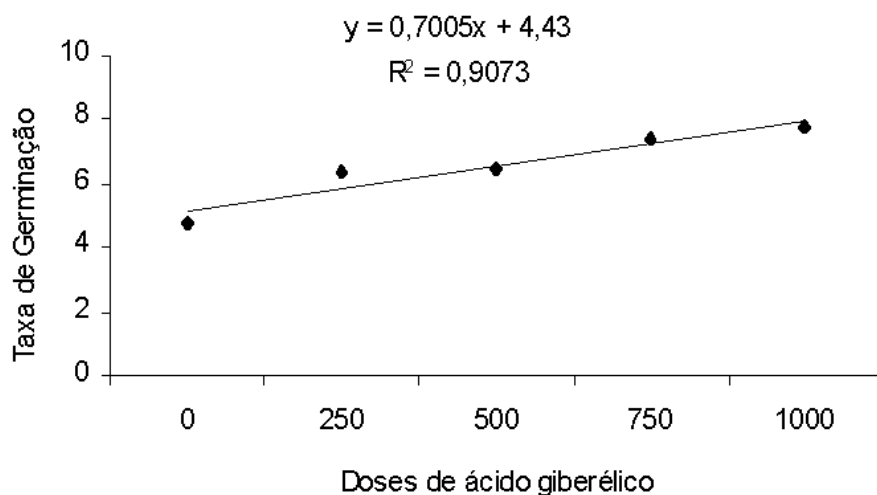


Fig. 2 – Taxa de germinação transformada segundo raiz (x+1) de sementes de *Caryocar brasiliense* Camb. para a variável doses de GA₃.

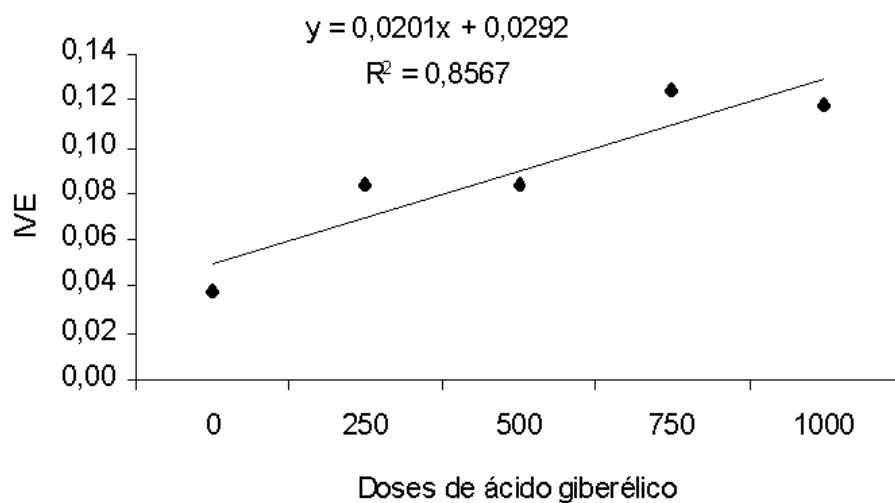


Fig. 3 – Índice de Velocidade de Emergência transformado segundo raiz (x+1) de sementes de *Caryocar brasiliense* Camb. para a variável doses de GA₃.

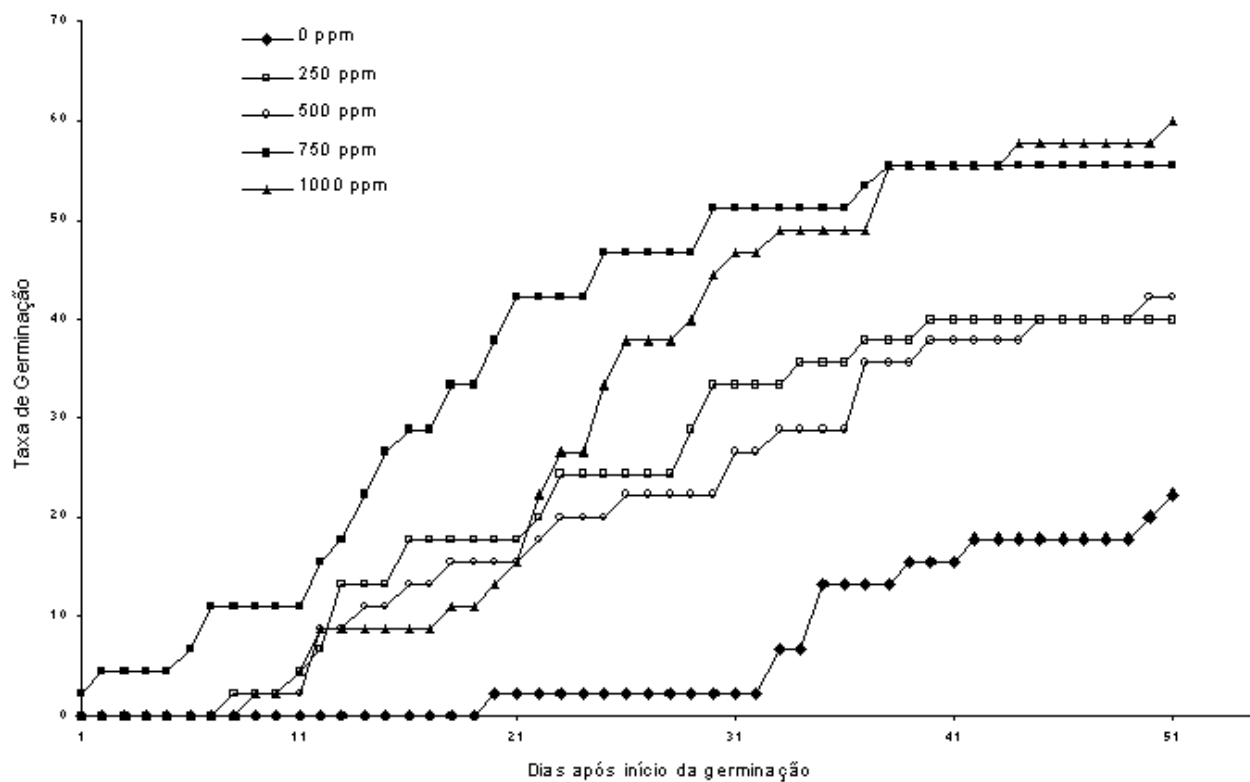


Fig. 4 – Germinação acumulada comparando as dosagens de GA₃

Tabela 2 – Taxa de germinação e IVE obtidos nas dosagens de GA₃

Tratamento	Germinação (%)	IVE
0 ppm	22,22	0,038 a
250 ppm	40,00	0,083 a
500 ppm	42,22	0,084 a
750 ppm	55,56	0,124 a
1000 ppm	60,00	0,119 a

As médias seguidas pela mesma letra não diferem pelo teste de Tukey a 5%

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, O.A.; SOUZA, L.F.S.; REINHAEDT, D.H.; CALDAS, R.C. Influência da irrigação no ciclo do abacaxizeiro cv. pérola em área de tabuleiro costeiro da Bahia. **Rev. Bras. Frutic.** v.24 n.2 Jaboticabal. 2002.
- ALMEIDA, S.P. de; PROENÇA, C.E.B.; SANO, S.M.; RIBEIRO, J.F. **Cerrado: espécies vegetais úteis**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 464p. 1998.
- ALMEIDA, S.P.; SILVA, J.A. **Piqui e Buriti: Importância alimentar na população dos cerrados**. Planaltina: Embrapa-CPAC, 38p. (Documentos, 54). 1994.
- ARAÚJO, F.D. de. The ecology, ethnobotany and management of *Caryocar brasiliense* Camb. Around Montes Claros, MG, Brasil. Oxford: University of Oxford, 175p. **(D. Phil. Thesis - Plant Sciences)**. 1994.
- AVIDOS, M. F. D.; FERREIRA, L. T. Frutos dos cerrados: preservação gera muitos frutos. On line: disponível na Internet via <http://www.biotecnologia.com.br>. Data de consulta: 2003.
- BARRADAS, M.M. Morfologia do fruto e da semente de *Caryocar brasiliense* (piqui), em várias fases de desenvolvimento. **Revista de Biologia**, São Paulo, v.9, n.1-4, p.69-95, 1973.
- BASKIN, C.C; BASKIN, J.M. Seeds: ecology, biogeography, and evolution of dormancy and germination. **Academic Press**, London, 1998.
- BRAWERS, L.R.; CAMARGO, I.P.; ALBUQUERQUE, M.C.F. Efeito de diferentes tratamentos físicos e químicos sobre a emergência de sementes de pequi (*Caryocar brasiliense*). **Informativo Abrates**, v.11, n.2. 2001.
- BRYANT, J.A. **Fisiologia das sementes**. Editora Pedagógica Universitária, São Paulo, 85p. 1989.
- CHÉVEZ POZO, O.V. O pequi (*Caryocar brasiliense*): uma alternativa para o desenvolvimento sustentável do cerrado no Norte de Minas Gerais. Lavras: UFLA, 100p. **(Dissertação de Mestrado em Administração Rural)**. 1997.
- COSTA, C.M.R.; HERRMANN, G.; MARTINS, C.S.; LINS, L.V.E; LAMAS, I. R. **Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para sua conservação**. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 1998.
- DINIZ, JA. & SÁ, L.F. **A cultura da guariroba**. Goiânia. EMATER-GO, Boletim Técnico 003, 16p. 1995.

- DOMBROSKI, J.L.D. Estudos sobre propagação de pequiheiro (*Caryocar brasiliense* Camb.). Lavras: UFLA,. 78p. **(Dissertação de Mestrado em Agronomia/Fisiologia)**. 1997.
- DOMBROSKI, J.L.D.; PAIVA, R.; CAMARGO, I.P. de. Efeito de escarificação sobre a germinação de pequiheiro (*Caryocar brasiliense* Camb.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.20, n.1, p.7-14, abr. 1998.
- FENNER, M. Seed ecology. **Chapman & Hall**, London, 1993.
- FERREIRA, M.B. Frutos comestíveis nativos de cerrado em Minas Gerais. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.6, n.61, jan. 1980.
- FONSECA, A.G. da; MUNIZ, I.A. de F. Informações sobre a cultura de espécies frutíferas nativas da região de cerrado. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.16, n.173, mar/abr. 1992.
- GRIBEL, R. & HAY, J.D. Pollination ecology of *Caryocar brasiliense* (Cariocaraceae) in Central Brazil cerrado vegetation. **Journal of Tropical Ecology**, p.199-211. 1993.
- KIGEL, J. & GALILI, G. Seed development and germination. **Plenum Press**, New York, 2.ed., 853p., 1995.
- LABORIAU, L.F.G. Sobre a formação de novos biólogos de plantas no Brasil. **O Biológico**, São Paulo, v.32, n.6, p.113-121, 1966.
- LANDA, F.S.L. Indução *in vitro* de calos em explantes foliares de pequiheiro (*Caryocar brasiliense* Camb.). Lavras: UFLA, 73 p. **(Dissertação-Mestrado em Agronomia)**. 1999.
- 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 pequiheiro. (submetido à publicação). 2003.
- MAGUIRE, J.D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, Madison, v.2, n.1, p.176-177, 1962.
- MATTEUCCI, M.B., GUIMARÃES, N.N.R., TIVERON FILHO, D., SANTOS, C. A flora do cerrado e suas formas de aproveitamento. **Anais Esc. Agron. e Vet.**, Goiânia, v.25, n.1, p.13-30, 1995.
- MELO, J. T. de. Fatores relacionados com a dormência de sementes de pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.). Piracicaba: ESALQ, 92 p. **(Dissertação-Mestrado em Ciências Florestais)**. 1987.

- MENDONÇA, M. P. E LINS, L. V. **Lista vermelha das espécies ameaçadas de extinção da flora de Minas Gerais**. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas & Fundação Zôo-Botânica de Belo Horizonte, 160p. 2000.
- MIRANDA, J. de S. Contribuição ao estudo da cultura do piqui (*Caryocar sp.*): propagação e concentração de nutrientes. Areia: UFPB, 103p. **(Dissertação de Mestrado)**. 1986.
- PAULA, E.P. & ALVES, J.L.H. Madeiras nativas: anatomia, dendrologia, dendrometria, produção e uso. **Fundação Mokiti Okada**, Brasília, 541p. 1997.
- PEREIRA, A.V.; SALVIANO, A.; PEREIRA, E.B. C.; SILVA, J.A. da; SILVA, D.B. da; JUNQUEIRA, N.T.V. Pequi: produção de mudas. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, **Recomendações técnicas**. Ano I, nº 1. 2000.
- PINTO, A.C. de Q. **Produção de mudas frutíferas sob condições do ecossistema de Cerrados**. Planaltina: Embrapa-CPAC, 112p. (Embrapa-CPAC. Documentos, 62). 1996.
- PRANCE, G.T. & SILVA, M.F. Caryocaraceae. New York: Hafner Publ. 75p. **(Flora Neotropica Monograph, 12)**. 1973.
- PROENÇA, C.; OLIVEIRA, R. S.; SILVA, A. P. **Flores e frutos do cerrado**. Brasília: Ed. Universidade de Brasília, 226 p. 2000.
- RIBEIRO, J.F.; SILVA, C.S.; BATMANIAN, G.J. Fitossociologia de tipos fisionômicos do cerrado em Planaltina-DF. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.8, n.2, p.131-142, 1986.
- RIBEIRO, J.F.; PROENÇA, C.E.B.; ALMEIDA, S.P. Potencial frutífero de algumas espécies nativas do cerrado. In: Congresso Brasileiro de Fruticultura, 8. Brasília, 1986. **Anais...** Brasília: EMBRAPA-DDT/CNPq.. v.2, p.491-500. 1986.
- RIZZINI, C.T. Árvores e arbustos do cerrado. **Rodriguésia**, 1971. Rio de Janeiro, v.26(38), p.63-77, 1971.
- SÁ e CARVALHO, C.G.; CORTES, C.G.; CÔRTEZ, R.A.; CARNEIRO, I.F.E BORGES, J. D. Efeitos de diferentes tratamentos na germinação do pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.) **Acta Botânica Brasilica**. v.8. n.1. Rio de Janeiro: Expressão e Cultura, p.109-120. 1994.
- SALISBURY, F.B. & ROSS, C.W. Plant physiology. **Wadsworth**, California,. 4.ed, 682p. 1992.
- SANTANA, J.G. Caracterização de ambientes de cerrado com alta densidade de pequizeiros (*Caryocar brasiliense* Camb.) na região sudeste do Estado de Goiás. Goiânia: UFG, 100p. **(Dissertação-Mestrado)**. 2002.

- SILVA, D.B. da; JUNQUEIRA, N.T.V.; SILVA, J.A. da *et al.* Avaliação do potencial de produção do "pequizeiro-anão" sob condições naturais na região sul do Estado de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.23, n.3. 2001.
- SILVA, J. A. Coleta e produção de mudas de frutas nativas do cerrado. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, **Guia técnico do produtor rural**. Ano III, nº 15. 1998.
- SILVA, J.A. da.; FONSECA, C.E.L. da. **Propagação vegetativa do pequizeiro: enxertia em garfagem lateral e no topo**. Planaltina: Embrapa/CPAC, 4p. 1991.
- SILVA, J.A. da; SILVA, D.B. da; JUNQUEIRA, N.T.V.; ANDRADE, L.R.M. de. **Coleta de sementes, produção de mudas e plantio de espécies frutíferas nativas dos cerrados: informações exploratórias**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 23p. (EMBRAPA-CPAC: Documentos, 44). 1992.
- TAIZ, L. & ZEIGER, E. Plant physiology. **The Benjamin/Cummings Publishing Company**, California, 565p., 1991.
- TAO, K.L. Genetic alteration and germplasm conservation. In: FU, J.; KHAN, A.A. (Eds.). *Advances in the science and technology of seeds*. Beijing: **Science Press**, p.137-149. 1992.
- TRINDADE, M.G.; CHAVES, L.J.; D AYALA VALVA, F.; NAVES, R.V.; BORGES, J.D. Variabilidade genética intra e interpopulacional dos caracteres velocidade e porcentagem de emergência em piquizeiro. In: **Encontro de iniciação científica**, 6. Goiânia, Universidade Federal de Goiás, p.270, 1997.
- VILELA, G.F. Variações em populações naturais de *Caryocar brasiliense* Camb. (Caryocaraceae): Fenológicas, genéticas e de valores nutricionais de frutos. Lavras: UFLA, 88 p. (**Dissertação-Mestrado em Engenharia Florestal**). 1998.
- WEAVER, R.J. Reguladores del crecimiento de las plantas en la agricultura, **Trillas**, Mexico, 5.ed. 622p. 1987.