

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DO TOCANTINS
CAMPUS ARAGUATINS
LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

LEANDRO OLIVEIRA CAMPOS

**QUEBRA DE DORMÊNCIA DE SEMENTES DE PEQUI SOB IMERSÃO EM ÁCIDO
GIBERÉLICO EM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES E ESCARIFICAÇÃO.**

**ARAGUATINS
2016**

LEANDRO OLIVEIRA CAMPOS

**QUEBRA DE DORMÊNCIA DE SEMENTES DE PEQUI SOB IMERSÃO EM ÁCIDO
GIBERÉLICO EM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES E E ESCARIFICAÇÃO.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
à Coordenação do Curso de Licenciatura em
Ciências Biológicas do Instituto Federal de
Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins
– *Campus* Araguatins, como exigência à
obtenção do grau Licenciado em Ciências
Biológicas.

Orientador: Prof. Me. Ruy Borges da Silva.

ARAGUATINS

2016

Campos, Leandro Oliveira

Quebra de dormência de sementes de pequi sob imersão em ácido giberélico em diferentes concentrações e escarificação / Leandro Oliveira Campos. – Araguatins, 2016.
39f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins – *Campus Araguatins*, 2016.

Orientador: Prof. Me. Ruy Borges da Silva.

1. Cariocar 2. Cerrado 3. Tocantins I. Título

LEANDRO OLIVEIRA CAMPOS

**QUEBRA DE DORMÊNCIA DE SEMENTES DE PEQUI SOB IMERSÃO EM ÁCIDO
GIBERÉLICO EM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES E ESCARIFICAÇÃO.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentada
à Coordenação do Curso de Licenciatura em
Ciências Biológicas do Instituto Federal de
Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins
– *Campus Araguatins*, para obtenção do grau
de Licenciado em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Me. Ruy Borges da Silva

Aprovado em, ____/____/____

BANCA AVALIADORA

Prof. Me. Ruy Borges da Silva (Orientador)
IFTO – *Campus Araguatins*

Prof. Dr. Samuel de Deus da Silva
IFTO – *Campus Araguatins*

Prof. Me. Márcio Rogério Pereira Leite
IFTO – *Campus Araguatins*

DEDICATÓRIA

À minha família, Soraya Freitas Silva, Júlio César Freitas Campos, Leila Gomes Campos, Manoel Santana Ribeiro dos Campos, Leudiane Oliveira Campos, e aos meus queridos irmãos por me apoiarem em todas as situações e por acreditarem em mim.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por sempre está mim abençoando e iluminando os meus passos e me dando força para seguir firme nessa caminha.

À minha família, em especial minha esposa e meu filho por sempre estarem ao meu lado acreditando e apoiando, sendo minha inspiração e motivação para que eu pudesse seguir firme e nunca desistisse dos meus objetivos.

Ao Prof. Me. Ruy Borges da Silva, pelo incentivo, apoio, ensinamento, orientação, amizade. Agradeço por sempre ter tido paciência e por sempre ter apoiado e presente em todas as fases desse trabalho.

Aos meus amigos Sebastião Feitosa, Maria Aparecida da Silva Feitosa, Adailton Rodrigues, Jorlando Rocha, Valdene Barbosa, Paulo Henrique Lima, entre tantos outros, pelo companheirismo e amizade por sempre se mantiveram perto, ajudando, ensinando e aprendendo juntos, pelos momentos de alegria e descontração e também nos momentos difíceis enfrentados.

Aos professores do IFTO – *Campus Araguatins*, pelo apoio dado, pelos ensinamentos, pela compreensão e pela motivação diária, por dedicarem a sua vida em prol da formação de grandes profissionais.

“A persistência é o caminho do êxito.”

Charles Chaplin

RESUMO

O Cerrado é o segundo maior bioma do Brasil e uma das áreas de maior diversidade no mundo. A incorporação do pequi (*Caryocar brasiliense*) aos sistemas produtivos locais apresenta-se como uma alternativa viável para a utilização racional dos recursos naturais do Cerrado, visando o desenvolvimento sustentável e a melhoria da qualidade de vida da comunidade local. No entanto, o pequi possui baixa porcentagem e elevado tempo de emergência de plântulas, dificultando sobremaneira a produção de mudas. Desta forma o presente trabalho teve como objetivo estudar técnicas de quebra de dormência de unidades de dispersão (putâmen) de pequi, utilizando métodos mecânicos (escarificação) e tratamento fito-hormonal com ácido giberélico. O experimento foi conduzido no viveiro de mudas do IFTO/Campus Araguatins. Os frutos foram coletados maduros logo após sua queda, no Município de Araguatins – TO. Retirou-se o epicarpo e mesocarpo, obtendo o putâmen. Os tratamentos consistiram na utilização de putâmens escarificados e não escarificados, imersos por 96 horas em solução de ácido giberélico (GA3) nas doses de 1, 2 e 3 g dm⁻³, totalizando 9 tratamentos. O delineamento foi em blocos ao acaso com quatro repetições. Cada parcela do experimento foi constituída por uma fileira com 10 sementes, com espaçamento de 10 cm entre linhas e 2 cm entre sementes. Os dados foram submetidos a estatística descritiva e análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5 % de significância. Foi observado que as doses de ácidos giberélicos influenciaram na porcentagem de germinação independente do método de escarificação adotado.

Palavras-chave: *Caryocar*. Cerrado. Tocantins.

ABSTRACT

The Cerrado is the second largest biome in Brazil and one of the most diverse areas in the world. The incorporation of the pequi (Cariocar brasiliense) to the local productive systems presents itself as a viable alternative for the rational use of the natural resources of the Cerrado, aiming the sustainable development and the improvement of the quality of life of the local community. However, pequi has a low percentage and a high seedling emergence time, making it difficult to produce seedlings. In this way the present work had as objective to study techniques of breaking of dormancy of pequi dispersal units (putamen), using mechanical methods (scarification) and phyto-hormonal treatment with gibberellic acid. The experiment was conducted in the IFTO / Campus Araguatins nursery. The fruits were collected ripe soon after their fall, in the Municipality of Araguatins - TO. The epicarp and mesocarp were removed, obtaining the putamen. The treatments consisted of the use of scarified and non-scarified putamens, immersed for 96 hours in gibberic acid solution (GA3) at doses of 1, 2 and 3 g dm⁻³, totaling 9 treatments. The design was in randomized blocks with four replications. Each part of the experiment consisted of a row with 10 seeds, spaced 10 cm between rows and 2 cm between seeds. The data were submitted to descriptive statistics and analysis of variance and the means were compared by the Tukey test at 5% of significance. It was observed that the doses of gibberellic acids influenced the percentage of germination independent of the chiseling method adopted.

Key-words: *Caryocar*. Cerrado. Tocantins.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 A Árvore-----	15
FIGURA 2 Folha do pequizeiro-----	16
FIGURA 3 Fruto do pequizeiro: frutinho, mesocarpo (A) e mostrando a parte interna dos putâmens (B)-----	17
FIGURA 4 Polpa do pequi-----	17
FIGURA 5 Mapa mostrando a localização dos biomas-----	19
FIGURA 6 Endocarpo espinhoso-----	22
FIGURA 7 Putâmen escarificado em uma face (A) e putâmen escarificado em duas faces (B)-----	25
FIGURA 8 Disposição dos tratamentos no canteiro de germinação. -----	26

LISTA DE TABELAS

TABELA 01 Características de composição e teores nutricionais da polpa de pequi (<i>Caryocar brasiliensis</i>) em mesma população de plantas.-----	18
TABELA 02 Tratamento de separação de dormência.-----	25
TABELA 03 Quadrados médios da percentagem de emergência (EMER) e índice de velocidade de emergência (IVE) de sementes de <i>C. brasiliensis</i> .-----	28
TABELA 04 Valores médios da percentagem de emergência (EMER) de sementes de <i>C. brasiliensis</i> , em função da escarificação e doses de ácido giberélico.-----	29
TABELA 05 Valores médios do índice de velocidade de emergência (IVE) de sementes de <i>C. brasiliensis</i> , em função da escarificação e doses de ácido giberélico- -----	29
TABELA 06 Valores médios, mínimos e máximos para o tempo médio de emergência (TM), em dias, em plântulas de progênies de pequizeiro provenientes da região Norte do Tocantins, coletadas na safra 2013.-----	30

Sumário

1. INTRODUÇÃO	12
2. OBJETIVOS	14
2.1 Objetivos geral	14
2.2 Objetivos específicos	14
3. REVISÃO	15
3.1.Taxonomia e nomenclatura	15
3.2.Descrição e Botânica	15
3.2.1. A Árvore	15
3.2.2. Folhas.....	16
3.2.3. Fruto	16
3.2.4. Floração e frutificação	17
3.3. Importância comercial	18
3.4 O Bioma Cerrado	18
3.5. Exploração desequilibrada do pequi	20
3.6. Dormência	21
2. MATERIAL E MÉTODOS	24
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
4. CONCLUSÕES	34
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	35

1. INTRODUÇÃO

O Cerrado é o segundo maior bioma do Brasil e uma das áreas de maior diversidade no mundo. No entanto, o avanço da fronteira agrícola sobre estas áreas, com conversão das áreas naturais do bioma cerrado em campos agrícolas, assim como a poluição e/ou represamento das águas, devido ao rápido desenvolvimento da região tem reduzido a área de ocorrência de muitas espécies da flora e fauna sem que ocorra um aumento no conhecimento destas espécies (ALHO; MARTINS, 1995).

A partir dos anos de 1960 e 1970, ocorreu um aumento da ocupação ligada à agricultura e à pecuária, com política de modernização da agricultura que vincula o setor agrícola ao setor urbano-industrial e com as políticas de integração nacional, causando a devastação de grandes áreas do bioma Cerrado. Com o surgimento de Brasília e de uma política de expansão agrícola, por parte do Governo Federal, iniciou-se uma acelerada e desordenada ocupação da região do cerrado em um modelo de exploração de forma fundamentalmente extrativista e, em muitos casos, predatória. (FERNANDES; PESSOA, 2011).

Dentre as espécies ameaçadas pela expansão da agricultura e extrativismo predatório, pode-se citar o pequi, pertencente à família *Cariocaraceae* gênero *Caryocar* L. predominante no bioma Cerrado, estando presente em campo, cerrado e cerradões. O pequizeiro é uma árvore que pode também apresentar cerca de 10 metros de altura, possui cascas cinzentas, troncos grossos, e resistentes, os frutos geralmente apresentam um caroço (pirênio ou putâmen), mas podem apresentar até quatro putâmens; cada putâmen apresentam uma semente, a polpa dos frutos possuem uma grande aceitação na culinária, sendo preparada com arroz, feijão ou galinha; além disso é utilizada na preparação de licores caseiros e extração de óleos para a fabricação de sabão. O óleo da semente é utilizado na culinária e no tratamento de doenças respiratórias (ALMEIDA; SILVA, 1994).

Apesar da sua grande utilização, tanto como fonte de renda como complemento alimentar os frutos de pequi são coletados, a muitos anos, de forma extrativista, não tendo relatos de produções comerciais. E segundo Melo Júnior et al. (2004) este tipo exploração pode gerar a erosão genética, pois em função dos ótimos preços, a maioria dos frutos de alta qualidade, originados de genótipos superiores é coletada, impedindo assim a regeneração natural. Além disso, a

expansão agrícola e demográfica também pode ocasionar a perda de material genético importante sem que tenha conhecimento científico sobre a utilização deste.

Desta forma, seu valor nutricional, econômico e a preocupação com a conservação justificam uma exploração mais sustentável e intensiva. Isso pode ser obtido por meio de tecnologia agrícola. No entanto, esse cultivo ainda é limitado pela dificuldade de se propagar eficientemente o pequizeiro. As sementes do pequizeiro por apresentarem dormência, possuem baixas taxas de germinação e uma grande desuniformidade no processo germinativo, dificultando a sua propagação (DOMBROSKI et al., 1998; PEREIRA et al., 2001; VIEIRA et al., 2004).

A dormência das sementes do pequizeiro deve-se principalmente a impedimentos físicos, causados pelo endocarpo, e fisiológicos, decorrentes da presença de inibidores químicos no embrião e pela incapacidade deste em mobilizar reservas da semente (DOMBROSKI et al., 1998).

Apesar de muitas sementes apresentarem o mesmo tipo de dormência, a padronização de tratamentos para superar a dormência, necessita, mesmo assim, avaliações para cada espécie, uma vez que a intensidade de dormência é variável entre as espécies e entre as sementes ou unidades de dispersão de uma mesma espécie (SALOMÃO et al., 2003).

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivos geral

- Avaliar o processo de quebra de dormência de sementes de pequi (*Caryocar brasiliense*) sob imersão em ácido giberélico em diferentes concentrações e diferentes tipos de escarificação.

2.2 Objetivos específicos

- corroborar com informações que permitam a padronização dos métodos de quebra de dormência de sementes de pequizeiro;
- permitir a produção de mudas de pequizeiro em larga escala, possibilitando assim, a recuperação de áreas do Bioma Cerrado; e
- resgatar a diversidade de progênies, evitando a erosão genética da espécie.

3. REVISÃO

3.1. Taxonomia e nomenclatura

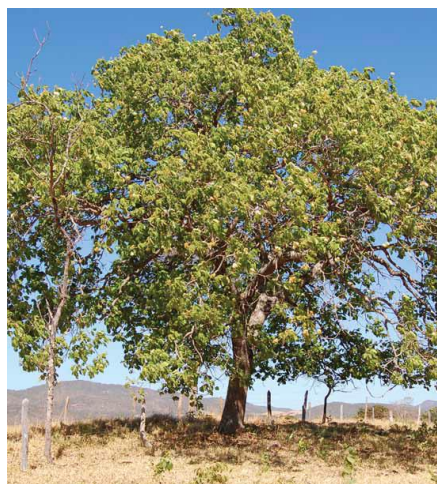
O pequizeiro é da divisão Angiospermae; clado Eurosídeas I; ordem Malphigiales; família Caryocaraceae e possui dois gêneros: *Caryocar* L., e *Anthodiscus* G. Mey (VIEIRA et al., 2010). Recebe nomes por unidades da federação: na Bahia, pequiá, pequiá-verdadeiro, pequiá-vermelho e pitiá; no Distrito Federal, pequi, pequizeiro e piqui; em Mato Grosso, pequi e piqui; em Mato Grosso do Sul, pequi; em Minas Gerais, pequi, pequi-do-cerrado e saco-de-bode. O gênero *Caryocar* vem do grego *carion* (núcleo ou noz) + *kara* (cabeça), em referência ao fruto globuloso; o epíteto específico *brasileense* deve-se ao fato da espécie ser originária do Brasil. O nome vulgar pequi é uma palavra do tupi em que *py* (pele, casca) + *qui* (espinho, casca espinhenta), decorrente dos espinhos que possui (CARVALHO, 2009).

3.2. Descrição e Botânica

3.2.1. A Árvore

A árvore é arbustiva/arbórea pode chegar a 11 m de altura na idade adulta com tronco tortuoso atingindo no máximo 5 metros; ramificação cimosa e a copa é espalhada (Figura 1) e arredondada (VIEIRA et al., 2010).

Figura 1. Árvore de pequizeiro



Fonte: Oliveira e Scariot (2010).

3.2.2. Folhas

São compostas, de filotaxia oposta, trifolioladas (Figura 2), raramente mono folioladas; os pecíolos medem de 1 cm a 21 cm de comprimento e são velutinos. As flores possuem coloração verde-avermelhada; a inflorescência é do tipo racemos terminais com 10 a 30 flores (VIEIRA et al., 2010). São protandras, actinomorfas, medindo de 50 mm a 75 mm de diâmetro, com numerosos estames brancos (CARVALHO, 2009).

Figura 2. Folha do pequizeiro

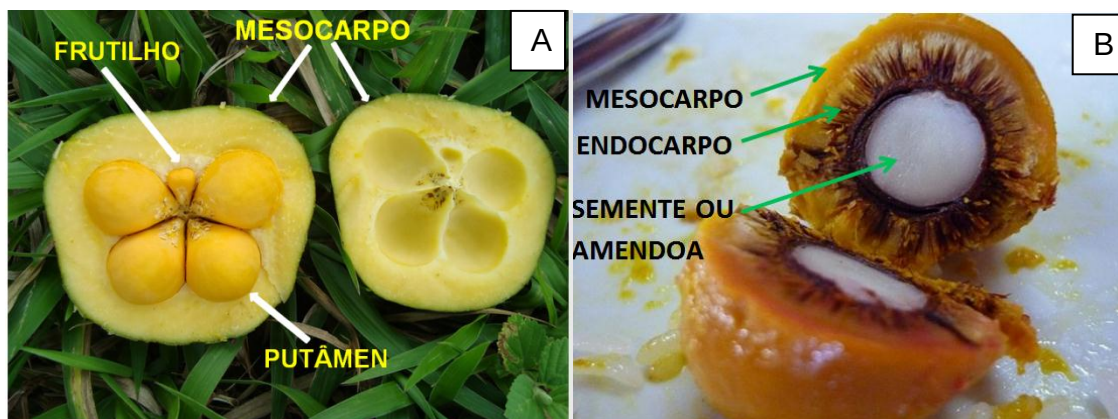


Fonte: Oliveira e Scariot (2010).

3.2.3. Fruto

O fruto (Figura 3) é do tipo drupáceo de casca fina verde-acinzentada, grande, às vezes ultrapassando 10 cm de diâmetro com quatro a seis lóculos; o mesocarpo é fibroso e rico em tanino, o endocarpo é duro e lenhoso, muricado ou espinuloso na superfície externa (CARVALHO, 2009); contém de 1 a 4 caroços; o epicarpo é fino; o mesocarpo é espesso, amarelado; a polpa comestível é de coloração que varia de branca, amarela e alaranjada; o endocarpo é coberto por fibras esclerificadas e compactas (VIEIRA et al., 2010).

Figura 3 - Fruto do pequizeiro: frutinho, mesocarpo (A) e mostrando a parte interna dos putâmens (B).



Fonte: Centraldocerrado.org.br&<http://www.gazetadopovo.com.br/> (Adaptado).

3.2.4. Floração e frutificação

No início da estação da seca ocorre a queda de folhas, e logo depois ocorre a brotação de folhas novas, precedida do florescimento no final da estação da seca que pode durar até o início do período chuvoso (VIEIRA et al., 2010).

Segundo Vieira et al. (2010) a floração e frutificação do pequi são mais precoces no Norte da região do Cerrado e mais tardia ao Sul. A árvore possui um ciclo de aproximadamente 50 anos, podendo atingir até 10 m de altura. Sua fase reprodutiva inicia-se a partir do oitavo ano, com floração ocorrendo normalmente entre os meses de setembro e novembro.

Segundo Andersen (1989), a polpa macia e amarelada (Figura 4) e o caroço, internamente tenro, podem ser consumidos crus ou assados, sendo que os mesmos devem ser separados das suas cascas. A polpa também é usada na culinária como condimento, sendo o seu uso muito utilizado no preparo do arroz e da carne, além disso, as sobras da polpa são utilizadas.

Figura 4. Polpa do pequi



Fonte: Carraza e D'Ávilla (2010).

3.3. Importância comercial

O pequi possui um óleo valioso na culinária brasileira; a madeira do pequizeiro é de ótima qualidade, pois possui uma grande resistência (ANDERSEN, 1989). Pereira (2004), define o pequi como o “ouro dos cerrados” devido a sua grande apreciação e relata sobre sua utilização no cardápio da merenda escolar devido sua grande importância em função do teor nutricional (Tabela 01). Possui um grande valor de vitamina A; em vitamina B1 o teor é igual ao do caju, morango, jenipapo e mamão; em vitamina B2 é igual a uma gema de ovo; em teor proteico é igual ao abacate e banana prata; em teor de gordura é igual ao abacate e buriti; em açúcar compara-se a jabuticaba e uva; em cálcio é igual ao caju, maracujá e laranja.

Apesar de ter grande importância com sua ampla aceitação pelos povos do cerrado e inclusão na merenda escolar, é difícil entender o porquê desta planta ter sido bastante maltratada chegando a desaparecer completamente em alguns locais (PEREIRA, 2004).

Tabela 01. Características de composição e teores nutricionais da polpa de pequi (*Caryocar brasiliensis*) em mesma população de plantas.

Parâmetros	Quantidade por porção de 100 g de polpa (mesocarpo)
Umidade (%)	50,61
Proteínas (%)	4,97
Gordura(%)	21, 76
Cinza (%)	1,10
Fibra (%)	12,61
Carboidratos (%)	8,95
Calorias Kcal/100g	251,47
Cálcio (mg/100g)	0,10
Fósforo (mg/100g)	0,10
Sódio (mg/100g)	9,17
Vitaminas C (mg/100g)	103,15

Fonte: Carraza e D'Ávilla (2010) – (Adaptado pelo autor).

3.4 O Bioma Cerrado

O Cerrado é um bioma que ocupa uma área de 2.036.448 km², sendo uma área que corresponde a aproximadamente 22% do território brasileiro. Este bioma está presente, em grande parte, na área central do Brasil (Figura 5) (BRASIL,

2016). Ocupa a totalidade do Distrito Federal, mais da metade dos estados de Goiás (97%), Maranhão (65%), Mato Grosso do Sul (61%), Minas Gerais (57%) e Tocantins (91%), além de porções de outros seis estados (IBGE, 2004). São encontradas aproximadamente 12.000 espécies de plantas e uma grande diversidade faunística (EMBRAPA, 2012). Várias espécies de animais e vegetais estão sendo ameaçadas de extinção e nas estimativas cerca de 20% das espécies ameaçadas ou endêmicas não ocorrem nas áreas legalmente protegidas. Dentre as ameaças à biodiversidade do Cerrado destacam-se a erosão dos solos, a degradação dos diversos tipos de vegetação presentes no bioma e a invasão biológica (KLINK; MACHADO, 2005).

Figura 5. Mapa mostrando a localização dos biomas.



Fonte: IBGE (2004).

O Clima deste bioma é estacional, possuindo um período chuvoso que ocorre entre os meses de outubro a março. A precipitação média anual é de 1.500 mm, com temperatura amena variando em média entre 22°C e 27°C. Os solos são muito ácidos, e possui uma elevada quantidade de alumínio. Os agricultores aplicam calcário e fertilizante para torná-los aptos para plantio, ou seja, produtivos. A metade da área original do Cerrado foi transformada em pastagens e outras culturas. As pastagens plantadas são de origem africana. As monoculturas cultivadas, principalmente a soja, ocupam uma área de 100.000 km² (KLINK; MACHADO, 2005).

O impacto ambiental mais indubitável é o desaparecimento do ecossistema e sua substituição por uma paisagem formada, predominantemente de lavouras (SANTOS et al., 2010). Juntamente aos aspectos ambientais, o Cerrado tem grande importância social. Neste bioma sobrevivem muitas populações que usufruem de seus recursos naturais, incluindo etnias indígenas, quilombolas, geraizeiros, ribeirinhos, babaçueiras, vazanteiros e comunidades quilombolas que, juntas, fazem parte do patrimônio histórico e cultural brasileiro, e detêm um conhecimento tradicional de sua biodiversidade (BRASIL, 2016).

3.5. Exploração desequilibrada do pequi

A utilização das áreas de Cerrado para a agricultura e a maneira como o pequi tem sido explorado passaram a ser uma grande ameaça à sobrevivência dessa espécie, sendo também um problema que pode afetar as comunidades que vivem da exploração e que utilizam este fruto como fontes de alimentação e renda (GIORDANI, 2010).

O desmatamento do Cerrado está limitando a quantidade de áreas onde ainda existem os pequizeiros. O corte desta árvore é proibido por lei, porém a proibição não é suficiente para garantir a sobrevivência dessa espécie, que depende também dos animais, que por sua vez depende da presença de outras plantas do Cerrado (OLIVEIRA e SCARIOT, 2010).

As características morfológicas e aromáticas dos frutos de pequi são indicativo de que a dispersão dos diásporos ocorre predominantemente por zoocoria, ou seja, pelos animais movidos pela atração alimentar. E segundo Oliveira (2012), neste caso, os frutos são dispersos, principalmente por roedores (diszoocoria) como antas e cotias. Sendo isto muito preocupante, devido ao crescente desmatamento do cerrado e à caça predatória destes animais.

Segundo Carraza e D'Ávilla (2010) a coleta indiscriminada dos frutos, sem controle da quantidade coletada nem dos procedimentos adotados, pode afetar diretamente a produtividade e a diversidade natural da população de pequizeiros, além de prejudicar a relação destas árvores com insetos, animais maiores, plantas, e outras formas de vida com as quais elas interagem diretamente, causando um desequilíbrio ambiental. Além disso a existência de árvores de pequi e a produção de frutos no futuro, depende de cerca de dois terços dos frutos produzidos pelos

pequizeiros nativos. Dentre os frutos deixados no campo podem-se coletar os frutos sadios e deixar aqueles que não servem para consumo humano, sendo que a cada 10 frutos encontrados, um deve permanecer no campo para germinar e cinco devem permanecer para a alimentação dos animais nativos. Mesmo aqueles caroços rachados, abertos, mordidos ou atacados por fungos que ficam no solo podem germinar e produzir novos pequizeiros, ou mesmo serem consumidos pelos animais selvagens.

3.6. Dormência

O termo dormência refere-se à condição da semente que não germina mesmo em condições favoráveis. Isso acontece devido as sementes apresentarem algum bloqueio interno que dificulta a germinação. Esse bloqueio deve ser superado utilizando um processo conhecido como pós-maturação ou quebra de dormência (CARDOSO, 2009).

É um recurso que as plantas utilizam para germinarem na estação mais propícia ao seu desenvolvimento, buscando a perpetuação da espécie ou colonização de novas áreas (VIERA e FERNANDES, 1997).

Tratamentos com certas substâncias químicas e pré-resfriamento têm sido eficazes na promoção da germinação de algumas espécies. Além das giberelinas, outras substâncias têm mostrado resultados similares sobre a germinação de várias espécies. É possível que a atividade das citocininas, durante a germinação, esteja relacionada com o crescimento da radícula (MORAES, 2007).

A maioria das sementes ou unidades de dispersão de espécies do Cerrado estudadas apresenta dormência física, e algumas delas apresentam ainda dormência química. Sendo que a primeira se caracteriza pela impermeabilidade à absorção de água e às trocas gasosas e/ou restrição mecânica à protusão radicular. Já no segundo caso, caracteriza-se pela presença de compostos no embrião, nas estruturas ou tecidos seminais ou tecidos de reserva que inibem a germinação.

O cultivo do pequizeiro pode ocorrer de forma natural, ou pode ser realizado pelo plantio de sementes, sendo que na forma natural o percentual de germinação é menor, devido a dormência (OLIVEIRA, 2010).

A germinação natural do pequi é muito lenta, podendo ser superior a 1 ano, sendo a porcentagem de germinação menor que 50%, sendo citados alguns impedimentos na germinação do pequi: a polpa, os espinhos e a imaturidade do embrião. A polpa torna-se impedimento, por possuir determinadas substâncias que inibem a germinação, sendo necessário a sua retirada. Os espinhos (Figura 6) dificultam a embebição de água pela semente (OLIVEIRA; SCARIOT, 2010). No pequi essa dormência faz com que a germinação inicie 30 dias após a semeadura e se prolongue por mais de 240 dias, constituindo um grande problema para a produção de mudas. No meio natural somente 5% delas se encontram em ponto de plantio, sendo necessário nos outros 95% de uma substância que quebre a dormência da semente sendo neste caso, indicada a utilização do ácido giberélico (NASSORY, 2012).

Figura 6. Endocarpo espinhoso



Fonte: Viera e Pacheco (2005)

Melo e Gonçalves (2001) observaram que houve inibição de germinação de sementes de alface por extratos da polpa, espinhos e do endocarpo de putâmen de pequi. Apenas a semente não apresentou substâncias promotoras de dormência. Estes inibidores foram extraídos por água ou por metanol 80% a temperatura de 5°C durante 24 horas.

São conhecidos alguns métodos que podem ser utilizados para quebrar a dormência de sementes. São eles: estratificação em baixa temperatura; tratamento utilizando fito-hormônios; tratamento com água quente; escarificação mecânica ou química (CAMPANA et al., 1993). Segundo Oliveira e Scariot (2010) para acelerar a

germinação é aconselhável retirar a polpa e deixar as sementes imersas na água por um dia; sendo importante escolher sementes de árvores com aparência saudável e utilizar frutos caídos no chão, pois as sementes de frutos verdes não germinam.

Nos procedimentos para a produção de mudas deve ser retirada a casca e as sementes do caroço, colocando-os amontoados em um recipiente limpo durante uma semana. Já a remoção da polpa deve ser realizada utilizando água corrente, ou em betoneira, que é a agitação das sementes com brita (pedra) média e grossa. As sementes são secadas à sombra, em lugar ventilado, durante uma ou duas semanas (EMBRAPA, 2016).

Para se obter um maior índice de germinação em um intervalo de tempo menor é aconselhável a utilização do ácido giberélico. As sementes devem ser imersas em uma solução contendo o ácido giberélico e água (SOUZA e SALVIANO, 2002).

As giberelinas possuem efeito nas plantas estimulando o alongamento caulinar, além de participar também em vários processos referentes ao desenvolvimento, como germinação, diferenciação foliar, determinação sexual, iniciação e desenvolvimento de frutos, entre outros. Esses fito-hormônios possuem um papel muito importante, pois promovem a germinação em várias espécies, sendo necessários para superar a dormência (KERBAUY, 2008).

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no viveiro do Instituto Federal do Tocantins *Campus Araguatins*, no período de dezembro de 2013 a abril de 2014. O viveiro possui tela de sombreamento de 50% na cobertura e laterais protegidas com tela sombreamento de 50%.

O Município de Araguatins está localizado na Microrregião do Bico do Papagaio, estando a uma latitude de 103 metros. O seu centro geográfico está localizado na Latitude 05°44'31"S e Longitude 48°19'01"O. De acordo com o método de Thornthwaite o clima é classificado como úmido com pequena deficiência hídrica (C2rA'a'), caracterizando evapotranspiração potencial anual de 1.700 mm, distribuindo-se no verão em torno de 500 mm ao longo dos três meses consecutivos com temperatura mais elevada. A precipitação média anual varia de 1.400 a 1.500 mm (SEPLAN, 2008).

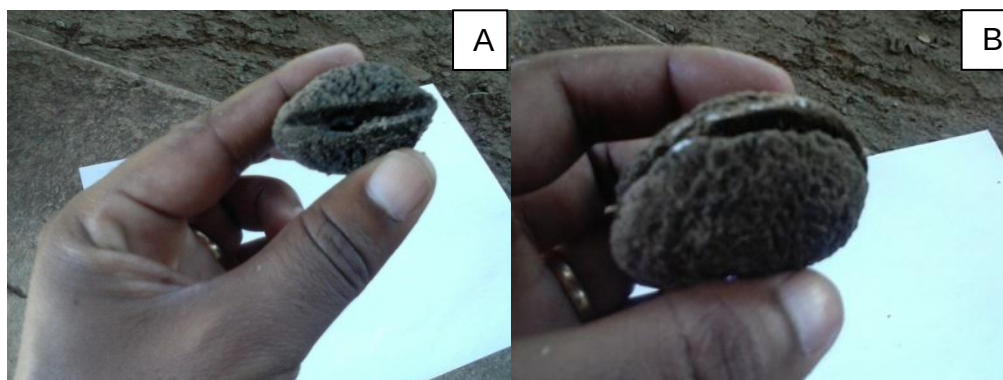
As unidades de dispersão (putâmens) de pequizeiro (*Caryocar brasiliense*), foram coletadas de diferentes plantas de uma população natural ocorrente no cerrado no município de Araguatins no mês de dezembro/2013.

Os putâmens são provenientes de frutos caídos no chão, sendo que retirou-se o epicarpo (casca). Para a extração do mesocarpo (polpa) os putâmens foram armazenados por um período de 4 dias para facilitar a sua remoção. Em seguida, foram colocadas em uma caixa plástica perfurada, para serem lavadas em água corrente. Inicialmente, foram levadas ao sol por um período de duas horas, sendo a secagem concluída a sombra durante três dias. Para instalação do experimento foram selecionadas, em função do tamanho e sanidade (apenas visual), 450 putâmens.

Os testes de emergência foram efetuados com unidades de dispersão (putâmens), escarificados em 1 face, escarificados em 2 faces e não escarificados (Figura 7) e submetidos à imersão por 96 horas em solução de ácido giberélico nas doses de 1, 2 e 3 g.dm⁻³, adotando-se o esquema fatorial 3x3, totalizando 9 tratamentos, no delineamento de blocos ao acaso, com quatro repetições, conforme Quadro 1.

A escarificação foi efetuada por um corte longitudinal realizado no putâmen com o auxílio de uma serra manual e esmeril.

Figura 7. Putâmen escarificado em uma face (A) e putâmen escarificado em duas faces (B).



Fonte: Arquivo pessoal (2016)

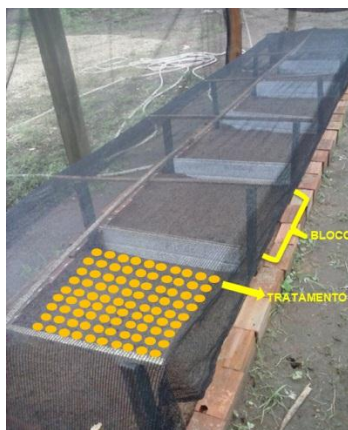
As soluções do fito-homônio foram preparadas com o produto comercial ProGibb ® 400, diluído em água potável.

Tabela 2. Tratamento de separação de dormência.

Tratamento	Procedimento
T1	Putâmen sem escarificação + imersão em solução de ácido giberélico na dose de 1 g.dm^{-3}
T2	Putâmen sem escarificação + imersão em solução de ácido giberélico na dose de 2 g.dm^{-3}
T3	Putâmen sem escarificação + imersão em solução de ácido giberélico na dose de 3 g.dm^{-3}
T4	Putâmen escarificado com esmeril em uma face + imersão em solução de ácido giberélico na dose de 1 g.dm^{-3} .
T5	Putâmen escarificado com esmeril em uma face + imersão em solução de ácido giberélico na dose de 2 g.dm^{-3} .
T6	Putâmen escarificado com esmeril em uma face + imersão em solução de ácido giberélico na dose de 3 g.dm^{-3} .
T7	Putâmen escarificado com lâmina de serra em duas faces + imersão em solução de ácido giberélico na dose de 1 g.dm^{-3} .
T8	Putâmen escarificado com lâmina de serra em duas faces + imersão em solução de ácido giberélico na dose de 2 g.dm^{-3} .
T9	Putâmen escarificado com lâmina de serra em duas faces + imersão em solução de ácido giberélico na dose de 3 g.dm^{-3} .

Os tratamentos foram dispostos na área experimental (canteiro de germinação), conforme mostra a figura 07. Cada parcela experimental foi constituída por uma fileira com 10 sementes.

Figura 8. Disposição dos tratamentos no canteiro de germinação.



Fonte: Arquivo pessoal (2016)

O plantio foi realizado no dia 10 janeiro de 2014 em canteiro de germinação contendo areia lavada como substrato. A semeadura foi realizada a uma profundidade de 6 cm, sendo irrigado diariamente, mantendo o substrato sempre úmido. A emergência foi avaliada diariamente após o surgimento da primeira plântula (58 dias) durante 70 dias após a semeadura, obtendo-se o tempo médio de emergência, o índice de velocidade de emergência e o percentual de emergência. O tempo médio de emergência foi estimado conforme metodologia de Edmond e Drapala descrita por Oliveira (2012).

$$TM = \frac{E1T1 + E2T2 + \dots + EiTi}{E1 + E2 + E3}$$

Onde:

TM é o tempo médio necessário para atingir a emergência máxima (dias);

E1 até Ei é o número de emergência ocorrida a cada dia;

T1 até Ti é o tempo (dias).

O índice de velocidade de emergência (IVE) foi calculado de acordo com a fórmula de Maguire descrita por Oliveira (2012)

$$IVE = \frac{E1}{T1} + \frac{E2}{T2} + \dots + \frac{Ei}{Ti}$$

Onde:

IVE é o índice de velocidade de emergência;

E1 até Ei é o número de emergência ocorrida a cada dia;

T1 até Ti é o tempo (dias).

A porcentagem de plântulas emergidas até os 60 dias após a semeadura foram transformados para arco-seno $\sqrt{\%}$

Os dados do tempo médio de emergência de plântulas (TM) foram submetidos a estatística descritiva e análise de variância.

Enquanto o índice de velocidade de emergência e o percentual de emergência foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5 % de significância. Nesta etapa utilizou-se o programa estatístico Assistat (SILVA, 2016).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os dados da Tabela 3, verifica-se que houve efeito significativo ($p < 0,01$) para o fator escarificação e dose de ácido giberélico sobre a percentagem de emergência (EMER) e índice de velocidade de emergência (IVE) de plântulas de *C. brasiliensis*. Verificou-se também, que houve interação significativa dos fatores avaliados.

Tabela 3. Quadrados médios da percentagem de emergência (EMER) e índice de velocidade de emergência (IVE) de sementes de *C. brasiliensis*.

Fontes de variação	GL	Quadrados médios	
		EMER. ¹	IVE
Escarificação (A)	2	1.000,53**	0,00243**
Dose Ácido Giberélico (B)	2	338,03**	0,00110**
(A X B)	4	94,65*	0,00025*
Blocos	3	4,22 ^{ns}	0,00001 ^{ns}
Resíduo	24	33,16	0,00009
Total	35		
C.V. (%)	--	41,8	43,95

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F;

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste F;

^{ns} Não significativo

¹Variáveis transformadas pelo arco seno $\sqrt{X/100}$.

Os desdobramentos das interações significativas dos tratamentos (escarificação x dose de ácido giberélico) encontram-se nas Tabelas 4 e 5.

Para a variável percentagem de emergência (Tabela 04) verifica-se que as doses de 2 e 3 g.dm⁻³ promoveram melhor desempenho da emergência das plântulas independente da escarificação mecânica adotado. Os valores médios da percentagem de emergência foram de 17,8% e 20,3%, respectivamente, para as doses de 2 e 3 g.dm⁻³.

Quando se avalia o método de escarificação dentro das doses, percebe-se a sua efetividade, nas doses 2 e 3 g.dm⁻³, obtendo-se uma percentagem de emergência de 23,3 e 27,5% respectivamente.

Tabela 4. Valores médios da percentagem de emergência (EMER) de sementes de *C. brasiliensis*, em função da escarificação e doses de ácido giberélico.

Dose de ácido giberélico g.dm ⁻³	Escarificação do putâmen			Média
	Sem escarificação	1 face	2 faces	
	----- % -----			
1	0,0 bA	10,0 bA	0,0 bA	3,3 b
2	10,0 abB	23,3 aA	20,0 Aab	17,8 a
3	13,3 aB	20,0 abAB	27,5 aA	20,3 a
Média	7,8 B	17,8 A	15,8 A	

As médias seguidas pela mesma letra minúscula, na coluna, e mesma letra maiúscula, na linha, não diferem estatisticamente entre si, pelo Teste de Tukey ao nível de um 1% de probabilidade.

Os dados do índice de velocidade de emergência (IVE) presentes na tabela 05, apresentaram comportamento semelhante a variável de percentagem de emergência.

As doses de 2 e 3 g.dm⁻³ de ácido giberélico propiciaram maior vigor das plântulas, independentemente do método de escarificação aplicado à semente. Os valores médios do IVE para os respectivos tratamentos foram de 0,0254 e 0,0328. A escarificação das sementes de *C. brasiliensis* nas duas faces permitiu um maior IVE, principalmente quando aplicou-se a dose de 3 g.dm⁻³.

Estes valores foram mais baixos do que os encontrados por Silva e Medeiros Filho (2006) quando estudaram a emergência de plântulas de pequi, obtendo IVE variando de 0,03 a 0,08 para putâmens escarificados e 0,08 a 0,10 para putâmens não escarificados, sendo estes dados considerados baixos em função da lenta germinação.

Tabela 05. Valores médios do índice de velocidade de emergência (IVE) de sementes de *C. brasiliensis*, em função da escarificação e doses de ácido giberélico.

Dose de ácido giberélico g.dm ⁻³	Escarificação do putâmen			Média
	Não escarificada	1 face	2 faces	
1	0,0000 bA	0,0159 bA	0,0000 cA	0,0053 b
2	0,0130 abB	0,0375 aA	0,0257 bAB	0,0254 a
3	0,0190 aB	0,0348 aAB	0,0447 aA	0,0328 a
Média	0,0107 B	0,0294 A	0,0235 A	--

As médias seguidas pela mesma letra minúscula, na coluna, e mesma letra maiúscula, na linha, não diferem estatisticamente entre si, pelo Teste de Tukey ao nível de um 1% de probabilidade.

O tempo para emergência das plântulas variou de 57 a 88 dias, atingindo uma média de 66 dias no período avaliado (Tabela 06).

Conforme a classificação de Ferreira et al. (2001), o pequi pode ser classificado como espécie de germinação lenta (tempo médio > 10 dias), constituindo um bom índice para se avaliar a rapidez de ocupação da espécie em um determinado nicho ou território.

Tabela 06. Valores médios, mínimos e máximos para o tempo médio de emergência (TM), em dias, em plântulas de progênies de pequizeiro provenientes da região Norte do Tocantins, coletadas na safra 2013.

Valores	Tempo médio de emergência, em dias, (TM)
Média	66
Mínimo	57
Máximo	88
CV (%)	12,1

CV%: Coeficiente de variação.

Segundo Rocha (2009), a propagação de pequizeiro via sementes é um obstáculo para produção de mudas em larga escala. Isto deve-se à sua desuniformidade e à baixa taxa e velocidade de germinação das sementes. O tempo pode variar de um mês a mais de um ano e a porcentagem de germinação varia de 5% a 60% (SILVA et al., 2001; FERNANDES et al., 2005; RODRIGUES et al., 2007; ROCHA et al. 2009)

Rocha (2009a) cita que vários fatores podem influenciar a taxa e a velocidade de emergência em plântulas de pequizeiros. Fatores ambientais como a amplitude térmica, umidade relativa do ar, precipitação pluviométrica e as diversas interações entre esses fatores devem ser considerados. Estudos relatam que o efeito de progênies (Moura, 2012), qualidade do embrião (Rodrigues et al., 2007) e ataque de insetos (Rocha, 2009b) podem influenciar na emergência e velocidade das plântulas.

Além disso, fatores como altitude do local de coleta, tempo de armazenamento da semente, tratamento com ácido giberélico e posição do leito de areia (ROCHA et al. 2009b).

Moura (2012) trabalhando com 124 progênies, coletadas em nove regiões do Cerrado brasileiro, verificou uma variação significativa em caracteres de desenvolvimento inicial em pequizeiro, com porcentagem de emergência variando de 33% a 100% e o tempo de emergência oscilando entre 37 a 182 dias.

Trabalho conduzido por Vieira; Pacheco e Lopes (2005) observaram resultados insatisfatórios de germinação de sementes de *C. brasiliensis*, provavelmente devido ao ataque de broca (*Carmenta* sp), estimada em 10%, e/ou aos danos mecânicos provocados pelo método de escarificação, que foi estimado em 18%.

Araújo (1994) comenta que a tentativa de remoção dos espinhos de putâmens de pequizeiro diminui os percentuais de germinação em até 16,20%. Melo (1987) obteve somente 20% de germinação para a amêndoa, o que pode estar associado à deterioração provocada 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.

No presente estudo observou-se a ocorrência de fungos durante o processo de remoção do mesocarpo e secagem dos putâmens, o que pode ter contribuído para o baixo vigor das sementes.

Na propagação de espécies nativas, ainda não se tem amplo conhecimento da forma adequada de controle dos fungos, o que dificulta a produção em grande quantidade de mudas. Os fungos podem afetar a qualidade fisiológica de diversas sementes, causando podridões de sementes, morte de plântulas em pré e pós-emergência, e podridões radiculares, o que promove a formação de um estande irregular (PINTO, 1997).

Estudos sobre a utilização de fungicidas, visando a preservação da semente de espécies nativas, poderia determinar a eficácia dos fungicidas condicionada a fatores como concentração, modo e tempo de aplicação, colaborando com a propagação em larga escala do pequizeiro (VIEIRA; PACHECO e LOPES, 2005).

Além desses fatores que colaboraram com baixa emergência das sementes, pode-se salientar a qualidade do embrião, principalmente no tocante a maturidade fisiológica. Segundo Silva e Medeiros Filho (2006) provavelmente a dormência em pequi esteja relacionada ao um mecanismo intrínseco, uma vez que a sua dormência parece estar relacionada ao embrião imaturo.

Sementes recém-colhidas, se ainda úmidas, usualmente apresentam capacidade de germinação inferior à que exibiriam se fossem previamente secadas, permitindo que durante a secagem ocorram a sua maturidade fisiológica essencial à germinação (CARVALHO e NAKAGAWA, 2012).

A determinação da maturidade fisiológica através de uma adequada metodologia, apresenta inconvenientes de difícil solução ao produtor de mudas. Segundo Nakagawa e Carvalho (2012) a fixação, em termos de dias, da maturidade fisiológica após a ocorrência de um dado evento, como semeadura, emergência de plântulas, florescimento, frutificação, etc. pode apresentar diferenças para uma dada espécie, em função das variações do ambiente. Da mesma forma, a possibilidade de correlacionar a maturidade com o aspecto do fruto, ou das sementes, pode ser inviabilizada, pois nem sempre a maturidade das sementes é atingida de maneira uniforme entre as plantas de um campo, entre os frutos de uma mesma planta e, às vezes, entre as sementes de um mesmo fruto.

A superação da dormência de sementes de pequi com o tratamento fito-hormonal, a exemplo da giberelina, necessita de estudos mais detalhados, principalmente quanto a dose e tempo de exposição da semente.

Leão, Peixoto e Moraes Junior (2012) avaliaram a emergência de sementes de pequizeiro oriundas de 16 plantas, aos dez meses após a colheita, na presença e ausência de ácido giberélico (500 mg.L^{-1} por 48 horas), encontrou interação significativa entre genótipo e o tratamento, sendo que a percentagem de emergência oscilou de 5 a 57% e o tempo médio de emergência de 29 a 72 dias.

Apesar da dormência ser um obstáculo à germinação, ela constitui numa estratégia benéfica, pela distribuição da germinação ao longo do tempo e espaço, aumentando a probabilidade de sobrevivência da espécie (OLIVEIRA, 2012).

O tempo necessário para a germinação das sementes de pequi, resulta em uma germinação assincrônica da espécie, comportamento que evita a mortalidade total de plântulas em razão da ocorrência momentânea de condições de estresse que comprometam a sobrevivência, como as condições climáticas adversas ou o ataque de patógenos. Assim, a assincronia na germinação pode contribuir para a sobrevivência de parte dos indivíduos (MOURA, 2012).

Deve-se ressaltar, que durante a coleta das sementes não é possível controlar a maturidade do embrião, visto que frutos em diferentes pontos de maturação e de diferentes plantas, foram coletados no presente estudo.

Os dados obtidos no presente estudo reforçam as observações de Moura (2012), que ressalta a dificuldade de controlar a maturidade do embrião durante a coleta das sementes. Sugerindo, portanto, pesquisas mais refinadas com relação a este caráter em trabalhos futuros, tentando relacionar tamanho da semente,

qualidade da semente, tempo de armazenamento da semente antes do plantio com o efeito de procedências, bem como maior controle ambiental desta característica, a partir de estudos de fenologia reprodutiva.

4. CONCLUSÕES

Foi observado que as doses de ácidos giberélicos influenciam na porcentagem de germinação independente do método de escarificação, sendo as doses de 2 e 3 g.dm⁻³ de ácido giberélico as que propiciaram maiores resultados.

Os métodos de escarificação em 1 e 2 faces da semente proporcionaram melhores resultados, no entanto, os resultados não foram satisfatórios.

A ocorrência de fungos durante o processo de remoção do mesocarpo e secagem dos putâmens, pode ter contribuído para o baixo vigor das sementes.

A qualidade do embrião relacionada a maturidade fisiológica são fatores que também colaboraram com a baixa emergência das sementes.

Portanto, é de fundamental importância a realização de estudos com relação a este caráter em trabalhos futuros, tentando relacionar tamanho da semente, qualidade da semente, tempo de armazenamento da semente antes do plantio com o efeito de procedências.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALHO, C. J. R.; MARTINS, E. S. **De grão em grão o Cerrado perde espaço**. Brasília, DF: World Wildlife Fund (WWF) e Sociedade de Pesquisas Ecológicas do Cerrado. 1995. V. 63. 66 p. p. 47.
- ALMEIDA, S. P. de; SILVA, J. A. Pequi e buriti: importância alimentar para a população dos Cerrados. Embrapa Cerrados. Planaltina-DF. Documentos, 54. 1994. Disponível em: <www.cpac.embrapa.br/download/2338/t>. Acesso em: 02 nov. 2016.
- ANDERSEN, O. **As frutas silvestres brasileiras**. – 3. ed. – São Paulo: Globo, 1989.
- ARAÚJO, F.D. A review of *Caryocar brasiliense* (Caryocaraceae) - an economically valuable species of the Central Brazilian Cerrados. Economic Botany, v.49, p.40-48, 1994.
- AVIDOS, M. F. D.; FERREIRA, L. T. Frutos dos Cerrados . Preservação gera muitos frutos. **Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento**. Disponível em: <<http://www.biotecnologia.com.br/revista/bio15/frutos.pdf>>. Acesso em: 30 mai. 2014.
- BRASIL. O Bioma cerrado. **Ministério do Meio Ambiente**. Biomas, 2016. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/biomas/cerrado>. Acesso em 10 ago. 2016.
- CAMPANA, B.; CAFFARINI, P.; CALVAR, J; FAITA, E.; PANZARDI, S. Quebra de dormência de sementes pessegueiro (*Prunus pérsica*(L.) Batsh) mediante reguladores de crescimento. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.15, n.1, p. 171 – 176, 1993.
- CARAZA, L. R.; D'ÁVILA, J. C. C. **Manual Tecnológico de Aproveitamento Integral do Fruto do Pequi**. Brasília – DF. Instituto Sociedade, População e Natureza (ISPAN). Brasil, 2010.
- CARDOSO, .V. J. M: Conceito e classificação da dormência em sementes. Oecologia Brasiliensis. Rio Claro – SP.UNESP.Brasil, 2009.
- CARVALHO, N. M. de; NAKAGAWA, J. Sementes: ciência, tecnologia e produção. Jaboticabal. Funep, 2012.
- CARVALHO, P. H. Pequizeiro *Caryocar brasiliense*. **Comunicado técnico**, Colombo, PR, jul. 2009. Disponível em:<<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/578664/1/CT230.pdf>>. Acesso em: 12 jul. 2016.

DOMBROSKI, J. L. D.; PAIVA, R.; CAMARGO, I. P. de. Efeito de escarificação sobre a germinação de pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 20, n.1, p.7-14, abr. 1998.

EDMOND, J. B; DRAPALA, W. J. The effects of temperature, sand and soil, and acetone on germination of okra seed. **Proceedings of the American Society for Horticultural Science**, n.71, p.428-434, 1958.

EMBRAPA. O Cerrado. Embrapa Cerrados. Planaltina, 2012. <Disponível em: <<http://www.cpac.embrapa.br/unidade/ocerrado/>>. Acesso em: 30 mai. 2014.

EMBRAPA. Agroenergia, 2016. Disponível em :<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/agroenergia/arvore/CONT000fbl23vmz02wx5eo0sawqe3egcicvo.html>>. Acesso em: 01 jul. 2016.

FERNANDES, J. S. C.; SOUZA, C. V.; OLIVEIRA, M. N. S.; DIAS, B. A. S. Efeito de matrizes na germinação de sementes em pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.). In: 3º Congresso Brasileiro de Melhoramento de Plantas, 2005, Gramado. **Anais...** Gramado: SBMP, v. 01, 2005.

FERNANDES, P. A.; PESSOA, V. L. S. O cerrado e suas atividades impactantes: Sobre o garimpo, a mineração e a agricultura mecanizada. **Revista Eletrônica de Geografia**, Uberlândia, v.3, n.7, p. 19-37, out. 2011.

FERREIRA, A. G. et al.; Germinação de sementes de asteraceae nativas no Rio Grande do Sul, Brasil. **Acta Botânica Brasílica**, v.15, n. 2, p. 231-242, 2001.

GIORDANI, S. C. O. Estimção de parâmetros genéticos para caracteres de crescimento em pequi (*Caryocar brasiliense camb.*) em estágio precoce. 2010, Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Muriç. Diamantina – MG, 2010.

IBGE. Mapa de Biomas e de Vegetação. Comunicação social, 2004. Disponível em :<http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/21052004biomashtml.shtm> Acesso em: 27 jul. 2016.

KERBAUY, G. B. Fisiologia vegetal. – 2.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.

KLINK, C. A.; MACHADO R. B. A conservação do Cerrado brasileiro. Brasília: MEGADIVERSIDADE, v.1, n.1, p. 148– 155, jul. 2005.

LEÃO, E. F., PEIXOTO, N., MORAIS JÚNIOR, O. de. Emergência de plântulas de pequi em função da planta matriz e uso de ácido giberélico. *Pesq. Agropec. Trop.*, Goiânia, v. 42, n. 4, p. 416-423, out./dez. 2012. Disponível em: <www.agro.ufg.br/pat>. Acesso em: 26 nov. 2016.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination: aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, v.2, n.2, p. 176-177, 1962.

MELO, J. T.; GONÇALVES, A. N. Inibidores de germinação em frutos e sementes de pequi. Embrapa Cerrados. Planaltina-DF. Boletim de pesquisa e desenvolvimento. 2001. Disponível em :<www.cpac.embrapa.br/download/37/t>. Acesso em: 13 jul. 2016.

MELO JÚNIOR, A. F.; CARVALHO, D.; PÓVOA, J. S. R.; BEARZOTI, E. Estrutura genética de populações naturais de pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.) **Scientia Forestalis**, v.66, p. 56-65, 2004.

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.

MORAES, J. V.; Morfologia e germinação de sementes de *Poecilanthe parviflora* Bentham (*Fabaceae* – *Faboideae*). Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista. Jaboticabal, 2007.

MOURA, N. F. Caracterização de frutos e progênies de pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.) do Cerrado. Tese (Doutorado). UFG, 2012.

NASSORY, D.C.; CUNHA, M. F. Quebra da dormência e emergência de plântulas de sementes de pequi - *Caryocar brasiliense*. Disponível em:<<http://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/596>>. Acesso: em 12 jul. 2016.

OLIVEIRA, O. dos S. Tecnologia de sementes florestais: espécies nativas. Curitiba. UFPR, 2012.

OLIVEIRA, W. L.; SCARIOT, A. Boas práticas de manejo para o extrativismo sustentável do pequi. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2010.

PEREIRA, A. V. et al. Quebra de dormência de semente de pequi. . Embrapa Cerrados. Planaltina-DF. Boletim de pesquisa e desenvolvimento. 2004. Disponível em: <www.cpac.embrapa.br/download/138/t>. Acesso em: mai. 2014.

PEREIRA, A.V.; PEREIRA E. B. C.; JUNQUEIRA, N. T. V. Propagação e domesticação de plantas nativas do cerrado com potencial econômico. **Horticultura Brasileira**, v.19, n. 2, jul. 2001.

PEREIRA, J. A. Pequi: uma alternativa viável na alimentação escolar. Disponível em:< <http://www.bookess.com/read/3628-pequi-umaalternativa-viavel-na-alimentacao-escolar/>>. Acesso em: 12 jul. 2016.

PINTO, N. F.J. A. Eficiência de fungicidas no tratamento de sementes de milho visando o controle de *Fusarium moniliforme* e *Pythium* sp. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.32, p.797-801, 1997.

ROCHA, J. P. **Fatores genéticos e ambientais na emergência de plântulas de pequizeiro (*Caryocar brasiliense* camb.)**. Dissertação de mestrado – Diamantina: UFVJM, 2009a. 34p.

ROCHA, J. P., FERNANDES, J. S. C. Fatores ambientais e genéticos na germinação de sementes de pequizeiro (*Caryocar brasiliense* Camb.). In: V Congresso Brasileiro de Melhoramento de Plantas, 2009, Guarapari, ES. **Anais...** Guarapari, 2009b.

RODRIGUES, F. S., NEIVA, I. P., FERNANDES, J. S. C. Germinação de sementes de pequizeiro de diferentes procedências e progênies plantadas diretamente no campo. In: I Simpósio de Pesquisa em Ciências Agrárias no Semi-Árido Mineiro, 2007, Janaúba, MG. **Anais...** Janaúba, 2007. v.1. p.92 – 92.

SALOMÃO, A. N. et al. Germinação de sementes e produção de mudas de plantas do Cerrado. Brasília, Rede de Sementes do Cerrado, 2003

SANTOS, M.A. O Cerrado brasileiro. Disponível em: <<http://cedeplar.face.ufmg.br/pesquisas/td/TD%20387.pdf>>. Acesso em: 19 jul. 2016.

SEPLAN – SECRETARIA DO PLANEJAMENTO E MEIO AMBIENTE – TOCANTINS. Diretoria de Zoneamento Ecológico – Econômico. Atlas do Tocantins: Subsídios ao planejamento da gestão territorial. Palmas: SEPLAN. dez, 2008, 49 p.il.

SILVA, F. de A. S. e. **ASSISTAT**, versão 7.7 (2016). DEAG-CTRN-UFCG. Disponível em: <<http://www.assistat.com>>.

SILVA, M. A. P. de; MEDEIROS FILHO, S. Emergência de plântulas de pequi (*Caryocar coriaceum* Wittm). UFC, Ceará. Revista Ciência Agronômica, v. 37, n. 3, p. 381-385, 2006.

SOUZA, I. de; SALVIANO, A. A cultura do Pequi. Embrapa Cerrados, 2002. Disponível em :<<https://pt.scribd.com/doc/80995598/A-Cultura-Do-Pequi>>. Acesso em : 30 mai. 2014.

VIEIRA, F. A.; GUSMÃO, E.; LOPES, P. S. N. Uso do ácido giberélico na superação da dormência de sementes de pequizeiro (*Caryocar brasiliense* Camb.). In: 55º Congresso Nacional e 26º Encontro Regional de Botânicos de MG, BA e ES. 55., 2004, Viçosa. CD. Viçosa: Sociedade Brasileira de Botânica, 2004.

VIEIRA, F. de A.; PACHECO, M. V.; LOPES, P. S. N. Método de escarificação de putâmens de *Caryocar brasiliense* Camb. FAEF. Revista Científica Eletrônica de Agronomia, n. 08, dez. 2005

VIEIRA, R. F. et al. Frutas Nativas da Região Centro – Oeste do Brasil. Brasília – DF. Embrapa Informação Tecnológica, 2010.