

PROPAGAÇÃO SEXUADA DO PEQUIZEIRO (*Caryocar brasiliense* Camb.) ESTIMULADA POR ÁCIDO GIBERÉLICO¹

Tatiely Gomes Bernardes², Ronaldo Veloso Naves²,
Cláudia Fabiana Alves Rezende², Jácomo Divino Borges², Lázaro José Chaves²

ABSTRACT

SEXED PROPAGATION OF PEQUI (*Caryocar brasiliense* Camb.) INDUCED BY GIBBERELIC ACID

The species *Caryocar brasiliense*, known as 'pequi', presents low percentage and low average time for plantule emergence. In order to solve this problem, this study aimed to evaluate the levels of gibberellic acid (GA₃) on seed emergence of *C. brasiliense*, without endocarp. Ripe fruits were collected and stored for 27 days in plastic bags. Subsequently, their skin, mesocarp, and thorns were removed. After seven days, the almond was extracted from the endocarp. The treatments were: distilled water, and GA₃ at 75 mg L⁻¹, 150 mg L⁻¹, 300 mg L⁻¹, and 600 mg L⁻¹, soaked for 24 hours. Twenty-six seeds per plot were arranged in a completely randomized design, with five treatments and five replications. The percentage and average time for plantule emergence, height, diameter, and fresh and dry root and shoot mass of *pequi* plantules were evaluated. The data were analyzed by variance analysis and linear regression. The gibberellic acid, at the conditions and concentrations evaluated, influenced significantly the percentage and average time for the *pequi* plantule emergence. Forty days after sowing, the emergence average was 24%. The use of gibberellic acid (GA₃) in seeds without endocarp, at the estimated concentration of 345 mg L⁻¹, has provided the highest emergence percentage, as related to the other evaluated treatments.

KEY-WORDS: *Pequi*; plant hormone; emergence.

RESUMO

A espécie *Caryocar brasiliense* (Camb.), conhecida como pequi, apresenta baixa porcentagem e baixo tempo médio de emergência de plântulas. Buscando-se solucionar esse problema, o presente trabalho propôs-se a avaliar diferentes concentrações de ácido giberélico (GA₃) em sementes de pequi sem endocarpo. Os frutos maduros, após coletados, foram armazenados por 27 dias, em sacos plásticos, e, posteriormente, retirou-se a casca, o mesocarpo e os espinhos. Após sete dias, a amêndoa foi extraída do endocarpo. Os tratamentos constituíram-se de: água destilada, GA₃ a 75 mg L⁻¹, GA₃ a 150 mg L⁻¹, GA₃ a 300 mg L⁻¹ e GA₃ a 600 mg L⁻¹, embebidas por 24 horas. Foram utilizadas 26 sementes por parcela, em cinco tratamentos e cinco repetições. Avaliaram-se a porcentagem e tempo médio de emergência das plântulas, a altura, o diâmetro e a massa fresca e seca das raízes e da parte aérea das plântulas de pequi. Os dados obtidos foram submetidos a análises de variância e regressão linear. O ácido giberélico, nas condições e concentrações estudadas, influenciou, significativamente, a porcentagem e o tempo médio de emergência das plântulas de pequi. Obteve-se, em média, 24% de emergência, aos quarenta dias após a semeadura. O uso de ácido giberélico (GA₃) em sementes de pequi sem endocarpo, na concentração estimada de 345 mg L⁻¹, proporciona maior porcentagem de emergência, em relação aos demais tratamentos avaliados.

PALAVRAS-CHAVE: Pequi; hormônio vegetal; emergência.

INTRODUÇÃO

O bioma cerrado ocupa uma área de 207 milhões de hectares do território brasileiro, distribuídos, em sua maior parte, no Planalto Central (Macedo 1996). É considerado um dos mais ricos ambientes vegetacionais do planeta, apresentando alta diversidade de espécies arbóreas e herbáceas. Também é, especialmente, rico em espécies frutíferas nativas (Naves 1999), onde o pequi é consi-

derado, pelas populações locais, um símbolo desse ambiente tipicamente nacional.

O pequi é uma planta arbórea, da família Caryocaraceae, gênero *Caryocar*, com cerca de vinte espécies, sendo a espécie *Caryocar brasiliense* (Camb.), típica da área de cerrado da Região Centro-Oeste do Brasil (Almeida et al. 1998). Esta destaca-se pela sua utilização na culinária regional, onde apresenta alto potencial econômico, pois, somente na Central de Abastecimento de Goiás (Ceasa-GO),

1. Trabalho desenvolvido na Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Goiás (UFG) – Projeto Centro-Oeste, apoiado pelo CNPq, recebido em nov./2006 e aceito para publicação em jun./2008 (nº registro: PAT 720).

2. Escola de Agronomia e de Engenharia de Alimentos / UFG. Caixa Postal 131, CEP 74001-970, Goiânia, GO.
E-mails: tatielygb@gmail.com; ronaldo@agro.ufg.br; claudia7br@msn.com; jacomob@agro.ufg.br; lchaves@agro.ufg.br

foram comercializadas 2.013,5 megagramas de frutos de pequi no ano de 2000 (Ceara 2000).

O fruto de pequi é drupóide, de cor verde, depresso-globoso, com epicarpo coriáceo-carnoso, contendo de uma a quatro sementes, envolvidas pelo mesocarpo amarelo-claro e carnoso. O endocarpo é lenhoso e espinhoso e as sementes são reniformes (Silva et al. 1992, Almeida et al. 1998). Silva et al. (1992) relatam que o comprimento do fruto varia de 6 cm a 14 cm e o diâmetro de 6 cm a 10 cm, com massa variando entre 100 g e 300 g, sendo a massa média de 100 sementes biológicas igual a 150 g.

Em geral, o pequi apresenta reduzida taxa e velocidade de emergência. Os períodos de emergência variam de um a seis meses, utilizando-se tratamentos para a quebra da dormência, e períodos ainda maiores, sem tratamento das sementes (Heringer 1962, Melo 1987, Oliveira 1998). A remoção dos envoltórios é um dos tratamentos utilizados para aumentar a emergência (Melo 1987). Entretanto, a porcentagem de emergência pode ser, ainda, aumentada, quando este tratamento é associado a tratamento hormonal, com o ácido giberélico, como mostra Dombroski (1998). A emergência das sementes de pequi é, também, dependente da planta matriz, como observado por Oliveira (1998), que encontrou variação na taxa de emergência de 1% a 88%.

Segundo Melo (1987), há efeito prejudicial dos envoltórios nas sementes de pequi, pois, com sua eliminação, obteve-se uma taxa de emergência de 20% e, quando estes foram mantidos, a emergência variou entre 4% e 12%, num período de observação de 29 a 308 dias.

Embora a retirada dos envoltórios tenha facilitado a absorção de água pelo embrião, este ainda apresentou dormência, quando não recebeu tratamento com ácido giberélico (GA_3), pois, neste caso, a taxa de emergência também foi baixa (20%), indicando que o endocarpo não ofereceu resistência mecânica capaz de impedir a emergência e que a causa de dormência está no próprio embrião. Entretanto, a ela se somam os efeitos dos envoltórios, através de inibidores e também pelo menor suprimento de água. Isso sugere que se deva aliar a extração dos envoltórios com outros mecanismos de quebra de dormência das sementes.

As giberelinas possuem efeito estimulatório no processo germinativo, quando aplicadas em sementes

com dormência e, também, em sementes não dormentes. Segundo Copeland & McDonald (1995), existe um grande número de giberelinas que promovem a germinação de sementes, mas a forma mais freqüentemente utilizada é a do ácido giberélico (GA_3). Ressaltaram, também, que atualmente o papel das giberelinas está bem estabelecido, com relação à regulação do processo germinativo.

Comparando-se níveis de escarificação de sementes de pequi, embebidas em solução de GA_3 a 500 mg L⁻¹, por 24 horas, Dombroski et al. (1998) observaram que, no tratamento com as sementes sem envoltório, obteve-se a maior média de porcentagem de emergência (68,4%), enquanto no tratamento das sementes com envoltório, a média foi de 3,4%, num período de 61 dias de observação.

Na propagação do pequizeiro, por via sexuada, é importante encontrar métodos que proporcionem maior uniformidade, velocidade e porcentagem de emergência de plântulas. Este trabalho teve como objetivo testar o efeito de níveis de ácido giberélico (GA_3) sobre a emergência de plântulas de pequi sem envoltórios (endocarpo).

MATERIAL E MÉTODOS

Os frutos utilizados foram coletados no dia 22 de dezembro de 2000, em vinte plantas localizadas no Município de Orizona, GO (16°48'10"S, 48°12'05"W e altitude de 950 m). Esses frutos foram transportados para o Laboratório de Fitotecnia da Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Goiás (EA/UFG), onde foram armazenados em sacos plásticos, com capacidade para 50 L, por um período de 27 dias, em local sombreado e ventilado. Esta condição foi escolhida para evitar que houvesse aquecimento excessivo no ambiente.

Após esse período, procedeu-se à remoção da casca apodrecida, do mesocarpo e dos espinhos, com o auxílio de uma betoneira. Os frutos (Figura 1) foram colocados dentro desta, juntamente com a mesma quantidade em volume de brita nº 2, areia grossa e água, em volume suficiente para cobrir os frutos, a brita e a areia. O material ficou em escarificação na betoneira durante duas horas. Este tempo foi fracionado em seis períodos de vinte minutos. Após cada período, a água era substituída, levando consigo

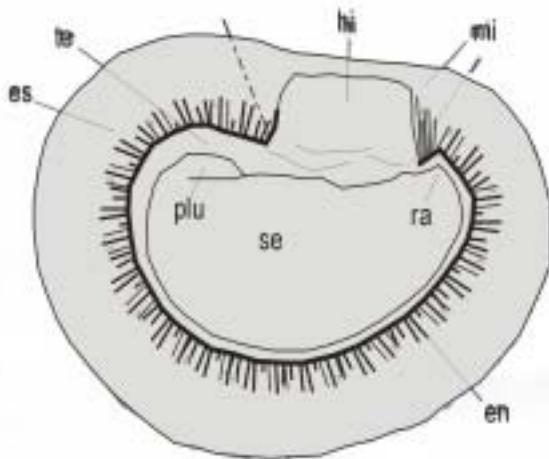


Figura 1. Esquema de uma semente de pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.), mostrando o mesocarpo interno (polpa - mi), o endocarpo (en), a região do hilo cárpico (hi) e os espinhos (es). No interior do endocarpo, observa-se a semente (se), o tegumento (te), a plúmula (plu) e a radícula (ra) (Dombroski et al. 1998).

os restos de casca, polpa e espinhos. Ao final do processo, obteve-se as sementes revestidas somente pelo endocarpo, sem a presença dos restos de casca, da polpa e dos espinhos. As sementes com endocarpo foram separadas em nove lotes, para a realização da pesagem, sendo oito deles com 100 e um com 86 sementes. Após sete dias de armazenamento, estas foram novamente pesadas, para calcular a perda de umidade durante o período. Em seguida, realizou-se a remoção do endocarpo, com o auxílio de uma tesoura de poda, evitando-se cortar as extremidades das sementes, onde se encontram os pólos germinativos. Após a remoção do endocarpo, as sementes biológicas foram pesadas.

Os tratamentos nas sementes biológicas constaram de embebição em solução aquosa de ácido giberélico (GA_3), durante 24 horas, em concentrações diferentes, usando-se, como testemunha, sementes embebidas em água destilada. Os tratamentos foram, portanto, T1: testemunha; T2: GA_3 a 75 mg L^{-1} ; T3: GA_3 a 150 mg L^{-1} ; T4: GA_3 a 300 mg L^{-1} ; e T5: GA_3 a 600 mg L^{-1} . Não foi feita a oxigenação das soluções. Após o período de embebição, as sementes foram novamente pesadas.

O delineamento experimental adotado foi o de blocos completos casualizados, com cinco tratamentos e cinco repetições (parcelas), utilizando-se 26 sementes por parcela (130 sementes por tratamento) e 650 sementes em todo o experimento. Procedeu-

se a rigorosa seleção nas sementes biológicas, antes destas serem submetidas aos tratamentos descritos. A semeadura foi realizada em tubetes, com 19 cm de altura, 5,5 cm de diâmetro e volume de 290 cm^3 . O substrato utilizado era constituído por 40% de terra de subsolo, 40% de areia, 10% de vermiculita, 10% de casca de arroz e $\frac{1}{2}$ litro de adubo da fórmula (NPK) 4-14-8 por metro cúbico da mistura. Foi colocada uma semente por tubete, na posição horizontal, a aproximadamente 1,0 cm de profundidade. O experimento foi conduzido em condição de telado, sendo a irrigação realizada por microaspersores, regulados de forma a manter o substrato úmido, sem promover seu encharcamento.

As parcelas foram avaliadas, diariamente, até quarenta dias após a semeadura, quando o experimento foi encerrado, obtendo-se a porcentagem e o tempo médio de emergência das plântulas de pequi. O tempo médio de emergência (t) foi calculado conforme proposto por Labouriau & Valadares (1976): $t = (\sum n_i t_i) / \sum n_i$, em que n_i é o número de sementes germinadas por dia e t_i é o tempo de incubação (dias).

Decorridos quarenta dias da semeadura, foram realizadas, ainda, mensurações de altura, diâmetro do colo e massa fresca do sistema radicular e da parte aérea das plântulas (mudas). Para avaliação da massa fresca das raízes e da parte aérea, as mudas foram removidas do substrato, aleatoriamente, em três repetições de 26 plântulas por tratamento. Em seguida, o material foi colocado em estufa de ventilação forçada, durante 24 horas, a 60°C , para a obtenção da massa seca de raízes e da massa seca da parte aérea.

Os dados obtidos foram submetidos às análises de variância, de regressão linear, e teste F a 5% de probabilidade. Para isso, utilizou-se o aplicativo computacional Sisvar (Ferreira 2003).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os procedimentos realizados com os frutos, antes da aplicação dos tratamentos experimentais, tiveram por objetivo definir uma rotina que apresentasse praticidade, quando se trabalha com maior quantidade de sementes, como acontece em viveiros comerciais de produção de mudas. A armazenagem dos frutos por 27 dias, após a colheita, possibilitou um início de decomposição da casca e da polpa, facilitando a extração dessas estruturas.

A utilização da betoneira para retirada da camada espinhosa mostrou-se eficiente. Neste trabalho, foram definidos períodos de vinte minutos para o funcionamento da betoneira, verificando-se o resultado, ao final de cada período, retirando-se o material em suspensão e substituindo-se a água. Para a retirada total dos espinhos, até o endocarpo ficar completamente limpo (Figura 2), foram necessários seis períodos de vinte minutos, totalizando-se duas horas de funcionamento da betoneira para realizar esta operação. Em um trabalho de rotina, não seriam necessárias todas estas interrupções da betoneira, sugerindo-se uma ou duas interrupções, por exemplo, aos vinte e aos quarenta minutos de funcionamento, para troca da água e retirada de materiais em suspensão.

A eliminação mecânica do endocarpo, logo após a retirada da casca, do mesocarpo e dos espinhos mostrou-se pouco eficiente, em razão do tempo demandado. Em vista disto, o material limpo foi armazenado, por sete dias, à sombra, sob temperatura ambiente, para possibilitar a extração das sementes, ainda dentro de suas cápsulas endurecidas (endocarpo). Esse procedimento facilitou a obtenção das sementes biológicas intactas (Figura 2c). O método utilizado para retirada das sementes, com tesoura de poda e um alicate para fixação do endocarpo, mostrou-se mais eficiente que outros, como, por exemplo, a utilização de esmeril para romper e extrair o endocarpo, tendo em vista a dureza do material. Em média, gastou-se um minuto para a retirada do endocarpo de cada semente, o que ainda pode ser considerado um tempo longo, quando se visa

à produção de mudas em maior escala. O treinamento de pessoas para esta atividade poderia, entretanto, reduzir esse tempo, aumentando a eficiência nesta operação.

Após a retirada do endocarpo, foi verificado um alto índice de sementes visualmente danificadas ou mal formadas (apodrecidas, mais escuras e muito pequenas), representando, estas, perdas 26,3% do total das 886 sementes obtidas. Este fato mostra que, independentemente de outros fatores, a semeadura de sementes com endocarpo traria uma desvantagem, por não permitir a separação visual destas sementes, sendo que o procedimento adotado facilitou o descarte das sementes com defeitos.

A massa média das 886 sementes de pequi com endocarpo, após a retirada da casca, do mesocarpo e dos espinhos, foi de 2,14 g. Após sete dias de armazenamento, a massa média das sementes com endocarpo foi de 1,73 g, o que representa uma diminuição da massa em 19,16%, devido à perda de umidade, durante este período. Com a eliminação do endocarpo, a massa média das sementes biológicas foi de 0,89 g. Portanto, o endocarpo representou 47,26% da massa total. As sementes biológicas, quando foram embebidas, por 24 horas, nos tratamentos, aumentaram a sua massa média para 1,28 g, representando um acréscimo de 30,4% em massa nas sementes. Este comportamento é importante, pois, quando visa a aumentar e acelerar a emergência, é necessário que os fitohormônios sejam absorvidos em maior intensidade e quantidade pelas sementes.

A análise de variância dos dados mostrou efeito significativo dos tratamentos sobre as variáveis porcentagem de emergência, tempo médio de emergência, altura e diâmetro de plântulas e massa seca da parte aérea (Tabelas 1 e 2). Já para a massa fresca de raízes e da parte aérea, e massa seca de raízes, os efeitos dos tratamentos não foram significativos. A análise de regressão, em função das concentrações de GA_3 , mostrou resposta linear para as variáveis altura de plântulas, diâmetro de plântulas e massa seca da parte aérea (Figuras 3, 4 e 5). As variáveis porcentagem de emergência e tempo médio de emergência mostraram resposta quadrática às concentrações de GA_3 (Figuras 6 e 7).

A utilização de GA_3 , nas concentrações estudadas, proporcionou maior porcentagem de germinação e menor tempo médio de emergência das



Figura 2. Sementes de pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.): (a) com a polpa; (b) com endocarpo (sem a polpa e os espinhos); (c) semente biológica (sem as estruturas envoltórias).

Tabela 1. Análise de variância para as variáveis porcentagem de emergência de sementes (PE), tempo médio de emergência de plântulas (TE), altura (ALT) e diâmetro (DIAM) de plântulas de pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.), submetidas a diferentes concentrações de ácido giberélico (GA₃), em condições de telado.

Fontes de variação	GL	Quadros Médios (QM)			
		PE (%)	TE (dias)	ALT (cm)	DIAM (cm)
Blocos	4	0,792	2,205	1,049	2,42x10 ⁴
Tratamentos	4	4,992	7,605	15,171	1,46x10 ⁴
Regressão linear	1	1,369	8,500*	57,068**	5,30x10 ⁵ *
Regressão quadrática	1	10,524**	20,335**	-	-
Desvio	2	4,037	0,794	1,204	1,70x10 ⁵
Resíduo	16	0,957	1,727	2,116	8,05x10 ⁵
CV (%)	-	39,6	16,9	36,5	6,8
Médias	-	21,0	17,0	9,0	0,296

* e **: valores significativos, aos níveis de 5% e 1% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F. Os demais valores de QM são não-significativos, a 5% de probabilidade.

Tabela 2. Análise de variância para as variáveis massa fresca da parte aérea (MFA) e massa fresca das raízes (MFR), e massa seca da parte aérea (MSA) e massa seca das raízes (MSR), em gramas, de plântulas de pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.) submetidas a diferentes concentrações de ácido giberélico (GA₃).

Fontes de variação	GL	Quadrado Médio (QM)			
		MFA	MFR	MSA	MSR
Blocos	2	0,189	0,035	0,027	2,45x10 ³
Tratamentos	4	0,091	0,006	0,032	3,03x10 ³
Regressão linear	1	0,294	0,001	0,104**	3,48x10 ⁴
Regressão quadrática	1	0,003	0,014	-	4,77x10 ³
Desvio	2	0,034	0,004	0,008	5,64x10 ³
Resíduo	8	0,178	0,004	0,002	1,98x10 ³
CV (%)	-	27,43	20,28	9,10	54,93
Médias	-	1,548	0,31	0,49	0,08

** : valor significativo, ao nível de 1% de probabilidade, pelo teste F. Os demais valores de QM são não-significativos, a 5% de probabilidade.

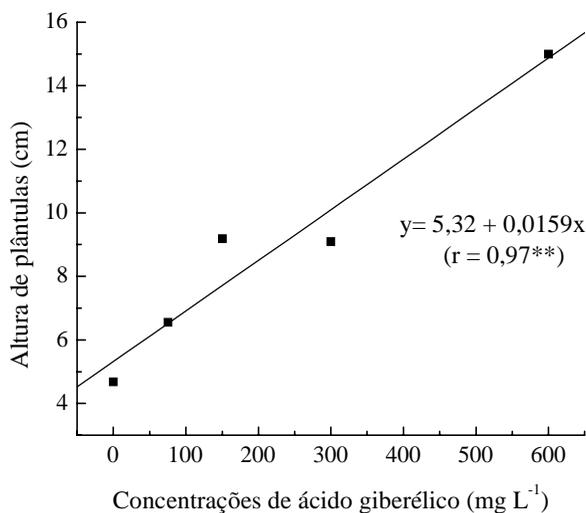


Figura 3. Altura de plântulas (cm), aos quarenta dias após a semeadura, originadas de sementes biológicas de pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.), tratadas com diferentes concentrações de ácido giberélico (GA₃).

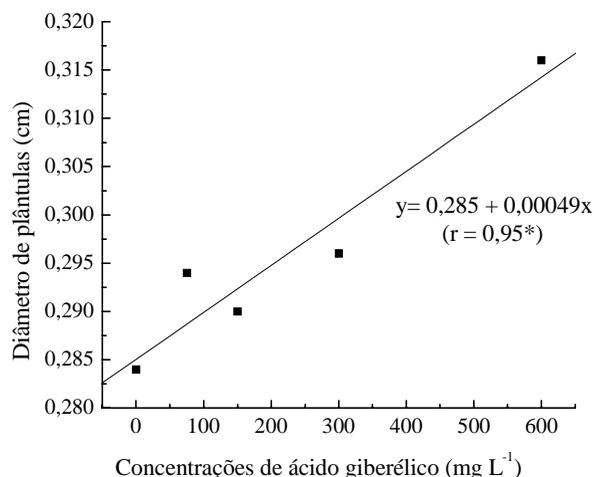


Figura 4. Diâmetro de plântulas (cm), aos quarenta dias após a semeadura, originadas de sementes biológicas de pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.), tratadas com diferentes concentrações de ácido giberélico (GA₃).

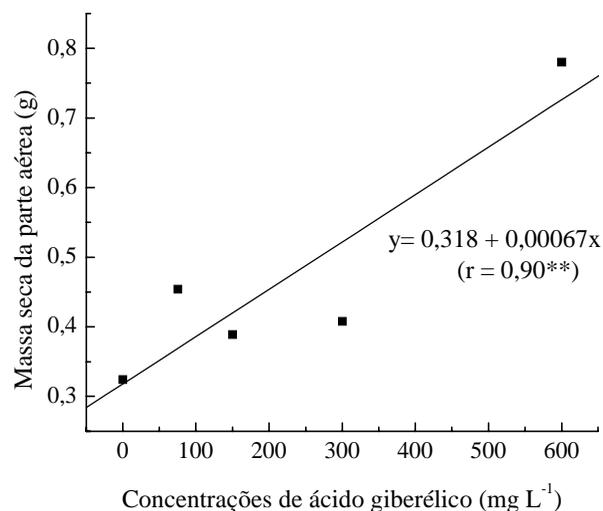


Figura 5. Massa seca da parte aérea de plântulas de pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.), originadas de sementes tratadas com diferentes concentrações de ácido giberélico (GA₃).

plântulas de pequi (Figuras 6 e 7). Estes resultados concordam com os obtidos por Dombroski et al. (1998), que observaram melhoria considerável na emergência de sementes de pequi, com a eliminação do endocarpo, especialmente quando este recebe tratamento com hormônio para quebra de dormência. Verifica-se, pelas Figuras 6 e 7, que a simples retirada do endocarpo proporcionou 9,23% de emergência, até os 22 dias, em média, de observação. Além da porcentagem de emergência, o tempo médio de emergência das plântulas é muito

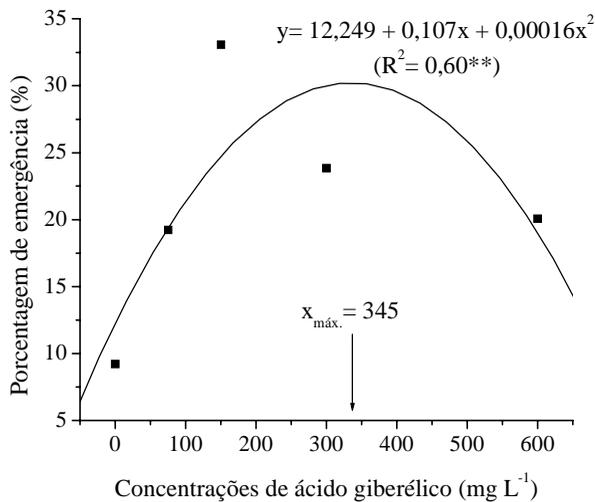


Figura 6. Porcentagem de emergência de plântulas de pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.), originadas de sementes tratadas com diferentes concentrações de ácido giberélico (GA₃).

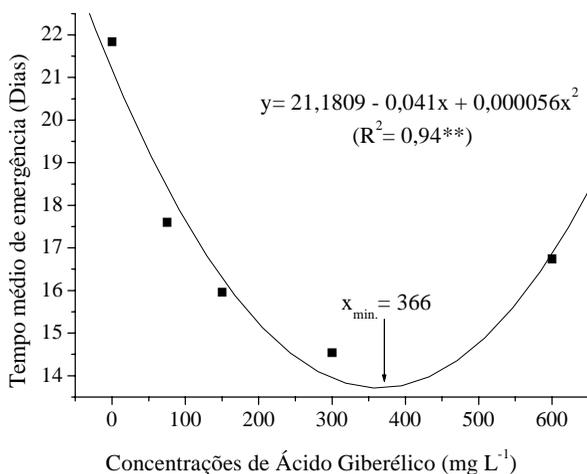


Figura 7. Tempo médio de emergência de plântulas de pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.), originadas de sementes tratadas com diferentes concentrações de ácido giberélico (GA₃).

importante para os procedimentos de propagação. A utilização de sementes de pequi com endocarpo induz a uma baixa porcentagem e, principalmente, maior tempo de emergência das plântulas (Oliveira 1998).

As razões desse tipo de resposta está no fato de as giberelinas fazerem parte de eventos da germinação, tais como: ativação do crescimento vegetativo do embrião, mobilização de reservas do endosperma e enfraquecimento da camada do endosperma que circunda o embrião (Taiz & Zeiger 1998).

A curva esperada para a porcentagem de emergência (Figura 6) apresentou ponto de máxima emergência na concentração de 345 mg L⁻¹, o que corresponde a, aproximadamente, 30,8% de plântulas emergidas por parcela. Oliveira (1998) encontrou variação de 1% a 88% na porcentagem de emergência de sementes de pequi sem tratamento. Quanto ao número de dias para a emergência, o ponto de tempo mínimo se deu na concentração de 366 mg L⁻¹, o que corresponde a, aproximadamente, quatorze dias. Portanto, concentrações estimadas de GA₃ próximas a 350 mg L⁻¹, com período de 24 horas de embebição das sementes biológicas, podem ser sugeridas para a melhoria da porcentagem de emergência de plântulas. Há, porém, a necessidade de estudos adicionais, que possam investigar melhor a concentração ideal entre 300 mg.L⁻¹ e 600 mg.L⁻¹, que foram aqui avaliadas.

A altura e o diâmetro das mudas de pequi, além da massa seca da parte aérea, apresentaram relação linear com as concentrações de GA₃ utilizadas (Figuras 3, 4 e 5). Estes resultados são interessantes e sugerem mais estudos nesta área, para se verificar a concentração máxima relacionada com o desenvolvimento das plântulas. Neste caso, seria recomendável o acompanhamento do desenvolvimento das plantas por período mais prolongado, inclusive a campo, a fim de se verificarem possíveis efeitos não desejáveis de tratamentos com concentrações elevadas de GA₃.

Os resultados aqui apresentados confirmam que a utilização de GA₃ em sementes biológicas de pequi aumenta a porcentagem de germinação e reduz o tempo médio de emergência. Além disso, abre a possibilidade para uniformizar e melhorar o desenvolvimento inicial das mudas, o que muito contribui, de modo significativo, em relação à germinação em condições naturais, para se viabilizar a propagação comercial da espécie.

CONCLUSÕES

1. A utilização de GA₃, numa concentração estimada próxima a 350 mg L⁻¹, proporciona maior porcentagem de emergência das sementes e menor tempo médio de emergência das plântulas de pequi, relativamente à testemunha.
2. A altura, o diâmetro e a massa seca da parte aérea das plântulas de pequi respondem, linearmente, ao aumento das concentrações de GA₃.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, S. P. et al. *Cerrado: espécies vegetais úteis*. Planaltina: Embrapa-CPAC, 1998.
- CENTRAIS DE ABASTECIMENTO DE GOIÁS S.A. (Ceasa-GO). *Aspectos da oferta e comercialização em 2000*. Goiânia: Ceasa-GO, 2000. (Boletim informativo, 25).
- COPELAND, L. O.; MCDONALD, M. B. Seed germination. In: _____. *Principles of seed science and technology*. New York: Chapman & Hall, 1995. p. 59-110.
- DOMBROSKI, J. L. D.; PAIVA, R.; CAMARGO, I. P. Efeito da escarificação sobre a germinação do pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.). *Revista Brasileira de Fruticultura*, Cruz das Almas, v. 20, n. 1, p. 68-73, 1998.
- FERREIRA, D.F. *SISVAR: Sistema de análise de variância para dados balanceados*. Versão 4.6 (Build 6.0) – DEX/Ufla. 2003. Disponível em: <<http://www.dex.ufla.br/danielff/prog.htm>>. Acesso em: 10 ago. 2005.
- HERINGER, E. P. Pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BOTÂNICA DO BRASIL, 11., 1960, Belo Horizonte. *Anais...* Belo Horizonte: Instituto Agrônomo de Minas Gerais, 1962. p. 113-118.
- LABOURIAU, L. G.; VALADARES, M. E. B. On the germination of seeds *Calotropis procera* (Ait.) Ait.f. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, Rio de Janeiro, v. 48, n. 2, 1976. p. 263-284.
- MACEDO, J. *Produção de alimentos: o potencial dos cerrados*. Brasília: Embrapa - CPAC, 1996. (Documento, 59).
- MELO, T. J. *Fatores relacionados com a dormência de sementes de pequi (Caryocar brasiliense Camb.)*. 1987. 92 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia)-Instituto de Ciências Florestais, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1987.
- NAVES, R. V. *Espécies frutíferas nativas dos cerrados de Goiás: caracterização e influências do clima e dos solos*. 1999. 206 f. Tese (Doutorado em Agronomia)-Escola de Agronomia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 1999.
- OLIVEIRA, K. A. K. B. *Variabilidade genética entre e dentro de populações de pequi (Caryocar brasiliense Camb.) do Estado de Goiás*. 1998. 105 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia)-Escola de Agronomia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 1998.
- SILVA, J. A. et al. *Coleta de sementes, produção de mudas e plantio de espécies frutíferas nativas dos Cerrados*. Planaltina: Embrapa - CPAC, 1992. (Boletim de pesquisa, 44).
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. *Plant physiology*. 2. ed. Sunderland: Sinauer Associates, 1998. 792 p.