

Quebra da Dormência de Sementes de Pequi





*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Cerrados
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

ISSN 1676-918X

Setembro, 2004

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 136

Quebra da Dormência de Sementes de Pequi

Ailton Vitor Pereira
Elainy Botelho Carvalho Pereira
Dijalma Barbosa da Silva
Antônio Carlos Gomes
José Carlos Sousa-Silva

Planaltina, DF
2004

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Cerrados

BR 020, Km 18, Rod. Brasília/Fortaleza

Caixa Postal 08223

CEP 73310-970 Planaltina - DF

Fone: (61) 388-9898

Fax: (61) 388-9879

<http://www.cpac.embrapa.br>

sac@cpac.embrapa.br

Comitê de Publicações

Presidente: *Dimas Vital Siqueira Resck*

Editor Técnico: *Carlos Roberto Spehar*

Secretária-Executiva: *Maria Edilva Nogueira*

Supervisão editorial: *Maria Helena Gonçalves Teixeira*

Revisão de texto: *Maria Helena Gonçalves Teixeira*

Normalização bibliográfica: *Shirley da Luz Soares*

Marilaine Schaun Pelufê

Capa: *Leila Sandra Gomes Alencar*

Foto da capa: *Suzinei Silva Oliveira*

Editoração eletrônica: *Leila Sandra Gomes Alencar*

Impressão e acabamento: *Divino Batista de Souza*

Jaime Arbués Carneiro

Impresso no Serviço Gráfico da Embrapa Cerrados

1ª edição

1ª impressão (2004): tiragem 100 exemplares

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

CIP-Brasil. Catalogação na publicação.
Embrapa Cerrados.

Q3 Quebra da dormência de sementes de pequi / Ailton Vitor Pereira
 ... [et al.]. – Planaltina, DF : Embrapa Cerrados, 2004.
 15 p. : il. — (Boletim de pesquisa e desenvolvimento / Embrapa
 Cerrados, ISSN 1676-918X ; 136)

1. Planta oleaginosa. 2. Pequi. 3. Semente. I. Pereira, Ailton vitor.
II. Série.

634.2 - CDD 21

© Embrapa 2004

Sumário

Resumo	5
Abstract	6
Introdução	7
Material e Métodos	8
Resultados e Discussão	9
Conclusões	14
Referências Bibliográficas	14

Quebra da Dormência de Sementes de Pequi¹

Ailton Vitor Pereira²

Elainy Botelho Carvalho Pereira³

Dijalma Barbosa da Silva⁴

Antônio Carlos Gomes⁵

José Carlos Sousa-Silva⁶

Resumo - O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos do tempo de imersão e da concentração de ácido giberélico na quebra de dormência das sementes de diferentes matrizes de pequi. Consistiu em dois experimentos conduzidos em safras distintas: no primeiro, os caroços oriundos da mistura de várias plantas foram submetidos à imersão por dois e quatro dias, em três concentrações de GA₃ (0, 500 e 1000 mg.dm⁻³). O delineamento experimental foi inteiramente ao acaso, com oito repetições de 50 sementes por parcela, em esquema fatorial 3 x 2, mais a testemunha constituída de caroços não tratados. O segundo foi conduzido na safra seguinte, sendo os caroços colhidos e mantidos separados por planta-matriz (sete ao todo) e submetidos à imersão por dois e quatro dias em cinco concentrações de GA₃ (0, 62,5, 125, 250 e 500 mg.dm⁻³) mais a testemunha composta de caroços não tratados. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, em esquema fatorial 5 x 2 + 1, utilizando 25 sementes por parcela. O tratamento com GA₃ promoveu a quebra parcial da dormência das sementes de pequi, obtendo-se maior emergência de plântulas com a imersão dos caroços por dois a quatro dias nas concentrações de 125 a 500 mg.dm⁻³. A taxa de germinação de pequi variou entre as matrizes estudadas.

Termos para indexação: cerrado, sementes, germinação, emergência, ácido giberélico.

¹ Trabalho realizado em parceria com a Agência Goiana de Desenvolvimento Rural e Fundiário - AGENCIARURAL, com apoio financeiro da Secretaria de Ciência e Tecnologia de Goiás - SECTEC.

² Eng. Agrôn., Dr., Embrapa Transferência de Tecnologia, Escritório de Negócios de Goiânia, Km 4 da BR 153, Caixa Postal 714, CEP 74001-970 Goiânia, GO, ailton.pereira@embrapa.br

³ Eng. Agrôn., Dra., AGENCIARURAL, Caixa Postal 331, Setor Leste Universitário, CEP 74610-060, Goiânia, Go, elainy_pereira@yahoo.com.br

⁴ Eng. Agrôn., M.Sc., Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, dijalma@cenargen.embrapa.br

⁵ Matem. Bioest., D.Sc., Embrapa Cerrados, agomes@cpac.embrapa.br

⁶ Biol., Ph.D., Embrapa Cerrados, jcarlos@cpac.embrapa.br

Seed Dormancy Breakage of the Pequi

Abstract – *This work consisted of two trials and it was carried out with the objective to investigate the dormancy and germination of the pequi seeds. The mature fruits were collected from the Brazilian savannah native plants, after falling down on the ground. The kernels were extracted from the fruits and maintained under shade for a week. The rot pulp was removed by means of a strong water flow and the kernels (still covered by the hard endocarp fruit) were dried under the sun for two hours and then left in the shade for a week. In the first trial, the kernels mixture from many plants was immersed for two and four days into three giberelic acid (GA_3) solutions (0; 500 and 1000 $mg.dm^{-3}$ of water). The experimental design was completely randomized, with 8 replicates of 50 seeds per plot, in a factorial scheme 2×3 plus the control (non-treated seeds). In the second trial, one year later, the fruits were collected by mother plant (seven at all) and treated as previous one. The kernels of each plant were immersed for two and four days into five GA_3 solutions (0; 62,5; 125; 250 and 500 $mg.dm^{-3}$ of water). The experimental design was completely randomized, in factorial scheme 5×2 plus the control (non-treated seeds), utilizing 25 kernels per plot. In both the trials, the kernels were sown in sand seed bed, and covered by a layer of vermiculite (about 1 cm thick). The percentage of seedling emergence was evaluated until the 90 days after sowing. The data were subjected to both variance and polynomial analyses and the means were compared by the Tukey test. The treatment with GA_3 was partially efficient to break the pequi seed dormancy, obtaining seedling emergence varying from 22% to 52% depending on the mother plants. Higher percentage of seedling emergence were observed when the kernels were immersed in to GA_3 solutions varying from 125 to 500 $mg.dm^{-3}$, for two to four days.*

Index terms: savannah, seeds, germination, emergency, giberelic acid.

Introdução

A propagação e o cultivo do pequizeiro têm sido dificultados pela baixa e lenta germinação das sementes que se estende por período de até um ano ([SILVA et al., 1997](#); [DOMBROSKI, 1997](#); [SALOMÃO et al., 2003](#)) cuja causa está na dormência das sementes e ainda carece de estudos para a sua superação.

[Melo e Gonçalves \(1991\)](#) constataram inibição da germinação de sementes de alface por extratos da polpa e do endocarpo (tanto do envoltório mais interno como dos seus espinhos), mas não da semente do pequi. [Dombroski \(1997\)](#) estudou a germinação de pequis da região de Ututinga, MG, inteiros e escarificados, imersos por 24 horas em água e em solução de ácido giberélico (GA_3) na concentração de 500 mg.dm^{-3} e obteve as seguintes médias de germinação aos 61 dias após a semeadura: 3,4% nos pequis inteiros; 5,6% naqueles sem polpa, sem espinhos e com endocarpo fechado; 38,5% naqueles apenas abertos no orifício (inclusive o endocarpo), 35% naqueles sem polpa, sem espinhos e com endocarpo aberto no orifício e 68,4% nas sementes isoladas. Outro trabalho foi conduzido por [Oliveira et al. \(2002\)](#) com pequis do Município Chapada dos Guimarães (MT), sob os mesmos níveis de escarificação, com imersão por 24 horas em solução de GA_3 (104 mg.dm^{-3}), obtendo resultados parcialmente semelhantes aos de [Dombroski \(1997\)](#), com as seguintes porcentagens de germinação: 15% nos pequis sem polpa, 23% naqueles sem polpa e com endocarpo aberto no orifício; 26% nos sem polpa e sem espinhos; 69% nos sem polpa, sem espinhos e com endocarpo aberto no orifício; e 56% nas sementes isoladas.

Utilizando sementes isoladas, imersas por 24 horas em concentrações de GA_3 de 0, 200, 400 e 800 mg.dm^{-3} , [Dombroski \(1997\)](#) verificou valores crescentes de germinação (70%, 85%, 92,5% e 93,8%, respectivamente) aos 16 dias depois do tratamento. Estudo semelhante foi conduzido por [Bernardes et al. \(2002\)](#) com sementes isoladas de pequis da região de Orizona (GO), imersas por 24 horas em GA_3 (0, 75, 150, 300 e 600 mg.dm^{-3}), obtendo resposta quadrática com germinação máxima de 30% na concentração de 345 mg.dm^{-3} e mínima de 2,5% nas sementes não tratadas.

Os trabalhos realizados mostram a restrição imposta pelo endocarpo à germinação e a importância de sua remoção total ou parcial, bem como o efeito positivo do GA_3 na superação de outro tipo de dormência ligada à semente

biológica. No entanto, o endocarpo duro e com espinhos e a delicadeza da amêndoa dificultam sua prática em larga escala nos viveiros. Para acelerar e concentrar a germinação do pequi em três ou quatro meses, [Pereira et al. \(2000\)](#) indicam a imersão dos caroços inteiros por dois dias em solução de GA_3 (500 mg.dm^{-3}), após a despolpa por fermentação, seguida da lavagem com jato d'água e da secagem à sombra por uma semana.

Este trabalho foi conduzido com o objetivo de avaliar os efeitos do tempo de imersão e da concentração de ácido giberélico na quebra da dormência das sementes de diferentes matrizes de pequi.

Material e Métodos

O trabalho consistiu de dois experimentos conduzidos em safras distintas, sendo os frutos colhidos no chão, de pequizeiros aparentemente sadios, da região de Formosa, GO. Depois da coleta, os caroços foram retirados dos frutos e amontoados à sombra, para fermentar durante uma semana. Em seguida, foram lavados com jato de água (com compressor) para a remoção da polpa e secados superficialmente ao sol por duas horas e à sombra por uma semana antes do tratamento.

No primeiro experimento, os caroços, oriundos da mistura de várias plantas, foram submetidos à imersão por dois e quatro dias, em solução de ácido giberélico (GA_3) nas concentrações de 0, 500 e 1000 mg.dm^{-3} . O delineamento experimental foi inteiramente ao acaso, com oito repetições de 50 caroços por parcela, em esquema fatorial 3×2 , mais a testemunha absoluta (caroços não tratados).

O segundo experimento foi conduzido na safra seguinte, sendo os frutos colhidos e mantidos separados por planta-matriz (sete ao todo). Os caroços de cada matriz foram tratados por imersão durante dois e quatro dias em cinco concentrações de GA_3 (0, 62,5, 125, 250 e 500 mg.dm^{-3}), mais a testemunha absoluta (caroços não tratados), obedecendo ao delineamento inteiramente ao acaso, em esquema fatorial $7 \times 5 \times 2 + 1$ e utilizando 25 caroços por parcela.

Em ambos os experimentos, a semeadura foi feita em sulcos espaçados 10 cm entre si, em sementeira a céu aberto, com leito de areia de 10 cm de espessura, procedendo a sua cobertura com uma camada de 1 cm de vermiculita fina. A

quebra da dormência foi avaliada pela porcentagem de plântulas emergidas até os 90 dias após a semeadura. Os dados foram transformados para arco-seno $\sqrt{\%}$ e submetidos à análise de variância e ao teste Tukey para comparação das médias dos tratamentos de ambos os experimentos. No segundo experimento, a análise de variância foi feita fixando alternativamente os fatores matriz e tempo de imersão e fez-se também a análise de regressão para as concentrações de GA_3 testadas.

Resultados e Discussão

No primeiro experimento, os caroços não tratados com GA_3 tiveram baixa porcentagem de emergência de plântulas (3,5% na testemunha sem imersão em água, 2,8% com imersão em água por dois dias e 2,5% com imersão em água por quatro dias), sendo os valores semelhantes aos obtidos por [Dombroski \(1997\)](#) em pequis da região de Itutinga, MG. Como não houve emergência de plântulas em algumas repetições, esses tratamentos foram excluídos da análise de variância (Tabela 1) que se baseou em duas concentrações de GA_3 (500 e 1000 mg/L) e dois tempos de imersão (2 e 4 dias). A concentração de GA_3 teve efeito significativo na porcentagem de plântulas emergidas, com ligeira superioridade da concentração de 500 mg/L em relação a 1000 mg/L ([Tabela 2](#)). Porém, não houve efeito significativo do tempo de imersão e da interação entre os fatores estudados.

Tabela 1. Resumo da análise de variância das porcentagens de plântulas emergidas até os 90 dias após a semeadura, em função do tempo de imersão dos caroços de pequi em diferentes concentrações de GA_3 (primeiro experimento).

Causas de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio
Concentração de GA_3 (C)	1	24,1484 *
Tempo de imersão dos caroços (T)	1	0,0415 ns
Interação C x T	1	0,4174 ns
Resíduo	28	
Total	31	

CV = 6,1%; * ou ns são valores significativos ou não pelo teste F, a 5% de probabilidade.

Tabela 2. Porcentagem de plântulas emergidas até 90 dias após a semeadura, em função do tempo de imersão dos caroços de pequi em diferentes concentrações de GA₃ (primeiro experimento).

Concentração de GA ₃ (mg.dm ⁻³)	Tempo de imersão dos caroços		Média
	2 dias	4 dias	
0	2,8	2,5	2,6 C
500	35,2	34,7	35,0 A
1000	32,0	32,2	32,1 B
Média	33,6 a	33,5 a	

Médias seguidas da mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem pelo teste F a 5% de probabilidade.

No segundo experimento, os caroços não tratados com GA₃ também tiveram baixa porcentagem de plântulas emergidas até os 90 dias depois da semeadura (6,8% nos caroços não imersos em água e naqueles imersos em água por dois dias e 5,1% naqueles imersos em água por quatro dias), sendo os valores ligeiramente superiores aos obtidos no experimento anterior e naqueles conduzidos por [Dombroski \(1997\)](#). Como não houve emergência de plântulas em algumas repetições, esses tratamentos foram excluídos da análise de variância que se baseou nos resultados de quatro concentrações de GA₃ (62,5, 125, 250 e 500 mg.dm⁻³), dois tempos de imersão (2 e 4 dias) e sete matrizes.

Ao se proceder à análise de variância fixando o fator-matriz ([Tabela 3](#)), verificaram-se efeitos altamente significativos da concentração de GA₃ e das matrizes na porcentagem de plântulas emergidas. Como observado no primeiro experimento, não houve efeito significativo da interação entre o tempo de imersão e a concentração de GA₃, porém, de modo contrário, constatou-se efeito significativo do tempo de imersão dos caroços.

A análise de variância fixando o fator tempo de imersão ([Tabela 4](#)) ratificou os efeitos altamente significativos das matrizes e das concentrações de GA₃ e o efeito significativo do tempo de imersão. No entanto, não houve influência significativa da interação entre matriz e concentração de GA₃ na porcentagem de plântulas emergidas.

Tabela 3. Resumo da análise de variância do segundo experimento, fixando o fator matriz.

Causas de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio
Concentração de GA_3 (C)	3	171,6227 **
Tempo de imersão dos caroços (T)	1	120,2337 *
Interação (C x T)	3	26,9658 ns
Matriz	6	280,6571 **
Resíduo	42	
Total	55	

CV = 14,4%; ns ou * e ** são valores não significativos ou significativos a 5% e 1% pelo teste F.

Tabela 4. Resumo da análise de variância do segundo experimento fixando o fator tempo de imersão.

Causas de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio
Concentração de GA_3 (C)	3	171,6227 **
Matriz (M)	6	280,6571 **
Interação (C x M)	18	20,0639 ns
Tempo de imersão dos caroços	1	120,2337 *
Resíduo	27	
Total	55	

CV = 13,4%; ns ou * e ** são valores não significativos ou significativos a 5% e 1% pelo teste F.

No segundo experimento, a imersão dos caroços por quatro dias na solução de GA_3 resultou em maior porcentagem de emergência de plântulas do que a imersão por dois dias ([Tabela 5](#)), indicando a possibilidade de ganhos econômicos com a imersão dos caroços por maior tempo na solução de GA_3 , uma vez que o maior o tempo de imersão não gera custo adicional para o produtor de mudas. As sementes de pequi encontram-se bem protegidas no interior do endocarpo que constitui restrição à germinação ([DOMBROSKI, 1997](#); [OLIVEIRA et al., 2002](#)) e à absorção da solução de GA_3 . O grau de

permeabilidade do endocarpo pode estar relacionado com essa resposta diferencial e com o fato de a maioria das sementes aparentemente normais, com base em avaliações visuais, não responderem ao tratamento dos caroços com GA_3 . Esse resultado indica a necessidade de novos estudos para elucidar melhor esse aspecto, incluindo tempos mais longos de imersão dos caroços do que aqueles testados neste trabalho.

Comparando as porcentagens de plântulas emergidas dos caroços tratados com as diferentes concentrações de GA_3 ([Tabela 5](#)), constata-se que os valores aumentaram com as concentrações, sendo a resposta linear descrita pela equação $Y = 34,0 + 0,015X$, $R^2 = 0,65^{**}$. Entretanto, a porcentagem de plântulas emergidas foi estatisticamente igual nas concentrações de GA_3 variando de 125 a 500 $mg.dm^{-3}$, o que permite a utilização de 125 $mg.dm^{-3}$ para economia no tratamento, uma vez que a formulação comercial mais barata de GA_3 custa atualmente R\$8,00/g, e os caroços de pequi são relativamente grandes e necessitam de igual volume de solução para o tratamento por imersão.

O efeito altamente significativo das matrizes na emergência das plântulas em resposta ao tratamento com GA_3 ([Tabela 5](#)) ajuda a explicar as diferenças de germinação registradas na literatura, entre autores trabalhando em regiões diferentes e com populações distintas. As porcentagens de emergência de plântulas variaram entre as matrizes, merecendo destaque as matrizes 2 e 5 com valores mais altos, próximos a 50% e a matriz 1 com menor valor (22%). As maiores porcentagens de emergência de plântulas oriundas de caroços apenas despolpados, encontradas nos dois experimentos relatados neste trabalho, em relação àquelas obtidas por [Dombroski \(1997\)](#) e [Oliveira et al. \(2002\)](#), podem ser atribuídas ao maior tempo de imersão dos caroços na solução de GA_3 ou ao efeito de populações, por se tratar de regiões muito distantes geograficamente e ou com clima diferente. A germinação das sementes e a emergência das plântulas também podem ter sido favorecidas pelo tratamento dos caroços secados por uma semana depois da despolpa e, portanto, com maior capacidade de absorção da solução.

Tabela 5. Efeitos principais das matrizes e concentrações de GA_3 e dos tempos de imersão dos caroços sobre a porcentagem de plântulas emergidas até os 90 dias após a semeadura (no segundo experimento).

Planta-matriz	Porcentagem de plântulas emergidas	Concentração de GA_3 (mg.dm^{-3})	Porcentagem de plântulas emergidas	Tempo de imersão dos caroços	Porcentagem de plântulas emergidas
5	52,0 a	500	42,2 a	4 dias	39,3 a
2	47,0 ab	250	38,8 a	2 dias	34,4 b
6	37,8 abc	125	38,0 a		
4	35,0 bcd	62,5	28,7 b		
3	33,8 bcd	0	6,0 c		
7	31,7 cd				
1	22,3 d				

Médias com a mesma letra na coluna não diferem pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Conclusões

1. A imersão dos caroços de pequi (despolpados e secos) por dois a quatro dias em solução de GA_3 promove a quebra parcial da dormência, obtendo-se maior emergência de plântulas nas concentrações de 125 a 500 mg.dm⁻³.
2. A taxa de germinação de pequi pode variar com a planta-matriz.

Referências Bibliográficas

- BERNARDES, T. G.; NAVES, R. V.; REZENDE, C. F. A.; BORGES, J. D.; CHAVES, L. J. Propagação sexuada do pequizeiro (*Caryocar brasiliense* Camb.) estimulada pelo ácido giberélico. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17., 2002, Belém. **Anais...** Belém: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2002. 1 CD-Rom.
- DOMBROSKI, J. L. D. **Estudos sobre a propagação do pequizeiro (*Caryocar brasiliense* Camb.)**. 1997. 78 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Fisiologia Vegetal) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.
- MELO, J. T. de; GONÇALVES, A. N. **Inibidores de germinação no fruto e em sementes de pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.)**. Planaltina, DF: Embrapa-CPAC, 1991. 11 p. (Embrapa-CPAC. Boletim de Pesquisa, 34).
- OLIVEIRA, S. S.; FAVORITO, O.; DOMBROSKI, J. L. D.; GUIMARÃES, S. C.; COELHO, M. de F. B. Viabilidade de sementes e emergência de plântulas de pequizeiro (*Caryocar brasiliense* Camb.) sob diferentes níveis de escarificação dos caroços. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17., Belém, 2002. **Anais...** Belém: SBF, 2002. 1 CD-ROM.
- PEREIRA, A. V.; SALVIANO, A.; PEREIRA, E. B. C.; SILVA, J. A. da; SILVA, J. B. da; JUNQUEIRA, N. T. V. **Pequi: produção de mudas**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2000. 2 p. (Embrapa Cerrados. Recomendações Técnicas, 1).
- SALOMÃO, A. N.; SILVA, J. C. S.; DAVIDE, A. C.; GONZÁLES, S.; TORRES, R. A. A.; WETZEL, M. V. S.; FIRETTI, F.; CALDAS, L. S. **Germinação de sementes e produção de mudas de plantas do cerrado**. Brasília, DF: Rede de Sementes do Cerrado, 2003. 96 p.

SILVA, D. B. da; SILVA, J. A. 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 técnicas. Planaltina, DF: Embrapa-CPAC, 1997. 24 p. (Embrapa-CPAC. Documentos, 44).