

Quebra da Dormência de Sementes de Araticum





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

ISSN 1676-918X

Setembro, 2004

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 137

Quebra da Dormência de Sementes de *Araticum*

Elainy Botelho Carvalho Pereira
Ailton Vitor Pereira
José Teodoro de Melo
José Carlos Sousa-Silva
Fábio Gelape Faleiro

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: *Hozana Alvares de Oliveira*

Marilaine Schaun Pelufê

Capa: *Leila Sandra Gomes Alencar*

Foto da capa: *Semíramis Pedrosa de Almeida*

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 araticum / Elaine Botelho Carvalho Pereira ... [et al.]. – Planaltina, DF : Embrapa Cerrados, 2004.
15 p. :il. — (Boletim de pesquisa e desenvolvimento / Embrapa Cerrados, ISSN 1676-918X ; 137)
1. Fruta. 2. Semente. 3. Araticum. I. Pereira, Elaine Botelho Carvalho. II. Série.

634.6 - CDD 21

© Embrapa 2004

Sumário

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

Quebra da Dormência de Sementes de Araticum¹

Elainy Botelho Carvalho Pereira²; Ailton Vitor Pereira³; José Teodoro de Melo⁴; José Carlos Sousa-Silva⁵; Fábio Gelape Faleiro⁶

Resumo – Este trabalho consistiu em dois experimentos conduzidos na Embrapa Cerrados, em Planaltina, DF e teve como objetivo avaliar tratamentos para a quebra da dormência das sementes de araticum. No primeiro experimento, as sementes foram imersas por dois e quatro dias em cinco concentrações de ácido giberélico -GA₃ (0, 250, 500, 1000 e 2000 mg.dm⁻³). O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com oito repetições de 25 sementes por parcela, em esquema fatorial 5 x 2, mais dois tratamentos adicionais: testemunha e imersão em água quente (± 75 °C) com esfriamento natural. Cada bloco foi constituído de sementes de diferentes plantas-matriz. No segundo experimento, sementes intactas e escarificadas de uma única planta foram imersas por dois dias, nas mesmas concentrações de GA₃. Como testemunhas, foram testadas sementes intactas e escarificadas, ambas sem a prévia embebição em água. O delineamento experimental foi inteiramente ao acaso, com quatro repetições de 50 sementes por parcela, em esquema fatorial 5 x 2, mais as duas testemunhas sem embebição. O tratamento com GA₃ quebrou a dormência das sementes de araticum e não houve diferenças entre as plantas-matriz. Maiores porcentagens de emergência de plântulas foram obtidas com a imersão das sementes em solução de GA₃ por quatro dias nas concentrações de 250 a 2000 mg/L ou por dois dias nas concentrações de 1000 a 2000 mg/L. A escarificação mecânica do tegumento não quebrou a dormência, mas favoreceu a absorção de GA₃ e, conseqüentemente, a germinação das sementes. O choque térmico das sementes em água quente também não quebrou a dormência que está relacionada com problemas endógenos.

Termos para indexação: cerrado, fruteira, germinação, ácido giberélico, escarificação mecânica.

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

³ 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

⁴ Eng. Florest., Dr., Embrapa Cerrados, teodoro@cpac.embrapa.br

⁵ Biol., Ph.D., Embrapa Cerrados, jcarlos@cpac.embrapa.br

⁶ Eng. Agrôn., Ph.D., Embrapa Cerrados, ffaleiro@cpac.embrapa.br

Seed Dormancy Breakage of the Araticum

Abstract – *This work was carried out at the Embrapa Cerrados Research Center, Planaltina county, Brazil. Two trials were performed to investigate the breakage of the araticum seed dormancy. In the first trial, the seeds were immersed in to five solutions of giberelic acid -GA₃ (0, 250, 500, 1000 and 2000 mg/L) for two and four days. The experimental design was randomized complete blocks with 8 replicates of 25 seeds per plot, in a factorial scheme 5x2 plus two extra treatments: the control and the immersion into hot water at about 75 °C followed by the natural temperature decrease for 24 hours. Seeds of different plants were taken as experimental blocks to isolate their effects. In the second trial, the seeds were collected from a single plant and separated in two groups: non-scarified and scarified seeds by a small cut of the tegument on the opposite side of the hilum. Both the groups were immersed for two days in the five solutions of giberelic acid as used in the first experiment. The experimental design was completely randomized with four replicates of 50 seeds per plot, in a factorial scheme 5x2 plus two control treatments with non-soaked seeds of both the groups. The seeds were sown in sand seed bed (about 1 cm deep), covered with a thin layer (1 cm) of vermiculite. The GA₃ has broken the dormancy of the araticum seeds, with no difference among the mother plants. The effective treatments were the immersion of seeds in 250 to 2000 mg/L solutions of GA₃ for four days or above 1000 mg.dm⁻³ solutions of GA₃ for two days. The soaking in hot water and the mechanical scarification of tegument did not break the araticum seed dormancy. Therefore, the dormancy of araticum seeds is related to endogenous problems.*

Index terms: savannah, germination, giberelic acid, mechanical scarification.

Introdução

Entre as fruteiras nativas do Bioma Cerrado, o araticum ou marolo (*Annona crassiflora* Mart.) vem despertando grande interesse dos agricultores e consumidores devido ao sabor e aroma característicos dos seus frutos que são consumidos in natura ou na forma de bolo, torta, bolacha, pudim, bombom, doce, geléia, gelatina, iogurte, creme, batida, suco, refresco, sorvete, picolé e licor ([ALMEIDA, 1998](#); [RIBEIRO et al., 2000](#); [SILVA et al., 2001](#)).

A propagação e o cultivo do araticum têm sido dificultados pela baixa taxa de germinação das sementes que se estende por período de até um ano ([RIBEIRO et al., 2000](#); [SILVA et al., 2001](#); [MELO et al., 2002](#); [SALOMÃO et al., 2003](#)) cuja causa está na dormência das sementes e ainda carece de estudos para a sua superação. A testa da semente é espessa e rígida, mas o hilo é aberto e permeável ao ar e à água ([RIZZINI, 1971](#)) e a não-observação de restrições físicas e de inibidores químicos à germinação levou [Rizzini \(1973\)](#) a associar a dormência das sementes à imaturidade do embrião. O tratamento das sementes com água quente a 100 °C, por 10 minutos, também não promoveu a germinação ([RIZZINI, 1976](#)), enquanto o tratamento com ácido giberélico (GA₃) mostrou-se promissor ([MELO, 1993](#)). Num ensaio preliminar, esse último autor avaliou a imersão das sementes por 3 e 6 dias em solução de GA₃ nas concentrações de 0, 500, 1000 e 2000 mg/L, constatando a ausência de germinação das sementes não tratadas com GA₃ e o aumento da germinação com as concentrações de GA₃, sendo que os tempos de imersão não diferiram significativamente. Por essa razão, o autor relacionou a dormência das sementes à falta de giberelina. Na produção de mudas de araticum, [Melo et al. \(2002\)](#) também recomendam a imersão das sementes por 72 horas em GA₃ (1000 mg/L) para a quebra da dormência.

Este trabalho foi conduzido com o objetivo de avaliar os efeitos da pré-embebição em água quente e natural, da escarificação mecânica do tegumento e da imersão em solução de ácido giberélico sobre a germinação das sementes de araticum.

Material e Métodos

O trabalho consistiu de dois experimentos conduzidos na Embrapa Cerrados, em Planaltina, DF, no período de dezembro de 2002 a março de 2003, utilizando sementes colhidas de plantas e frutos aparentemente sadios, na região de Padre

Bernardo, GO. Depois da coleta, em março de 2002, as sementes foram secadas à sombra, embaladas em sacos de papel envoltos por sacos de plástico e armazenadas em câmara fria a 10 °C.

No primeiro experimento, foram avaliadas cinco concentrações de GA₃ (0, 250, 500, 1000 e 2000 mg/L) e dois tempos de imersão das sementes (2 e 4 dias), além da imersão das sementes em água quente (2 partes de água fervente + 1 parte de água de torneira), deixando-as esfriar imersas por 24 horas. Também foi incluída uma testemunha absoluta constituída de sementes não tratadas e não embebidas em água.

O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com oito repetições de 25 sementes por parcela, em esquema fatorial 5 x 2 + 2 tratamentos adicionais (água quente e testemunha). Visando isolar o efeito das plantas-matriz, cada bloco experimental foi constituído de sementes de matrizes diferentes.

No segundo experimento, sementes intactas e escarificadas foram submetidas à imersão por dois dias em cinco concentrações de GA₃ (0, 250, 500, 1000 e 2000 mg/L). Como testemunhas, também foram testadas sementes intactas e escarificadas sem a prévia embebição em água. As sementes foram colhidas de uma única planta, e a escarificação mecânica do tegumento foi feita com tesoura de poda, fazendo pequeno corte no lado oposto ao hilo. O delineamento experimental foi inteiramente ao acaso, com quatro repetições de 50 sementes por parcela, em esquema fatorial 5 x 2 + 2 testemunhas sem embebição.

A semeadura foi feita a 1 cm de profundidade, em sulcos espaçados 10 cm entre si, em sementeira construída a céu aberto, com leito de areia, procedendo a sua cobertura com uma camada de 1 cm de vermiculita fina. A quebra da dormência foi avaliada com base na porcentagem de plântulas emergidas aos 60, 90 e 120 dias, no primeiro experimento, e até os 90 dias depois da semeadura, no segundo experimento. Os dados foram transformados para arco-seno $\sqrt{\%}$ e submetidos à análise de variância, ao teste de Tukey para comparação das médias e ao estudo de regressão polinomial ([SOKAL; ROHLF, 1981](#)).

Resultados e Discussão

No primeiro experimento, os tratamentos-testemunha, embebição em água por dois e quatro dias e imersão em água quente não resultaram na emergência de

plântulas durante o período avaliado, confirmando os resultados relatados por [Rizzini \(1971, 1973, 1976\)](#), [Melo \(1993\)](#), [Almeida et al. \(1998\)](#), [Ribeiro et al. \(2000\)](#) e [Silva et al. \(2001\)](#).

Como não houve emergência de plântulas nesses tratamentos, a análise de variância e a regressão foram feitas com quatro concentrações de GA_3 (250, 500, 1000 e 2000 mg/L) e dois tempos de imersão (2 e 4 dias), em três épocas de avaliação (60, 90 e 120 dias). Pelos resultados da análise de variância (Tabela 1), observaram-se efeitos altamente significativos dos fatores concentração de GA_3 , tempo de imersão e época de avaliação, bem como da interação entre concentração de GA_3 e tempo de imersão sobre a emergência de plântulas. A não-significância do efeito das matrizes na germinação pode ser tomada como indicativo da sua pequena influência no grau de dormência das sementes ou de resposta ao tratamento com GA_3 , porém, deve-se ressaltar que as matrizes foram representantes de uma mesma população e que esse fato pode não se repetir em plantas de populações diferentes.

Tabela 1. Resumo da análise de variância das porcentagens de emergência de plântulas de araticum observadas no primeiro experimento.

Causas de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F
Concentração de GA_3 (C)	3	2635,2461	30,96 **
Tempo de imersão (T)	1	2115,4530	24,85 **
Época de avaliação (E)	2	672,3345	7,90 **
Bloco (matriz)	7	172,0799	2,02 ns
C x T	3	867,7954	10,20 **
C x E	6	13,9035	0,16 ns
T x E	2	34,8410	0,41 ns
C x T x E	6	8,5093	0,10 ns
Resíduo	161	85,1137	
Total	191		
Coeficiente de variação = 16,4%			

ns não significativo; ** significativo pelo teste F a 1% de probabilidade.

Procedendo ao desdobramento da interação entre as concentrações de GA_3 e os tempos de imersão das sementes ([Tabela 2](#)), constataram-se efeitos não significativos entre as concentrações de GA_3 (de 250 a 2000 mg/L) na imersão

por quatro dias, o que possibilita a utilização da menor concentração visando à redução do custo com GA_3 . Porém, na imersão por dois dias, a concentração de 250 mg/L foi inferior às demais e constatou-se o efeito quadrático das concentrações ($Y = 27,4 + 0,05X - 0,000016X^2$, $R^2 = 0,98^{**}$), obtendo-se maiores porcentagens de emergência de plântulas com as concentrações de 1000 a 2000 mg/L (Figura 1). Como o tempo maior de imersão não gera custo adicional e proporciona maior emergência nas concentrações mais baixas de GA_3 , torna-se mais viável economicamente a imersão por quatro dias na menor concentração de GA_3 (250 mg/L).

Tabela 2. Porcentagens de emergência de plântulas de araticum aos 120 dias após a semeadura das sementes imersas por dois e quatro dias em diferentes concentrações de GA_3 , observadas no primeiro experimento.

Concentração de GA_3 mg/L	Imersão por 2 dias	Imersão por 4 dias
0	0	0
250	41,3 b	74,5 a
500	64,6 a	80,7 a
1000	78,3 a	84,8 a
2000	81,8 a	78,7 a

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

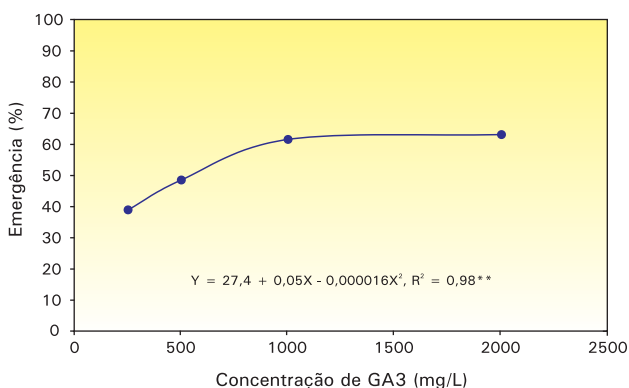


Figura 1. Efeito da imersão das sementes de araticum por dois dias em soluções de GA_3 com diferentes concentrações na porcentagem de emergência das plântulas no primeiro experimento.

As porcentagens de emergência de plântulas mostradas na [Figura 1](#) não refletem integralmente o sucesso alcançado na quebra da dormência das sementes de araticum, pois são valores médios das três épocas de avaliação (60, 90 e 120 dias). Os resultados detalhados por época de avaliação são mostrados na Tabela 3 na qual se verifica que a emergência ocorreu principalmente até os 90 dias e não houve acréscimo significativo aos 120 dias, atingindo valores máximos próximos de 80% nas concentrações de GA₃ acima de 1000 mg/L.

Tabela 3. Porcentagens de emergência de plântulas de araticum aos 60, 90 e 120 dias após a semeadura das sementes imersas em solução de GA₃ com diferentes concentrações, observadas no primeiro experimento.

Concentração de GA ₃ mg/L	60 dias	90 dias	120 dias
0	0	0	0
250	44,4 c	54,0 c	58,4 c
500	61,0 b	69,1 b	73,0 b
1000	73,2 a	77,9 a	81,7 a
2000	74,3 a	79,6 a	80,3 a
Médias	63,5 B	70,6 A	73,8 A

Médias seguidas da mesma letra minúscula nas colunas e maiúscula na linha das médias não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

No segundo experimento, as sementes não tratadas (testemunha) e aquelas embebidas previamente em água por dois dias também não germinaram durante o período avaliado. Assim, a análise de variância e a regressão foram feitas considerando apenas quatro concentrações de GA₃ (250, 500, 1000 e 2000 mg/L) e os dois tipos de sementes (intactas e escarificadas). Pela análise de variância ([Tabela 4](#)), observaram-se efeitos altamente significativos da escarificação das sementes e da concentração de GA₃ sobre a emergência de plântulas, mas não da interação entre esses fatores.

A escarificação mecânica do tegumento não quebrou a dormência das sementes de araticum, constatando-se a ausência de emergência de plântulas nas sementes apenas embebidas em água ou não embebidas (testemunha). Por sua vez, nas sementes tratadas com GA₃, a escarificação favoreceu a germinação que foi de 74,3% em relação aos 59,7% observados nas sementes intactas. Essa diferença foi significativa pelo teste F a 1% de probabilidade, mas, na prática, parece não

compensar, devido à dificuldade e ao ônus da escarificação, à abundância natural de sementes de araticum e à eficácia do tratamento com GA₃ nas sementes não escarificadas.

Tabela 4. Resumo da análise de variância das porcentagens de emergência de plântulas de araticum observadas aos 90 dias após a semeadura, no segundo experimento.

Causas de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F
Escarificação do tegumento (E)	1	636,4507	8,99 **
Concentração de GA ₃ (C)	3	1036,4619	14,63 **
E x C	3	1,4815	0,02 ns
Resíduo	24	70,8261	
Total	31		
Coeficiente de variação = 15,3%			

ns não significativo; ** significativo pelo teste F a 1% de probabilidade.

A ausência de resposta à escarificação mecânica do tegumento e ao choque térmico com água quente indica que a dormência das sementes de araticum não está relacionada ao tegumento duro ou impermeável, mas a problemas endógenos e essas observações estão de acordo com aquelas feitas por [Rizzini \(1973, 1976\)](#).

A análise de regressão mostrou efeito quadrático da concentração de GA₃ na emergência das plântulas de araticum ($Y = 28,18 + 0,056X - 0,000019X^2$, $R^2 = 0,96^{**}$), obtendo-se maiores porcentagens de emergência com as concentrações de 1000 a 2000 mg/L ([Figura 2](#)), tanto para as sementes intactas quanto para as escarificadas. As médias de emergência ([Tabela 5](#)) são semelhantes àsquelas observadas no primeiro experimento, divergindo quanto à menor eficiência da concentração de 500 mg/L em relação às de 1000 e 2000 mg/L, mas comprovam a eficácia do tratamento com GA₃ na quebra da dormência das sementes de araticum, sem necessidade de escarificação. O efeito positivo do tratamento com GA₃ também foi encontrado por [Melo \(1993\)](#), porém com resposta crescente da emergência até a dose de 2000 mg/L, sem diferença significativa entre a imersão por três ou seis dias, atribuindo a dormência das sementes de araticum à falta de giberelina. Os resultados do presente trabalho confirmam a recomendação de imersão das sementes de araticum por 72 horas em solução de GA₃ (1000 mg/L) feita por [Melo et al. \(2002\)](#).

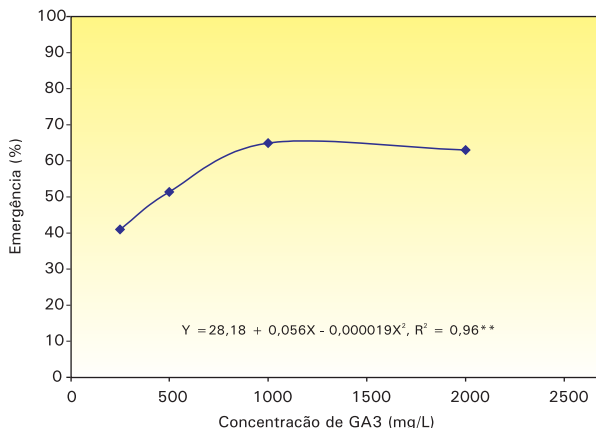


Figura 2. Efeito da imersão das sementes em soluções com diferentes concentrações de GA₃ na emergência de plântulas de araticum, aos 90 dias após a semeadura, no segundo experimento.

Outro ponto a ser destacado neste trabalho refere-se à adequação do beneficiamento (despolpa e secagem das sementes à sombra), do acondicionamento (embalagem em sacos de papel envolvidos em sacos de plásticos) e do armazenamento das sementes em câmara fria a 10 °C os quais propiciaram a conservação das sementes com alta viabilidade e emergência de plântulas depois de nove meses de armazenamento.

Tabela 5. Porcentagens de emergência de plântulas de araticum aos 90 dias após a semeadura de sementes intactas e escarificadas, imersas por dois dias em soluções com diferentes concentrações de GA₃, observadas no segundo experimento.

Concentração de GA ₃ (mg/L)	Sementes intactas	Sementes escarificadas
0	0	0
250	31,9 c	47,9 c
500	58,5 b	74,1 b
1000	74,1 a	84,8 a
2000	73,0 a	85,7 a

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

Conclusões

1. O tratamento com ácido giberélico quebra a dormência das sementes de araticum, sendo mais eficaz a imersão por quatro dias nas concentrações de 250 a 2000 mg/L ou por dois dias nas concentrações de 1000 a 2000 mg/L.
2. A escarificação mecânica do tegumento não quebra a dormência, mas favorece a absorção de GA₃ e, conseqüentemente, a germinação das sementes e a emergência das plântulas.
3. O choque térmico em água quente e a embebição prévia das sementes em água natural não promovem a quebra da dormência.
4. A dormência das sementes de araticum não está relacionada ao tegumento, mas a problemas endógenos.

Referências Bibliográficas

- ALMEIDA, S. P. de. **Cerrado**: aproveitamento alimentar: Planaltina: Embrapa-CPAC, 1998. 188 p.
- ALMEIDA, S. P. de; PROENÇA, C. E. B.; SONO, S. M.; RIBEIRO, J. F. **Cerrado**: espécies vegetais úteis. Planaltina: Embrapa-CPAC, 1998. 464 p.
- MELO, J. T. de. Efeito do ácido giberélico-GA₃ sobre a germinação de sementes de araticum (*Annona crassiflora* Mart.). In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 7., 1993, Curitiba. **Anais...** São Paulo: Sociedade Brasileira de Silvicultura, 1993. v.2, p. 760.
- MELO, J. T. de; SALVIANO, A.; SILVA, J. A. da. **Produção de mudas e plantio de araticum**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2002. 2 p. (Embrapa Cerrados. Recomendações Técnicas, 21).
- RIBEIRO, J. F.; BRITO, M. A. de; SCALOPPI JÚNIOR, E. J.; FONSECA, C. E. L. da. **Araticum**. Jaboticabal: Funep, 2000. 52 p.
- RIZZINI, C. T. Aspectos ecológicos da regeneração em algumas plantas do cerrado. In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO, 3., 1971, São Paulo. [**Anais...**] São Paulo: E. Blücher: EDUSP, 1971. p. 61-64.

RIZZINI, C. T. Dormancy in seeds of *Annona crassiflora* Mart. **Journal of Experimental Botany**, London, v. 24, n. 78, p. 117-123, 1973.

RIZZINI, C. T. Influência da temperatura sobre a germinação de diásporos do Cerrado. **Rodriguesia**, Rio de Janeiro, v. 41, p. 341-383, 1976.

SALOMÃO, A. N.; SOUSA-SILVA, J. C.; 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: 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. **Frutas do cerrado**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2001. 178 p.

SOKAL, R. R.; ROHLF, F. J. **Biometry**. New York: W.H. Freeman, 1981. 859 p.