

SUPERAÇÃO DA DORMÊNCIA EM SEMENTES DE ATEMÓIA E FRUTA-DO-CONDE¹

NEUSA MARIA COLAUTO STENZEL²; IVES MASSANORI MURATA³; CARMEN SILVIA VIEIRA JANEIRO NEVES⁴

RESUMO - As anonáceas cultivadas comercialmente têm sido propagadas através de enxertia, sendo o porta-enxerto obtido por sementes. Entretanto, as sementes dessas plantas apresentam substâncias inibidoras de germinação que, juntamente com um tegumento resistente e impermeável, dificultam a germinação. Este trabalho teve como objetivo avaliar a germinação de sementes de fruta-do-conde (*Annona squamosa* L.) e dos cultivares de atemóia 'PR-1', 'PR-3' e 'Gefner' (*Annona cherimola* Mill. X *Annona squamosa* L.), que foram escarificadas com lixa e submetidas aos seguintes tratamentos por 24 horas: ácido giberélico (GA₃) a 50 ppm; GA₃ a 100 ppm; água a 5°C; água a 30°C. A testemunha não recebeu nenhum tipo de tratamento. As sementes das cultivares de atemóia tratadas a 50 e 100 ppm de GA₃ não apresentaram diferença entre si, proporcionando 55 a 67 % de germinação para 'Gefner' e 'PR-3', significativamente superiores aos demais tratamentos, que tiveram de 1 a 21 %. Para 'PR-1' esta diferença também foi verificada, com germinação de 35 a 36 % para os tratamentos com GA₃ e 1,25 a 2,5 % para os demais. O tratamento de 50 ppm de GA₃ foi significativamente superior aos demais tratamentos para a fruta-do-conde, com 75 % de germinação, enquanto que em 100 ppm de GA₃ apresentou 44 % e os demais tiveram de 2,5 a 3,7 %. O índice de velocidade de germinação foi significativamente maior para sementes tratadas com GA₃ a 50 e 100 ppm.

Termos para indexação: *Annona squamosa* L., (*Annona cherimola* Mill. X *Annona squamosa* L.), propagação, germinação, ácido giberélico.

OVERCOMING ATEMOYA AND CUSTARD APPLE SEED DORMANCY

ABSTRACT - *Annonas* are propagated mainly by grafting and rootstocks are obtained usually by seeds. Their seeds have substances that inhibit germination and the seed coat also difficult seedling emergence. This trial evaluated the germination of seeds of custard apple (*Annona squamosa* L.) and of atemoya cultivars 'PR-1', 'PR-3', and 'Gefner' (*Annona cherimola* Mill. X *Annona squamosa* L.) with treatments as follows (soaking during 24 hours): gibberellic acid (GA₃) 50 ppm; GA₃ 100 ppm; water 5°C; water 30°C; and control. All treatments (except control) were preceded by sandpaper scarification. The treatments of GA₃ 50 and 100 ppm had the same results, providing 55 - 67% of germination for 'Gefner' and 'PR-3', significantly superior to the other treatments with 1 - 21%. For 'PR-1' this difference was also verified, with germination of 35 - 36 % for the treatments with GA₃ and 1 - 2% for the others. The treatment of GA₃ 50 ppm was superior for custard apple, with 75% of germination, while GA₃ 100 ppm had 44%, and the others had 2.5 - 3.7%. Germination speed was significantly higher for seeds treated with GA₃ 50 ppm and GA₃ 100 ppm.

Index terms: *Annona squamosa* L., *Annona cherimola* Mill. X *Annona squamosa* L., propagation, germination, gibberelic acid.

INTRODUÇÃO

As anonáceas compreendem um grande número de gêneros e espécies, a maioria nativas das regiões tropicais ou subtropicais. Muitas espécies apresentam interesse como frutíferas comerciais, sendo cultivadas em vários países. No Brasil, é crescente o interesse pela produção dessas frutas, principalmente pinha ou fruta-do-conde (*Annona squamosa* L.) e atemóia (*Annona cherimola* Mill. X *Annona squamosa* L.) (Donadio, 1997).

A forma de propagação mais indicada para as anonáceas é a enxertia, sendo que o porta-enxerto tem sido obtido por sementes (George & Nissen, 1987; Gama & Manica, 1994). Entretanto, as sementes dessas plantas apresentam substâncias inibidoras de germinação que provocam dormência o que, juntamente com um tegumento resistente e impermeável, proporcionam fatores antagonísticos à germinação rápida e uniforme (Ratan et al., 1993; Pawshe et al., 1997; Smet et al., 1999).

Para superar este problema, alguns trabalhos têm sido conduzidos com diferentes espécies e testando diferentes métodos para quebrar a dormência. Ledo & Cabanelas (1997) verificaram que em sementes de graviola (*Annona muricata* L.) a escarificação em liquidificador por 5 segundos intermitentes, o desponte na região distal ao embrião e a imersão em vinagre por 15 minutos foram os que apresentaram as melhores taxas de germinação e velocidade de emergência. Lemos et al. (1987) também observaram que a escarificação com lixa aumentou a germinação e a velocidade de emergência em sementes de fruta-do-conde (*Annona squamosa* L.).

Valenzuela & Osório (1998) estudaram o efeito de concentrações de ácido giberélico na germinação de sementes de condessa (*Annona reticulata*). O melhor resultado obtido foi com 10.000 ppm de GA₃, promovendo 55,4% de germinação. Entretanto, Pawshe et al.

(1997) obtiveram as melhores taxas de germinação com 100 ppm de GA₃ em *A. squamosa*.

Para o cultivo da atemóia, os porta-enxertos recomendados são o araticum de folha miúda (*Rollinia emarginata*), o araticum de terra fria (*Rollinia* sp.), a condessa, a fruta-do-conde e a própria atemóia (Kavati, 1998). Esta última é a que mais tem sido usada no Norte do Paraná. Os produtores e viveiristas dessa região, entretanto, têm observado que a taxa de germinação das sementes é muito baixa em atemóia.

Este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar a germinação de sementes de fruta-do-conde (*Annona squamosa* L.) e de cultivares de atemóia (*Annona cherimola* Mill. X *Annona squamosa* L.) submetidas a escarificação e embebição em ácido giberélico ou água com duas temperaturas.

MATERIALE MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Sementes do Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR) em Londrina, PR. Avaliou-se a germinação das sementes dos cultivares 'Gefner', 'PR-1' e 'PR-3' de atemóia (*Annona cherimola* Mill. X *Annona squamosa* L.) e de fruta-do-conde ou pinha (*Annona squamosa* L.). Os frutos de atemóia, cultivares 'PR-1' e 'PR-3', foram obtidos em pomar da região de Londrina; a cultivar 'Gefner' e a fruta-do-conde, em pomares da região de Lins, SP. Todos os frutos foram colhidos em março de 2001.

Após o completo amadurecimento dos frutos, as sementes foram extraídas manualmente, lavadas e colocadas em recipientes com água e descartadas aquelas que emergiram. A seguir, foram secas à sombra durante 24 horas, armazenadas em frascos de vidro e mantidas à temperatura de 25° C durante uma semana. Em seguida, foi determinado o grau de umidade das sementes através do método

¹ (Trabalho 015/2003). Recebido: 08/11/2002. Aceito para publicação: 04/06/2003.

² Pesquisadora, IAPAR e doutoranda da UEL, C.P. 481, CEP 86001-970 - Londrina, PR. E-mail: nstenzel@pr.gov.br

³ Mestrando em Agronomia, UEL. Bolsista CAPES.

⁴ Professora, Universidade Estadual de Agronomia, UEL, Departamento de Agronomia, C.P. 6001- CEP 86051 990 - Londrina, PR.

da estufa a 105°C durante 24 horas (Brasil, 1992), das cultivares de atemóia ('Gefner', 'PR-1', 'PR-3') e também da fruta-do-conde, que apresentaram média de 19,2%, 19,8%, 22,0% e 17,2%, respectivamente.

Amostras de 80 sementes de cada material genético foram separadas e escarificadas com lixa para madeira nº 70, no lado oposto ao hilo, a ponto de poder visualizar o endocarpo. As sementes foram imersas por 24 horas nos seguintes tratamentos: ácido giberélico (GA₃) a 50 ppm; GA₃ a 100 ppm; água a 5°C; água a 30°C. As sementes utilizadas como testemunhas não foram lixadas e também não receberam nenhum tratamento. A seguir, todas as sementes foram tratadas com fungicida a base de Thiram. Cada lote foi dividido em quatro repetições de 20 sementes, dispostas sobre folhas de papel toalha previamente umedecidas e levadas em rolos ao germinador, com temperatura a 25°C e umidade relativa de 80%. O teste foi instalado em 4 de abril de 2001 e avaliado a cada 7 dias após a instalação, até 63 dias. Foram consideradas sementes germinadas aquelas que emitiram a raiz primária.

Após as avaliações, calculou-se o índice de velocidade de germinação (IVG) através da fórmula de Maguire (1962): $IVG = G_1/N_1 + G_2/N_2 + \dots + G_n/N_n$ onde: G₁, G₂, G_n = número de plântulas germinadas na primeira, segunda, até a última contagem e N₁, N₂, N_n = número de semanas desde a primeira, segunda, até a última contagem.

Para a análise estatística, utilizou-se o delineamento de blocos ao acaso, sendo os tratamentos dispostos em esquema fatorial de 5 (tratamentos) x 4 (materiais genéticos). Os resultados obtidos referentes à percentagem de germinação foram transformados em $\arcsen \sqrt{\%}$ e para a comparação das médias foi utilizado o teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As doses de 50 e 100 ppm de GA₃, aplicadas às sementes de atemóia 'Gefner', 'PR-1' e 'PR-3', proporcionaram a maior percentagem de germinação, com diferenças não significativas entre si mas significativamente superiores as dos demais tratamentos (Tabela 1). O tratamento de 50 ppm foi significativamente superior para a fruta-do-conde, que apresentou resultado intermediário na dose de 100 ppm de GA₃. O incremento da germinação com a aplicação de GA₃ em sementes de anonáceas também foi observado por outros autores (Campbell & Popenoe, 1968; Jubes et al., 1975; Pawshe et al., 1997; Smet et al., 1999). Tal fato ocorre devido ao estímulo, pela giberelina, da síntese de enzimas como α e β - amilase que digerem as reservas armazenadas no endosperma, formando açúcares, aminoácidos e ácidos nucléicos, que são absorvidos e transportados para as regiões de crescimento do embrião, estimulando o alongamento celular, fazendo com que a raiz rompa o tegumento da semente, acelerando a germinação com maior uniformidade (Hopkins, 1999).

Apesar de outros trabalhos também apresentarem bons resultados com o ácido giberélico, as melhores concentrações desse regulador vegetal não foram as mesmas nos diferentes trabalhos. Valenzuela & Osório (1998) conseguiram os melhores resultados com 10.000 ppm de GA₃ em sementes de *Annona reticulata*, porém Pawshe

et al. (1997) obtiveram as maiores taxas de germinação com 100 ppm de GA₃ em *A. squamosa* e Smet et al. (1999), com *A. cherimola*, obtiveram melhores resultados com 500 e 1.000 ppm de GA₃. Isto ocorre porque a resposta das plantas aos fitorreguladores depende de muitos fatores, entre eles os genéticos e os ambientais, que influenciam também o nível endógeno de hormônios e de suas substâncias antagônicas, nas plantas (Agustí & Almela, 1991).

Além disso, a escarificação prévia, realizada no lado oposto ao hilo, pode ter contribuído para o aumento da permeabilidade do tegumento à absorção da solução de ácido giberélico (Hartmann et al., 1991). Este fato justificaria também como concentrações menores deste regulador vegetal apresentaram o mesmo efeito de concentrações mais elevadas, como relatado por Valenzuela & Osório (1998), que para 10.000 ppm de GA₃ em sementes não escarificadas de *Annona reticulata*, obtiveram 55,4% de germinação.

A embebição em água não resultou em aumento da percentagem de germinação em relação à testemunha, exceto para as sementes de 'Gefner' em água a 30°C. Resultado semelhante foi obtido por Bosco & Aguiar Filho (1995) com sementes de graviola. Porém Jubes et al. (1975), com sementes de cherimóia, tiveram resultados positivos com este tratamento; enquanto que para Lemos et al. (1987), com sementes de fruta-do-conde, os tratamentos em água a 27°C ou 60°C reduziram o poder germinativo em relação à testemunha.

Entre os materiais genéticos estudados, a taxa de germinação foi maior para fruta-do-conde e menor para atemóia 'PR-1', para sementes tratadas com GA₃ 50 ppm; e maior para 'Gefner' e menor para atemóia 'PR-1', para sementes tratadas com GA₃ 100 ppm. De acordo com George & Nissen (1987), a germinação de híbridos de anonáceas é muito variável, indo de 30 a 80% e em parte pode ser atribuída à ocorrência de sementes estéreis.

O período da germinação das sementes de atemóia cultivares 'Gefner' e 'PR-3' e de fruta-do-conde, quando tratadas com GA₃ a 50 e 100 ppm, ocorreu principalmente entre os dias 14 e 28, ou seja, entre a segunda e a terceira semana após terem sido colocadas para germinar (Figura 1). A atemóia 'PR-1' apresentou concentração da germinação principalmente de 21 a 42 dias com 50 ppm de GA₃. Jubes et al. (1975) encontraram o maior percentual de germinação após a semeadura entre o 7º e o 38º dia em sementes não escarificadas de cherimóia embebidas em GA₃ ou água. Pawshe et al. (1997) observaram maior percentual de germinação nas contagens realizadas aos 22 e 26 dias em sementes de *Annona squamosa* L., em sementes imersas em água e GA₃ a 50 e 100 ppm.

Os Índices de Velocidade de Germinação (IVG) para as sementes embebidas em GA₃ a 50 e 100 ppm foram superiores, sem diferença entre si, apresentando maior vigor em comparação aos outros tratamentos para todos os materiais genéticos avaliados. O tratamento em água a 30°C apresentou valores de IVG intermediários (Tabela 2). A cultivar 'PR-1' apresentou velocidade de germinação significativamente menor para os tratamentos GA₃ a 50 e 100 ppm em relação aos outros materiais estudados (Tabela 2). Resultados favoráveis em relação à velocidade de germinação também foram obtidos por Jubes et al. (1975), quando sementes de cherimóia foram imersas em ácido giberélico.

TABELA 1 - Percentagem de sementes germinadas das três cultivares de atemóia ('Gefner', 'PR-1', 'PR-3') e fruta-do-conde, embebidas em GA₃ (50 e 100 ppm), em água (5°C, e a 30°C) e testemunha. Média de quatro repetições, Londrina, PR, 2001.

Material genético	Tratamentos				
	GA ₃ 50 ppm	GA ₃ 100 ppm	Água 5° C	Água 30° C	Testemunha
Atemóia 'Gefner'	67,50 ABa ²	57,50 Aa	2,50 Ac	21,25 Ab	5,00 Ac
Atemóia 'PR-1'	36,25 Ca	35,00 Ca	2,50 Ab	2,50 Bb	1,25 Ab
Atemóia 'PR-3'	61,25 Ba	55,00 ABa	5,00 Ab	7,50 Bb	1,25 Ab
Fruta-do-conde	75,00 Aa	43,75 BCb	2,50 Ac	3,75 Bc	3,75 Ac

¹ Valores são correspondentes às médias originais de quatro repetições, no entanto, as letras estão de acordo com os dados transformados em $y = \arcsen \sqrt{P/100}$

² Médias seguidas da mesma letra (maiúscula na coluna e minúscula na linha) não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

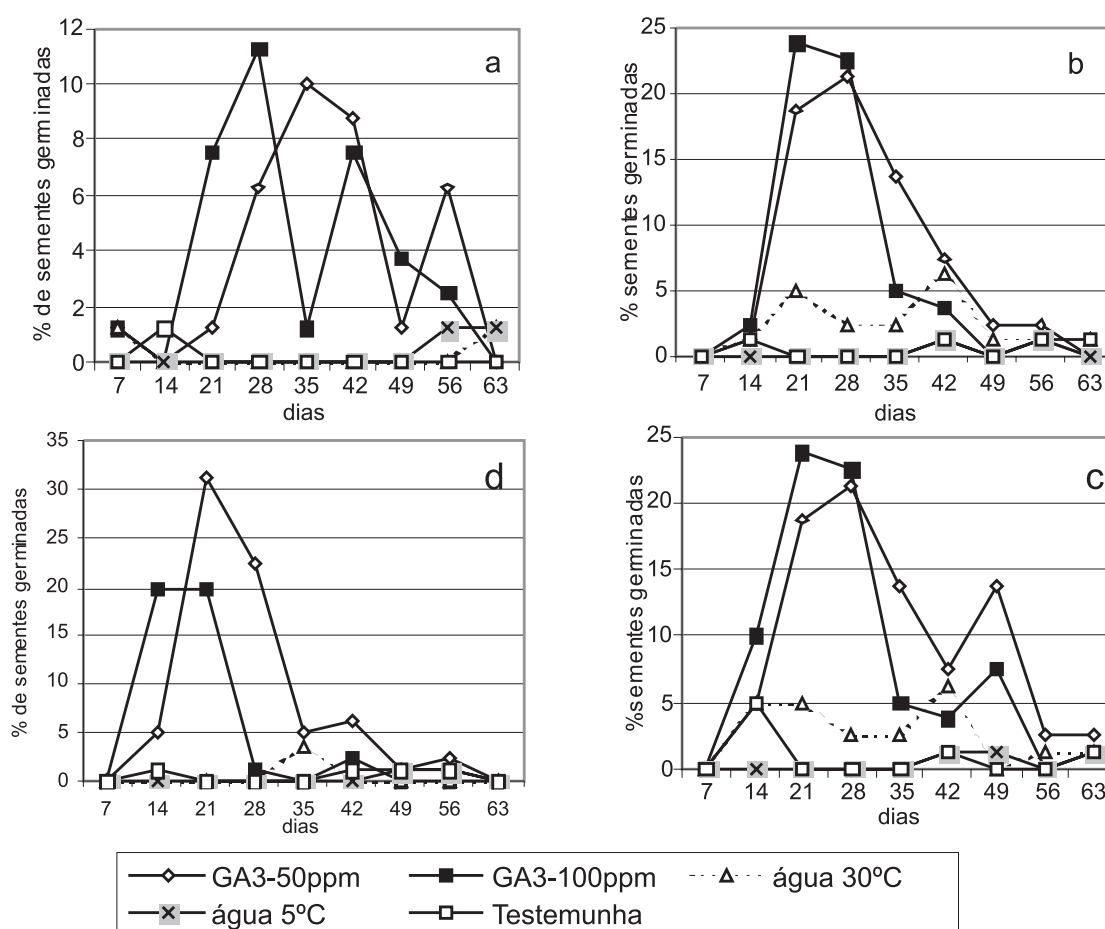


FIGURA 1 - Percentagem de sementes germinadas de atemóia, cultivares 'PR-1' (a), 'PR-3' (b) e 'Gefner' (c) e de fruta-do-conde (d) dos 7 aos 63 dias, em relação à embebição com GA₃ a 50 ppm; GA₃ a 100 ppm; água a 5°C; água a 30°C e testemunha. Londrina, PR, 2001.

CONCLUSÕES

1) O uso do ácido giberélico com 50 ou 100 ppm de GA₃ proporcionam taxa de germinação e velocidade de germinação significativamente superiores aos demais tratamentos, independente do material genético.

2) Em relação aos tratamentos de embebição em água, somente a cultivar Gefner em água à 30°C apresentou germinação superior, quando comparada com as sementes da testemunha.

3) Para os tratamentos GA₃ a 50 e 100 ppm, as cultivares Gefner, 'PR-3' e fruta-do-conde apresentam velocidade de germinação significativamente maior que a 'PR-1'.

4) A germinação de sementes tratadas com GA₃ 50 e 100 ppm se concentra do 14º ao 28º dia para as sementes de atemóia Gefner e 'PR-3' e para fruta-do-conde; e do 21º ao 42º dia para a atemóia 'PR-1'.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Dr. Ryosuke Kavati (CATI – Lins, SP), pelo fornecimento de frutos de fruta-do-conde e de atemóia (cultivar 'Gefner').

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUSTÍ, M.; ALMELA, V. **Aplicación de fitorreguladores en citricultura**. Barcelona: Aedos, 1991. 269 p.
- BOSCO, J.; AGUIAR FILHO, S.P. Superação de dormência em sementes de graviola *Annona muricata* L. **Informativo Abrates**, Londrina, v.5, n.2, p. 93, 1995.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. DNPV. Divisão de Sementes e Mudanças. **Regras para Análise de Sementes...** Brasília: MARA, 1992. 365p.
- CAMPBELL, C.W.; POPENOE, I. Effect of gibberellic acid on seed dormancy of *Annona diversifolia* Salf. **Proceedings of the Tropical Region American Society for Horticultural Science**, v. 11, p. 33-36, 1968.
- DONADIO, L.C. Situação Atual e Perspectivas das Anonáceas. In: SÃO JOSÉ, A.R.; SOUZA, I.V.B.; MORAIS, O.M.; REBOUÇAS, T.N.H. **Anonáceas, Produção e Mercado**: Pinha, Graviola, Atemóia e Cherimóia. Vitória da Conquista: DFZ/UESB, 1997. p.1-4.
- GAMA, F.; MANICA, I. Propagação. In: MANICA, I. **Cultivo das anonáceas**: Ata, Cherimóia, Graviola. Porto Alegre: EVANGRAF, 1994. p. 30-37.

TABELA 2 - Índice de velocidade de germinação das sementes das cultivares de atemóia ('Gefner', 'PR-1', 'PR-3') e fruta-do-conde, embebidas em GA₃ (50 e 100 ppm), em água (5°C, e 30°C) e das da testemunha. Média de quatro repetições, Londrina, PR, 2001.

Material genético	Tratamentos				
	GA ₃ 50 ppm	GA ₃ 100 ppm	Água 5°C	Água 30°C	Testemunha
Atemóia 'Gefner'	0,48 Aa ¹	0,47 Aa	0,01 Ac	0,14 Ab	0,03 Abc
Atemóia 'PR-1'	0,22 Ca	0,25 Ba	0,01 Ab	0,04 Ab	0,02 Ab
Atemóia 'PR-3'	0,34 Ba	0,38 Aa	0,03 Ab	0,05 Ab	0,02 Ab
Fruta-do-conde	0,46 Aa	0,50 Aa	0,01 Ab	0,02 Ab	0,03 Ab

¹Médias seguidas da mesma letra (maiúscula na coluna e minúscula na linha) não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

- GEORGE, A.P.; NISSEN, R.J. Propagation of *Annona* species, a review. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 33, p. 75-85, 1987.
- HARTMANN, H.T.; KESTER, D.E.; DAVIES, F.T. **Plant propagation: principles and practices**. 5 ed. New Jersey: Regent/ Prentice Hall, 1991.
- HOPKINS, W.G. The role of hormones in plant development. In: ____ **Introduction to plant physiology**. 2. ed. New York: John Wiley & Sons, 1999.
- JUBES, J.T.; MARTINEZ, H.; PADILLA, E.; OSTE, C.A. Efectos de escarificación, medio, posición de siembra y ácido giberélico, sobre la germinación de semillas en chirimoya (*Annona cherimolia* Mill.). **Rev. Agron. N. O. Argent.**, v. 12, n. 1-2, p. 161-171, 1975.
- KAVATI, R. **A cultura de atemóia (*Annona cherimola* Mill. x *Annona squamosa* L.)**. Campinas: CATI, 1998. 14 p.
- LEDO, A. S.; CABANELAS, C.I.L. Superação de dormência de sementes de graviola (*Annona muricata* L.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.19, n.3, p.397-400, 1997.
- LEMO, E.E.P.; CAVALCANTI, R.L.R.R.; CARRAZONI, A.A.; LOBO, T.M. Germinação de sementes de pinha submetidas a tratamentos para quebra de dormência. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 9., 1987, Campinas. **Anais...** Campinas: SBF, 1988. v.2, p. 675-678.
- MAGUIRE, J.D. Speeds of germination-aid selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, Madison, v.2, p. 176-177, 1962.
- PAWSHE, Y.H.; PATIL, B.N.; PATIL, L.P. Effect of pregermination seed treatment on the germination and vigour of seedlings in custard apple (*Annona squamosa* L.). **Annals of Plant Physiology**, v. 11, n. 2, p. 150-154, 1997.
- RATAN, P.B.; REDDY, S.E.; REDDY, Y.N. Influence of water soaking on *Annona squamosa* L. seed germination and subsequent seedling growth. **South Indian Horticulture**, v. 41, n. 3, p. 171-173, 1993.
- SMET, S. DE; DAMME, P. VAN; SCHELDEMAN, X.; ROMERO, J. Seed structure and germination of chirimoya (*Annona cherimola* Mill.). **Acta Horticulturae**, Wageningen, n. 497, p. 269-278, 1999.
- VALENZUELA, J.R.C.; OSORIO, J.D.B. Efecto del ácido giberélico y el método de siembra en la germinación de semillas y crecimiento de plántulas de anona colorada (*Annona reticulata* L.). **Revista Facultad Nacional de Agronomía**, Medellín, v.51, n.2, p.235-244, 1998.