

TOLERÂNCIA DE SEMENTES DE ARATICUM-DO-BREJO (*Annona glabra* L.) AO DESSECAMENTO E AO CONGELAMENTO¹

JOSÉ EDMAR URANO DE CARVALHO², WALNICE MARIA OLIVEIRA DO NASCIMENTO²,
CARLOS HANS MÜLLER²

RESUMO - Sementes de araticum-do-brejo com umidade inicial de 31,6% e germinação de 95% foram submetidas à secagem durante 6h, 12h e 24h, em ambiente com temperatura de 23±2°C e umidade relativa do ar de 50±5%, o que possibilitou a obtenção dos seguintes graus de umidade: 19,7%, 11,4% e 7,1%, respectivamente. Um nível mais baixo de umidade (3,8%) foi obtido expondo-se as sementes, após terem atingido 7,1% de umidade, em dessecador contendo sílica-gel (aproximadamente 20% de umidade relativa do ar), durante 48 horas, na mesma temperatura. Para avaliar a tolerância a baixas temperaturas, sementes com 3,8% de umidade foram armazenadas durante seis meses, em ambientes com temperaturas de 10°C e -18°C. As sementes com os diferentes graus de umidade, assim como as armazenadas durante seis meses a 10°C e -18°C, foram semeadas em substrato de areia e serragem, misturado na proporção volumétrica de 1:1. Os testes de germinação foram conduzidos nas condições de temperatura ambiente de Belém, PA (26,0°C, em média), com quatro repetições de 50 sementes e tiveram a duração de 150 dias. Os resultados obtidos mostraram que sementes de araticum-do-brejo apresentam processo germinativo bastante lento e com acentuada desuniformidade, com início e término da emergência das plântulas aos 55 dias e 134 dias, respectivamente, ocasião em que a percentagem de germinação atingiu valor igual ou superior a 95%. As sementes de araticum-do-brejo suportam dessecamento e congelamento, apresentando, portanto, comportamento ortodoxo no armazenamento.

Termos para indexação: armazenamento, comportamento ortodoxo, germinação.

TOLERANCE OF *Annona glabra* L. SEEDS TO DESICCATION AND FREEZING

ABSTRACT - *Annona glabra* seeds with moisture content of 31.6% and the initial germination rate of 95.0% were exposed to desiccation during 6, 12 and 24 hours, at a temperature of 23±2°C and 50±5% relative humidity. The exposure of the seeds to these conditions produced the following moisture contents: 19.7%, 11.4% and 7.1%, respectively. A lower level of moisture content (3.8%) was achieved by exposing seeds with a 7.1% moisture content for 48 hours to silica gel desiccant. Seeds at each moisture content level were tested for germination. To evaluate their ability to tolerance of low temperatures, seeds with 3.8% moisture content were stored for six months at a temperatures of 10°C and -18°C and tested for germination. The results showed that the seed germination was not affected by moisture content reduction or by storage at a 10°C or -18°C. These results indicate that *Annona glabra* seeds present a typical orthodox behavior, and as a consequence can be preserved through conventional storage processes.

Index terms: storage, orthodox behavior, germination.

INTRODUÇÃO

O araticunzeiro-do-brejo (*Annona glabra* L.) é uma espécie que ocorre em toda a América tropical. No Brasil, apresenta ampla distribuição geográfica, sendo encontrado, espontaneamente, desde a Amazônia até o Estado de Santa Catarina (Braga, 1960). Nos locais de ocorrência natural, ocupa, mais freqüentemente, áreas que estão submetidas a inundações periódicas, em função do fluxo e refluxo das marés (Paula & Alves, 1997).

Os frutos do araticunzeiro-do-brejo, quando comparados com os de outras anonáceas, principalmente a ata (*A. squamosa*), a graviola (*A. muricata*), a cherimoya (*A. crerimola*) e o biribá (*Rollinia mucosa*), apresentam sabor bem inferior, não tendo, portanto, valor comercial como fruta. No entanto, essa espécie tem recebido a atenção de pesquisadores, pois pode ser usada como porta-enxerto para outras espécies do

mesmo gênero, em particular a gravioleira, ou de gêneros afins, cujos frutos apresentem valor comercial.

A vantagem da utilização da *Annona glabra* como porta-enxerto para a gravioleira é devida ao fato de apresentar características genéticas do tipo anão, conferindo porte baixo para a planta enxertada (Ferreira et al., 1987; Pinto & Medrado, 1994), o que facilita sobremaneira as operações de polinização artificial e controle de pragas, particularmente às brocas-do-fruto e das-sementes. Além disso, é tolerante a solos encharcados e demonstra boa compatibilidade com a gravioleira.

Os estudos sobre sementes de *Annona glabra* são raros e, geralmente, têm abordado apenas aspectos relacionados com a sua composição química (Gallardo et al., 1998; Li et al., 1998), desconhecendo-se mesmo o comportamento das sementes no armazenamento, o que dificulta, sobremaneira, a definição de estratégias para a conservação por curto, médio e longo prazos. Considerável parte das espécies arbustivas e arbóreas que têm

¹ Recebido: 09/10/2000. Aceito para publicação: 22/02/2001. (Trabalho 225/2000).

² Eng. Agr., M. Sc., Embrapa Amazônia Oriental - Caixa Postal, 48. CEP 66.017/970 - Belém - PA (e-mail: urano@cpatu.embrapa.br)

como habitat áreas permanentemente ou periodicamente inundadas, apresentam sementes que perdem a viabilidade quando submetidas à secagem e muitas delas, em particular as de regiões tropicais, perdem a viabilidade quando expostas a baixas temperaturas (Chin, 1980).

Os processos convencionais de armazenamento exigem que as sementes sejam previamente submetidas à secagem e não apresentem sensibilidade a baixas temperaturas, especialmente a temperaturas subzero, quando o objetivo é a conservação a longo prazo (Chin, 1989). Sementes que se enquadram nessa situação, foram denominadas por Roberts (1973) de ortodoxas, haja vista que têm sua longevidade prolongada pela redução do grau de umidade e pelo decréscimo na temperatura de armazenamento, ao contrário das recalcitrantes, cuja redução no grau de umidade implica perda de viabilidade e baixas temperaturas no armazenamento que são, freqüentemente, letais. Determinadas espécies de sementes, no entanto, não se comportam inteiramente como ortodoxas nem como recalcitrantes, suportando secagem até níveis de umidade entre 7,0% e 10,0%, mas havendo comprometimento do poder germinativo quando armazenadas em temperaturas subzero, sendo denominadas de intermediárias (Ellis et al., 1990; 1991a; 1991b; Carvalho et al., 2000).

Este trabalho teve como objetivo determinar os efeitos do dessecamento e do congelamento sobre a germinação de sementes de araticum-do-brejo, visando a determinar se estas apresentam comportamento ortodoxo, intermediário ou recalcitrante no armazenamento.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas sementes oriundas de frutos em completo estágio de maturação, caracterizados pela cor amarela do epicarpo e pela consistência mole da polpa, colhidos de matrizes estabelecidas na sede da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA.

As sementes foram extraídas manualmente e lavadas em água corrente até a completa eliminação de resíduos de polpa. Em seguida, foram enxugadas superficialmente, com papel absorvente, e submetidas à secagem durante 0h (testemunha), 6h, 12h e 24h, em ambiente com temperatura de $23 \pm 2^\circ\text{C}$ e umidade relativa do ar de $50 \pm 5\%$; o que possibilitou a obtenção dos seguintes graus de umidade: 31,6%, 19,7%, 11,4% e 7,1%, respectivamente. Um nível mais baixo de umidade (3,8%) foi obtido, expondo-se sementes com 7,1% em dessecador contendo sílica-gel (aproximadamente 20% de umidade relativa do ar), durante 48 horas, na mesma temperatura. Para que a secagem se processasse uniformemente, as sementes foram dispostas em camada única, evitando-se, com isso, variações acentuadas no grau de umidade entre sementes individuais.

Os testes de germinação foram conduzidos em uma sala do Laboratório de Ecofisiologia e Propagação de Plantas da Embrapa Amazônia Oriental e tiveram a duração de 150 dias. Durante o período de execução dos testes, a temperatura média foi em torno de $26,0^\circ\text{C}$, com média das máximas de $32,8^\circ\text{C}$ e das mínimas de $23,5^\circ\text{C}$. Cada teste de germinação foi representado por quatro repetições de 50 sementes, semeadas em substrato de areia e serragem, misturado na proporção volumétrica de 1:1. Esse substrato foi previamente esterilizado

em água fervente, durante duas horas.

O número de sementes germinadas em cada parcela foi controlado diariamente, para fins de estimativa do tempo médio de germinação. Foram consideradas germinadas apenas sementes que originaram plântulas normais, ou seja, com todas as estruturas essenciais bem formadas e saudáveis.

O tempo médio de germinação, que representa a média ponderada do tempo necessário para a germinação, tendo como fator de ponderação o número de sementes germinadas diariamente, foi calculado de acordo com a equação:

$$T_m = \frac{G_1T_1 + G_2T_2 + \dots + G_nT_n}{G_1 + G_2 + \dots + G_n}$$

Onde:

T_m é o tempo médio necessário para atingir a germinação máxima;

G_1 , G_2 e G_n é o número de sementes germinadas nos tempos T_1 , T_2 e T_n , respectivamente.

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e quatro repetições.

O grau de umidade das sementes foi determinado pelo método de estufa a $105 \pm 5^\circ\text{C}$ (Brasil, 1992), usando-se quatro repetições de 25 sementes.

Para a avaliação da sensibilidade a baixas temperaturas, sementes com 3,8% de grau de umidade foram embaladas em recipientes de vidro, hermeticamente fechados e armazenadas durante seis meses, em ambientes com temperaturas de 10°C positivo e -18°C , comparando-se o desempenho destas, em termos de percentagem e tempo médio de germinação, com sementes não armazenadas. Os testes de germinação foram conduzidos obedecendo à mesma metodologia adotada para sementes com diferentes graus de umidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A percentagem de germinação manteve-se elevada em todos os níveis de umidade, sempre com valor igual ou ligeiramente superior a 95%, evidenciando que o dessecamento, mesmo para grau de umidade extremamente baixo, não afetou a capacidade germinativa das sementes. (Figura 1).

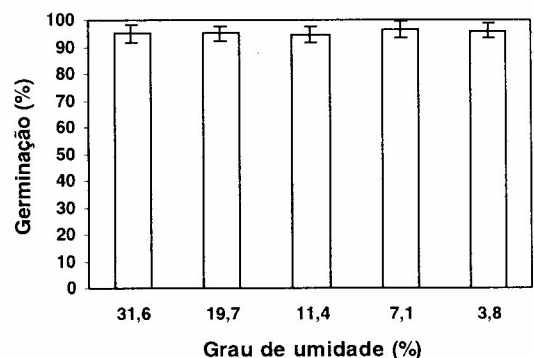


FIGURA 1 - Percentagem de germinação de sementes de araticum-do-brejo (*Annona glabra*), em função do grau de umidade (valores representam médias \pm desvio padrão, $n = 4$ repetições de 50 sementes).

Independentemente do grau de umidade, o processo germinativo, no entanto, foi bastante lento e com acentuada desuniformidade, iniciando-se a emergência das plântulas entre 44,5 e 63 dias após a sementeira e atingindo o patamar de germinação entre 116,3 e 146,3 dias. Ressalte-se, porém, que, dentro de cada nível de umidade, as variações entre repetições, em termos de início e término de germinação, foram bastante pronunciadas (Tabela 1).

TABELA 1 – Número de dias requeridos para início e término da germinação de sementes de araticum-do-brejo com diferentes graus de umidade.

Grau de umidade (%)	Início ¹ (dia)	Término (dia)
31,6	55,5 (±14,0)	133,5 (± 5,1)
19,7	63,0 (±27,9)	127,5 (±22,3)
11,4	44,5 (±9,0)	146,3 (± 3,4)
7,1	50,8 (±5,4)	146,0 (± 3,2)
3,8	59,5 (±20,9)	116,3 (± 7,1)
Média	54,7 (±7,3)	133,9(±12,8)

1. Valores representam médias (±desvio padrão, n = 4 repetições de 50 sementes).

Em média, o tempo requerido para germinação variou entre 90 dias para as sementes com 7,1% de umidade e 100 dias para as sementes com 11,4% de umidade, não havendo, porém, diferença estatística significativa entre esses valores (Figura 2). O tempo médio requerido para a germinação das sementes de araticum-do-brejo, independentemente do grau de umidade, é bem maior que o tempo requerido para a germinação das sementes de outras anonáceas, tais como o araticum (*Annona montana*), o biribá (*Rollinia mucosa*) e a graviola (*Annona muricata*), que demandam, respectivamente, 38,9 dias, 37,2 dias e 36,3 dias para atingirem a germinação máxima (Carvalho et al., 1998), o que sugere que sementes dessa espécie apresentam grau de dormência bem acentuado. A grande desuniformidade na germinação indica que o grau de dormência varia entre sementes individuais de um mesmo lote. A presença de dormência em sementes de araticum-do-brejo, provavelmente, constitua-se em mecanismo adaptativo para garantir o estabelecimento da espécie em solos com baixa tensão de oxigênio, onde normalmente a espécie é encontrada em estado espontâneo.

Com relação à tolerância a baixas temperaturas, os resultados obtidos evidenciaram que o armazenamento tanto a 10°C como em temperatura subzero (-18°C) não afetou a percentagem de germinação que se manteve com valor igual ou superior a 95%, tanto quando as sementes foram armazenadas na temperatura de 10°C, como quando armazenadas a -18°C nem o tempo médio de germinação (Figura 2).

O tempo médio de germinação também não foi afetado pelo armazenamento, em ambas as temperaturas, indicando que o armazenamento nas temperaturas de 10°C e -18°C não teve efeito sobre a dormência das sementes (Figura 3).

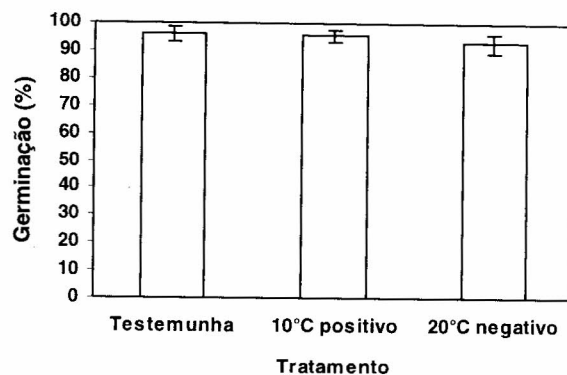


FIGURA 2 – Germinação de sementes de araticum-do-brejo não armazenadas e armazenadas durante seis meses em ambientes com temperatura de 10°C e -18°C (valores representam médias ± desvio padrão, n = 4 repetições de 50 sementes).

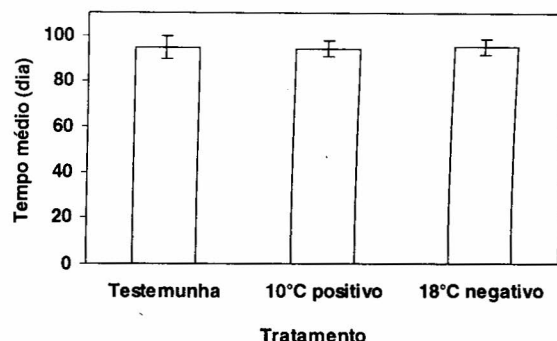


FIGURA 3 – Tempo médio de germinação de sementes de araticum-do-brejo não armazenadas e armazenadas durante seis meses em ambientes com temperatura de 10°C e -18°C (valores representam médias ± desvio padrão, n = 4 repetições de 50 sementes).

A demonstração de que sementes de araticum-do-brejo suportam dessecação e congelamento, sem que haja comprometimento da capacidade de germinação, permite incluí-las no grupo de sementes que apresentam comportamento ortodoxo no armazenamento, podendo a variabilidade genética dessa espécie ser conservada na forma de germoplasma-semente. Diversas outras espécies frutíferas da família Annonaceae, dentre as quais o araticunzeiro (*A. montana*), a gravioleira (*A. muricata*) e o biribazeiro (*R. mucosa*) também apresentam sementes cujo comportamento no armazenamento é ortodoxo (Villachica et al., 1996).

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos permitiram concluir que:

Sementes de araticum-do-brejo suportam dessecação e congelamento apresentando, portanto, comportamento tipicamente ortodoxo no armazenamento.

O processo germinativo de sementes de araticum-do-brejo é lento e com acentuada desuniformidade, o que sugere algum mecanismo de dormência regulando a germinação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRAGA, R. **Plantas do Nordeste, especialmente do Ceará**. 3. ed. Mossoró: ESAM, 1976. 540p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília, 1992. 365p.
- CARVALHO, J.E.U. de; NASCIMENTO, W.M.O. do; MÜLLER, C.H. **Características físicas e de germinação de sementes de espécies frutíferas nativas da Amazônia**. Belém: Embrapa-CPATU, 1998. 18p. (Boletim de pesquisa, 203).
- CARVALHO, J.E.U. de; NASCIMENTO, W.M.O. do. Sensibilidade de sementes de jenipapo (*Genipa americana* L.) ao dessecamento e ao congelamento. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.22, n.1, p.53-56, 2000.
- CHIN, H.F. The characteristics of recalcitrant seeds. In: **Recalcitrant crop seeds**. Kuala Lumpur: Tropical Press, 1980. p. 1-5.
- CHIN, H.F. **Recalcitrant seeds**. Taipei: Food & Fertilizer Technology Center, 1989. 16p. (Extension Bulletin, 28).
- ELLIS, R.H.; HONG, T.D.; ROBERTS, E.H. Na intermediate category of seed storage behaviour? I. Coffee. **Journal of Experimental Botany**, Oxford, v.41, n.230, p.1167-1174, 1990.
- ELLIS, R.H.; HONG, T.D.; ROBERTS, E.H. Effect of storage temperature and moisture on the germination of papaya seeds. **Seed Science Research**, Wallingford, v.19, n.1, p.69-72, 1991a.
- ELLIS, R.H.; HONG, T.D.; ROBERTS, E.H.; SOESTINA, U. Seed storage behaviour in *Elaeis guineensis*. **Seed Science Research**, Wallingford, v.19, n.1, p.99-104, 1991b.
- FERREIRA, S. A. do N.; CLEMENT, C.R.; MARTEL, J.H.I. Avaliação de diferentes porta-enxertos para graviola na Amazônia central. II. Crescimento vegetativo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 9, 1987, Campinas. **Anais...**Campinas: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1987. p.481-185.
- GALLARDO, T.; ARAGON, R.; TORMO, J.R.; BLAZQUEZ, M.A.; ZAFRA-POLO, M.C.; CORTES, D. Acetogenins from *Annona glabra* seeds. **Phytochemistry**, Oxford, v.47, n.5, p.811-816, 1998.
- LI, C.M.; TAN, N.H.; UM, Q.; ZENG, H.L.; HAO, X.J.; LIANG, H.L.; ZHOU, J. Cyclopeptids from the seeds of *Annona glabra*. **Phytochemistry**, Oxford, v.47, n.7, p.1293-1296, 1998.
- PAULA, J.E. de; ALVES, J.L. de H.; **Madeiras nativas: anatomia, dendrologia, dendrometria, produção e uso**. Brasília: Empresa Gráfica Gutenberg, 1997. 543p.
- PINTO, A.C. de Q; SILVA, E.M. **Graviola para exportação: aspectos técnicos da produção**. Brasília: Embrapa-SPI, 1994. 41p. (Série Publicações Técnicas FRUPEX, 7).
- ROBERTS, E.H. Predicting the storage life of seeds. **Seed Science & Technology**, v.1, p. 499-514, 1973.
- VILLACHICA, H.; CARVALHO, J.E.U. de; MÜLLER, C.H.; DIAZ, S.C.; ALMANZA, M. **Frutales y hortalizas promissorios de la Amazonia**. Lima: Tratado de Cooperacion Amazonica. Secretaria Pro-tempore, 1996. 367p. (TCA-SPT, 44).