

## Temperatura de germinação, sensibilidade à dessecação e armazenamento de sementes de jaqueira<sup>1</sup>

Temperature of germination, desiccation sensitivity and storage of jackfruit seeds

Tanismare Tatiana de Almeida Silva<sup>2</sup>, Luciana Aparecida de Souza<sup>3</sup>, Luciana Magda de Oliveira<sup>4</sup>  
e Renato Mendes Guimarães<sup>5</sup>

**Resumo** - Para avaliar o efeito da temperatura na germinação e o comportamento germinativo de sementes de jaqueira em relação à dessecação e ao armazenamento, foram utilizadas sementes recém-colhidas com grau de umidade de 56% (amostra 1) e secas à sombra em temperatura ambiente, por 7 dias, obtendo-se grau de umidade de 29% (amostra 2). As sementes, de ambas as amostras, foram embaladas em folhas de papel, envolvidas por sacos de polietileno e armazenadas em condições controladas (10 °C e 40%UR). Antes do armazenamento e aos 30 e 60 dias após o armazenamento foi realizado o teste de germinação em bandejas com substrato areia, em câmara tipo BOD a 25 °C e 35 °C. Foi observado que a temperatura de 25 °C é adequada para germinação de sementes de jaca. Essas sementes não toleram a secagem à sombra durante 7 dias, obtendo-se grau de umidade de 29%. A germinação de sementes de jaqueira é reduzida progressivamente durante o armazenamento, e é nula aos 60 dias.

**Termos para indexação:** *Artocarpus integrifolia* L., fisiologia, secagem.

**Abstract** - To evaluate the effect of temperature in germination and the behavior germination of jackfruit seeds related to desiccation and storage, freshly seeds (56% HR – sample1) and dried seeds in the shade in ambient temperature were used. They stayed there for 7 days until the attainment of 29% of humidity (sample 2). The seeds of both samples were wrapped in sheets of paper, involved in polyethylene bags and stored in cold chamber (10 °C, 40% HR). Before the storage and during the 30 and 60 days of storage, seeds were evaluated for germination test in trays with sand substratum, in BOD incubator at 25 °C and 35 °C. It was observed that the temperature of 25 °C is appropriate for the germination of jackfruit seeds. These seeds don't tolerate desiccation at 29% humidity, their germination is gradually reduced during the storage, and it is null during the 60 days.

**Index terms:** *Artocarpus integrifolia* L., physiology, drying.

---

<sup>1</sup> Recebido para publicação em 13/11/2006; aprovado em 08/06/2007

<sup>2</sup> Eng. Agrônoma, Doutoranda em Fitotecnia pela UFLA, rua Evaristo Alvarenga, 49, Esplanada, CEP37.200-000, Lavras, MG, mareagro@bol.com.br

<sup>3</sup> Eng. Agrônoma, Doutoranda em Fitotecnia pela UFLA, luapsouza2003@yahoo.com.br

<sup>4</sup> Eng. Florestal, D.Sc., Pesquisadora DAG / UFLA, lu.magda@ig.com.br

<sup>5</sup> Eng. Agrônomo, D.Sc., Prof. do Dep. de Agricultura, UFLA, Lavras, MG, renato@ufla.br

## Introdução

Espécie frutífera, a jaqueira possui vários subprodutos de importância econômica, sendo explorada de forma extrativista, com perdas irreparáveis de material genético, o que torna essenciais estudos relacionados à sua propagação. Para a propagação sexuada da jaqueira, com fins de perpetuação e produção para uso comercial, a utilização de sementes com alta qualidade é fator fundamental.

A avaliação da qualidade de sementes é efetuada por meio de métodos padronizados, que permitem obter resultados uniformes. O teste de germinação, método mais utilizado para avaliação da qualidade de sementes, deve ser realizado em condições controladas de temperatura, teor de água e luz, adequadas para cada espécie (BRASIL, 1992). A temperatura é um dos fatores que mais influenciam a germinação, estando a ótima situada entre 20 °C e 30 °C, para a maioria das espécies (MARCOS FILHO, 2005). No entanto, não são encontrados na literatura relatos sobre a temperatura adequada para a germinação de sementes de jaqueira, assim como sobre as condições adequadas para sua conservação.

A preservação da qualidade das sementes durante o armazenamento requer a integração das condições ambientais de temperatura, umidade relativa, tipo de embalagem e grau de umidade das sementes (ANDREOLI, 1992), além das características genéticas da espécie ou cultivar, vigor da planta-mãe e condições climáticas predominantes durante a maturação das sementes (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000).

Estudos têm demonstrado variações na sensibilidade à dessecação das sementes denominadas recalcitrantes. Farrant et al. (1988), propuseram a classificação das sementes recalcitrantes em altamente recalcitrantes, quando possuem pequena tolerância à dessecação, moderadamente recalcitrantes e minimamente recalcitrantes. Assim, a secagem parcial pode contribuir para a conservação de sementes recalcitrantes de muitas espécies. Em sementes de ingá (*Inga uruguensis*), por exemplo, a redução do grau de umidade de 58% para 49% possibilitou a conservação do seu potencial fisiológico no armazenamento (BILIA et al., 1998).

Na maioria das espécies vegetais de importância econômica, a qualidade das sementes pode ser conservada pela redução do seu teor de água e da temperatura do ambiente. No entanto, a jaqueira possui sementes recalcitrantes e de acordo com Hong e Ellis, (1996) esse tipo de sementes não tolera o armazenamento sob baixas temperaturas além de serem sensíveis à dessecação, o que dificulta sua conservação por períodos prolongados. Assim, objetivou-se com

presente trabalho, avaliar o efeito da temperatura na germinação e o comportamento germinativo de sementes de jaqueira em relação à dessecação e ao armazenamento.

## Material e Métodos

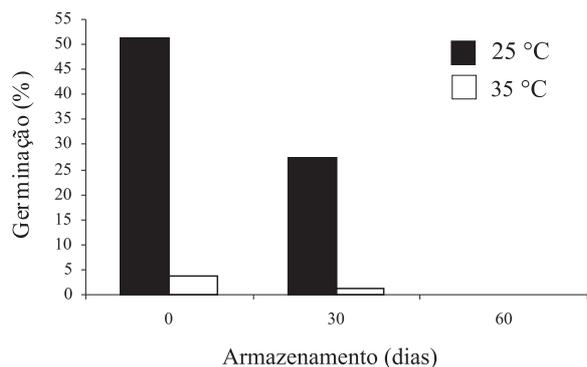
A pesquisa foi realizada no Laboratório de Análise de Sementes do Departamento de Agricultura - Universidade Federal de Lavras - MG. Após o despulpamento manual dos frutos, que foram colhidos em árvores localizadas na região de Lavras - MG, as sementes foram divididas em duas amostras: a) Sementes recém-colhidas: mantidas em bandejas envolvidas por filme PVC para evitar alterações no grau de umidade, que estava em torno de 56%; b) Sementes secas: secas à sombra em temperatura ambiente (25 °C) por 7 dias, obtendo-se grau de umidade de 29%. As sementes, de ambas as amostras, foram embaladas em quatro folhas de papel jornal, envolvidas por dois sacos de polietileno transparente e armazenadas em condições controladas (10 °C e 40% UR).

Antes do armazenamento (0 dias) e aos 30 e 60 dias de armazenamento foi realizado teste de germinação em bandejas com substrato areia, em câmara tipo BOD a 25 °C e 35 °C e fotoperíodo de 12 horas de luz e 12 horas de escuro, com irrigação diária com água destilada. Foram semeadas quatro repetições de 20 sementes em bandejas para cada tratamento e as avaliações foram realizadas aos 30 dias após semeadura, sendo consideradas como plântulas normais aquelas que apresentavam um folíolo exposto. O grau de umidade das sementes foi determinado utilizando-se duas repetições de 56 gramas de sementes, em estufa a 105 °C, por 24 horas (BRASIL, 1992). A mesma determinação também foi realizada após 30 e 60 dias de armazenamento. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 2x3 (duas temperaturas de germinação e três épocas de armazenamento).

## Resultados e Discussão

Em temperatura de 25 °C foi obtida germinação de 51,25% e 27,50% e a 35 °C, 3,75% e 1,25%, aos 0 e 30 dias de armazenamento, respectivamente. Não foi observada germinação das sementes armazenadas por 60 dias, independente da temperatura utilizada (Figura 1).

Segundo Marcos Filho (2005), a temperatura ótima, para um grande número de espécies, situa-se entre 20 °C e 30 °C, a máxima entre 35 °C e 40 °C e a mínima é inferior a 15 °C. Neste trabalho, a temperatura de 25 °C proporcionou resul-



**Figura 1** - Germinação de sementes de jaqueira em temperaturas de 25 °C e 35 °C, com 56% de umidade, armazenadas por 0; 30 e 60 dias

tados superiores de germinação de sementes de jaqueira em relação à 35 °C. No entanto, foram testadas apenas duas temperaturas, havendo necessidade de estudos posteriores que avaliem o comportamento da germinação das sementes de jaqueira em temperaturas intermediárias.

A temperatura ideal para a realização do teste de germinação de sementes de espécies frutíferas varia conforme a espécie. Nascimento et al. (2000), estudando o efeito da temperatura sobre a germinação de sementes de jenipapo (*Genipa americana*), verificaram maior percentagem de germinação a 30 °C, sendo o limite inferior entre 15 °C e 20 °C e o superior entre 35 °C e 40 °C. Ferraz & Varela (2003), observaram que a temperatura máxima de germinação de sementes de guariúba (*Clarisia racemosa*) situou-se entre 35 °C e 40 °C. Já a temperatura alternada de 20-30 °C foi a mais adequada para a germinação de sementes de maracujá (SANTOS et al., 1999) e as temperaturas de 28 °C e 25 °C, para sementes de mangaba (*Hancornia speciosa*) (BARROS, 2006).

A redução do grau de umidade de 56% para 29% afetou negativamente a germinação das sementes de jaca, não sendo observada germinação após a secagem. A sensibilidade à dessecação de sementes recalcitrantes e seu grau crítico de umidade varia conforme alguns fatores como espécie, temperatura e taxa de secagem, estágio de desenvolvimento da semente dentre outros (FARRANT et al., 1988; BERJAK et al., 1993; MARCOS FILHO, 2005). Em trabalho realizado com sementes de camu-camu (*Myrciaria dubia*), Ferreira e Gentil (2003), observaram efeitos prejudiciais na qualidade fisiológica das sementes, com o decréscimo do grau de umidade de 46% para 40%. Já sementes de mangaba (*Hancornia speciosa*) podem ser secas de 34% para 14% sem alterações na germinação (BARROS, 2006).

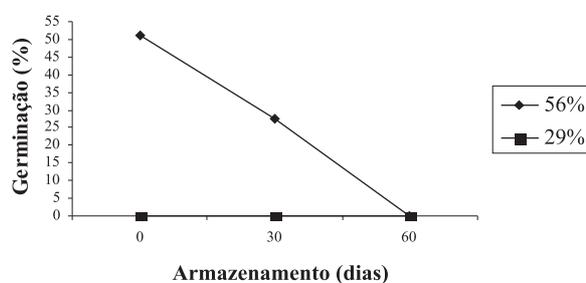
Evidências sugerem que a taxa de secagem pode influenciar a sensibilidade à dessecação das sementes (PRITCHARD, 1991; PAMMENTER et al., 1998; MARCOS

FILHO, 2005). Em sementes de algumas espécies, quanto mais rapidamente for realizada a secagem, maior será sua tolerância à dessecação e, conseqüentemente, menor será o valor do grau crítico de umidade, como observado em sementes de manga (*Mangifera indica*) (FU et al., 1990). Em trabalho realizado por Wesley-Smith et al. (2001), a secagem rápida conferiu maior tolerância à dessecação de sementes de jaca em relação à secagem lenta. Para outras espécies, como pupunha (FERREIRA; SANTOS, 1993), o processo de secagem lento é mais favorável à conservação da qualidade (FONSECA; FREIRE, 2003). Portanto, pesquisas relacionadas a diferentes métodos de secagem de sementes recalcitrantes, como as da jaqueira, são fundamentais para a determinação dos graus de umidade de segurança, crítico e letal.

Após 30 dias de armazenamento em condições controladas (10 °C e 40% UR), a germinação das sementes com grau de umidade de 56% diminuiu de 51% para 27%, e não foi obtida germinação em sementes armazenadas por 60 dias (Figura 2). Esses resultados corroboram os obtidos por Ferreira e Gentil (2003), que observaram que a temperatura de 10 °C não foi favorável ao armazenamento de sementes de camu-camu. Apesar da temperatura mínima tolerada no armazenamento variar entre as espécies, segundo Pammenter e Berjak (1999), as sementes recalcitrantes de um grande número de espécies, como pupunha (VILLALOBOS et al., 1992) e mangueira (FU et al., 1990), não podem ser armazenadas a temperaturas abaixo de 15 °C.

Além da temperatura, outros fatores podem ter contribuído com a redução da qualidade das sementes de jaca durante o armazenamento, como a umidade relativa do ar, a embalagem utilizada e a presença de microrganismos.

Embalagens impermeáveis, como a utilizada no experimento, não permitem a troca de umidade com o meio ambiente, entretanto, possibilitam a condensação de água na superfície das sementes, que podem absorver umidade (CARVALHO et al., 2002) e propiciar um ambiente favorável



**Figura 2** - Germinação, a 25 °C, de sementes de jaca com 56% e 29% de umidade, armazenadas por 0; 30 e 60 dias

vel ao desenvolvimento de microrganismos. Segundo Marcos Filho (2005), a incidência de microrganismos e seus efeitos na deterioração, com as mudanças no grau de umidade das sementes, exige observações rigorosas, pois a microflora constitui importante variável no desempenho das sementes recalcitrantes, sob várias condições do ambiente.

## Conclusões

1. A temperatura de 25 °C é adequada para a germinação de sementes de *Artocarpus integrifolia* L;
2. Sementes de jaqueira não toleram a dessecação, até o grau de umidade de 29%;
3. A germinação de sementes de jaqueira é reduzida, progressivamente, durante o armazenamento e é nula aos 60 dias.

## Referências Bibliográficas

- ANDREOLI, D. M. C. **Qualidade fisiológica de sementes de café (*Coffea canephora*) armazenadas com diferentes graus de umidade em dois tipos de embalagens após secagem natural e artificial**. 1992. 87f. Dissertação (Mestrado Fitotecnia) – Universidade Campinas, Campinas.
- BARROS, D. I. **Tecnologia de sementes de mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes)**. 2006. 89f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Centro de Ciências Agrárias Universidade Federal da Paraíba, Areia.
- BERJAK, P.; VERTUCCI, C. W.; PAMMENTER, N. W. Effects of development status and dehydration rate on characteristics of water and desiccation – sensitivity in recalcitrant seed of *Camellia sinensis*. **Seed Science Research**, v.3, p.155-166,1993.
- BILIA, D. A. C.; MARCOS FILHO, J.; NOVEMBRE, A. D. L. C. Conservação da qualidade fisiológica de sementes de *Inga uruguensis*. **Revista Brasileira de Sementes**, v.20, n.1, p.48-54, 1998.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: CLAV/DNDV/SNAD/MA, 1992. 365p.
- CARVALHO, J. A.; VON PINHO, E. V. R.; OLIVEIRA, J. A.; GUIMARÃES, R. M.; BONOME, L. T. Qualidade de sementes de limão-cravo (*Citrus limonia* Osbeck) durante o armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**, v.24, n.1, p.286-298. 2002
- CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 588 p.
- FARRANT, J. M.; PAMMENTER, N. W.; BERJAK, P. Recalcitrance: a current assessment. **Seed Science and Technology**, v.16, p.155-166, 1988.
- FERRAZ, I. D. K.; VARELA, V. P. Temperaturas cardeais de germinação e sensibilidade ao resfriamento das sementes de guariúba (*Clarisia racemosa* Ruiz et Pavon. – Moraceae). **Revista de Ciências Agrárias**, n.39, p.183-191, 2003.
- FERREIRA, S. A. N.; GENTIL, D. F. O. Armazenamento de sementes de camu-camu (*Myrciaria dubia*) com diferentes graus de umidade e temperaturas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.25, n.3, p.440-442. 2003
- FERREIRA, S. A. N.; SANTOS, L. A. Efeito da velocidade de secagem sobre a emergência e vigor de sementes de pupunha. **Acta Amazonica**, v.23, n.1, p.3-8, 1993.
- FONSECA, S. C. L.; FREIRE, H. B. Sementes recalcitrantes: problemas na pós-colheita. **Bragantia**, v.62, n.2, p.297-303, 2003
- FU, J. R.; ZHANG, B. Z.; WANG, X. P.; QIAO, Y. Z.; HUANG, X. L. Physiological studies on desiccation, wet storage and cryopreservation of recalcitrant seeds of three fruit species and their excised embryonic axes. **Seed Science and Technology**, v.18, p.743-754, 1990.
- HONG, T. D.; ELLIS, R. H. **A protocol to determine seed storage behavior**. In: ENGELS, J.M.M; TOLL, J. Rome: IPGRI, 1996. 62p. (IPGRI *Technical Bulletin* n.1)
- MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: FEALQ, 2005. 495p.
- NASCIMENTO, W. M. O.; CARVALHO, J. E. U.; CARVALHO, N. M. Germinação de sementes de jenipapo (*Genipa americana* L.), submetidas a diferentes temperaturas e substratos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.22, n.3, p.471-473, 2000.
- PAMMENTER, N. W.; BERJAK, P. A review of recalcitrant seed physiology in relation to desiccation-tolerance mechanisms. **Seed Science Research**, v.9, p.13-37. 1999.
- PAMMENTER, N. W.; GREGGAINS, V.; KIOKO, J. I.; WESLEY-SMITH, J.; BERJAK, P.; FINCH-SAVAGE, W. E. Effects of differential drying rates on viability retention of recalcitrant seeds of *Ekebergia capensis*. **Seed Science Research**, v.8, p.463-471. 1998.
- PRITCHARD, H. W. Water potential and embryonic axis viability in recalcitrant seeds of *Quercus rubra*. **Annals of Botany**, v.67, p.43-49. 1991.
- SANTOS, C. M.; SOUZA, G. R. L.; SILVA, J. R.; SANTOS, V. L. M. Efeitos da temperatura e do substrato na germinação da semente do maracujá (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg.). **Revista Brasileira de Sementes**, v.21, n.1, p.1-6, 1999.
- VILLALOBOS, R.; HERRERA, J.; MORA-URPI, J. Germinacion de la semilla de pejibaye. III. Efecto del contenido de agua y de las condiciones de almacenamiento. **Agronomica Costarricense**, v.16, n.1, p.69-76, 1992.
- WESLEY-SMITH, J.; PAMMENTER, N. W.; BERJAK, P.; WALTERS, C. The effects of two drying rates on the desiccation tolerance of embryonic axes of recalcitrant jackfruit (*Artocarpus heterophyllus* Lamk.) seeds. **Annals of Botany**, v.88, p.653-664, 2001.