

Germinação e vigor de sementes de *Talisia esculenta* (St. Hil) Radlk em função de diferentes períodos de fermentação

Germination and vigour of *Talisia esculenta* (St. Hil) Radlk seeds as a function of different fermentation periods

Edna Ursulino Alves^{1*}; Kelina Bernardo Silva²; Edilma Pereira Gonçalves³; Edson de Almeida Cardoso⁴; Anarlete Ursulino Alves⁵

Resumo

O presente estudo teve como objetivo testar o efeito de diferentes períodos de fermentação sobre a germinação e vigor de sementes de pitomba. O experimento foi conduzido em casa de vegetação do Setor de Sementes do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, em Areia-PB. Os frutos foram colhidos diretamente de árvores matrizes no mesmo município, descascados manualmente e as sementes postas para fermentar por 24, 48, 72, 96 e 120 horas, além de sementes com polpa (sem fermentação – período zero). O experimento foi montado em delineamento inteiramente ao acaso em quatro repetições de 25 sementes por tratamento. Após cada período de fermentação, as sementes foram lavadas em água corrente e deixadas em ambiente de laboratório por 24 horas sobre papel toalha. As determinações realizadas foram: teor de umidade, germinação e vigor (índice de velocidade de germinação, comprimento e massa seca de plântulas, frequência relativa e tempo médio de germinação). Verificou-se menor teor de umidade nas sementes (38,52%) após 96 horas de fermentação, enquanto as maiores porcentagens de germinação (93%) ocorreram após 76 horas. Quanto ao vigor, os maiores valores ocorreram entre 86 e 105 horas. Diante dos resultados recomenda-se a fermentação por até 105 horas para remoção do arilo de sementes de pitomba.

Palavras-chave: Pitombeira, ambiente protegido, frutífera nativa

Abstract

The present study had the aim of testing the effect of different fermentation periods on the germination and vigour of pitomba seeds. The experiment was carried out in the greenhouse of the Seed Section of the Agrarian Sciences Center of the Federal University of Paraíba, Areia, PB. The fruits were picked directly from maternal trees located in the same municipal district, peeled manually and fermented for 24, 48, 72, 96 and 120 hours, in addition to seeds with pulp (without fermentation). The experiment was entirely randomized with four replications of 25 seeds per treatment. After each fermentation period, the seeds were washed in tap water and left in the laboratory environment for 24 hours on paper towels. Water content, germination and vigor (germination velocity index, seedling length and dry mass, relative frequency and medium time of germination) were measured. Less water content was shown in the seeds fermented for 96 hours (38.5%), while the largest germination percentages were observed

¹ Professora do Departamento de Fitotecnia e Ciências Ambientais do CCA-UFPB. Caixa Postal 02, 58.397-000 Areia-PB.; E-mail: ednaursulino@cca.ufpb.br

² Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Agronomia do CCA-UFPB, Areia-PB. E-mail: kelinabernardo@yahoo.com.br

³ Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Garanhuns. E-mail: edilmapg@hotmail.com

⁴ Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Agronomia do CCA-UFPB, Areia-PB. E-mail: edsonagro@hotmail.com

⁵ Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Agronomia da FCAV-UNESP, Jaboticabal – SP. E-mail: ursulino@hotmail.com

* Autor para correspondência

after 76 hours of fermentation (93%). In relation to vigour, the best values occurred with 86 and 105 hours of fermentation. Fermentation is recommended for up to 105 hours as appropriate to removal of the pitomba seed aril.

Key words: Pitombeira, protected environment, native fruit tree

Introdução

A pitombeira (*Talisia esculenta* Radlk), pertencente à família das Sapindáceas é originária do Brasil, sendo encontrada nas matas de terra firme ao redor de Manaus, assim como nas capoeiras ralas do Amazonas, Pará, Maranhão, Ceará, Paraíba, Bahia, Minas Gerais, Rio de Janeiro, Pernambuco e na mata pluvial do Paraná (GUARIM NETO, 1978). Também é adaptada aos cerrados e cerradões de Mato Grosso e Goiás. Esta espécie é encontrada por quase todo o Brasil em estado nativo, silvestre ou em cultivo. Sua distribuição atinge até a Bolívia e o Paraguai. Segundo Cavalcante (1991), a pitombeira é originária da parte ocidental da Amazônia onde provavelmente ainda ocorre no estado silvestre.

Seus frutos, as pitombas, são drupas pequenas, globosas, com semente grande e oblonga, coberta com arilo agridoce, variando de branco a transparente quando maduro, os quais são saborosos e comercializados, especialmente nas regiões Norte e Nordeste do país. Não existem variedades definidas, porém ocorrem variações quanto ao tamanho e rendimento em polpa dos frutos e conteúdo de sólidos solúveis da polpa (GOMES, 1975). A espécie é indicada para o plantio em áreas degradadas, cuja madeira é empregada para obras internas na construção civil (LORENZI, 2002). O chá das sementes (GUARIM NETO, 1996) é utilizado para os problemas de desidratação, enquanto o das folhas é indicado para as dores nos quadris e rins. Prance; Silva (1975) citaram que as sementes cozidas são usadas contra as diarreias e como adstringente.

Diante da sua grande aceitação entre a população nordestina, essa frutífera não possui cultivo organizado, sendo a sua produção oriunda de quintais ou concentração de plantas em determinadas propriedades. A safra ocorre nos meses de março e abril, geralmente, no período da comemoração da

Páscoa. A comercialização da pitomba é realizada nas feiras livres, nos mercados nordestinos e nas festas populares (SOUTO FILHO, 1974) e, durante o período de safra, constitui uma fonte significativa de renda para os pequenos produtores da região.

A extração de sementes de frutos carnosos é normalmente feita por via úmida devido à rapidez e eficiência do processo. Sementes de espécies que não apresentam mucilagem envolvendo o tegumento estão praticamente prontas para semeadura após lavagem. Entretanto, a presença de mucilagem intimamente aderida às sementes requer operações subsequentes de beneficiamento para eliminação da mesma. Isto se deve ao fato de a mucilagem poder prejudicar a germinação e desenvolvimento das plântulas por favorecer o desenvolvimento de microrganismos ou conter substâncias inibidoras de germinação (CARMONA et al., 1994).

A escolha do método de remoção do arilo é função das características do fruto, da maneira como se encontra aderido a semente, da presença de envelope mucilaginoso envolvendo a semente, entre outros (SILVA, 2000). O objetivo é a obtenção de sementes de elevada qualidade; portanto, todos os esforços devem ser empregados visando assegurar a qualidade fisiológica das mesmas.

A remoção deste arilo pode ser feita por fermentação natural, processos mecânicos ou químicos. São-José (1987) testando diferentes métodos de extração e secagem de sementes de maracujá-amarelo concluiu que a fermentação prejudicou a qualidade fisiológica das mesmas e que aquelas extraídas empregando-se os métodos manuais ou em liquidificador apresentaram melhor germinação e vigor.

O processo mais comum de eliminação de mucilagem em várias espécies consiste em sua

fermentação. Essa operação além de proporcionar a limpeza das sementes pode ajudar no controle de doenças transmissíveis pelas mesmas, a exemplo o cancro bacteriano em tomate e a fusariose no maracujá (MANICA, 1981). De acordo com Carmona et al. (1994), a presença de mucilagem em sementes de gabioba resultou em grande desenvolvimento de fungos nas mesmas, sendo esta provavelmente a principal causa de decréscimo na qualidade daquelas não fermentadas.

A germinação de sementes de maracujá foi influenciada pela presença do arilo, que é uma capa de constituição gelatinosa, rica em pectina, que envolve completamente as sementes. Aliado ao fato de constituir uma barreira à germinação, o arilo pode conter substâncias reguladoras de crescimento, as quais podem contribuir para a desuniformidade na germinação (PEREIRA; DIAS, 2000). Portanto, o arilo deve ser retirado do modo mais adequado possível, visando a obtenção da máxima germinação e, conseqüentemente, a emergência rápida e eficiente das plântulas. Quando não retirado completamente, o arilo pode interferir no processo de germinação, além de se constituir em substrato para o crescimento de microrganismos, trazendo prejuízos para a qualidade das sementes.

O tempo de fermentação das sementes varia conforme a espécie e temperatura (SILVA, 2000), sendo por volta de três dias para gabioba – *Campomanesia adamantium* Camb (CARMONA et al., 1994) e romã – *Punica granatum* L (LOPES et al., 2001), dois para café – *Coffea arabica* L (ARAÚJO et al., 1999) e, para maracujazeiro-amarelo, os períodos são variáveis, quatro dias (MELO; VIEIRA; OLIVEIRA, 1997), cinco dias (PEREIRA; DIAS, 2000) e três a seis dias (CARDOSO et al., 2001).

Em sementes de maracujá-do-amazonas (*Passiflora nitida* H.B.K.), a retirada do arilo feita por meio de fermentação por quatro dias proporcionou menor porcentagem de germinação quando comparada com a degomagem mecânica

feita com o auxílio de liquidificador doméstico (MELO; VIEIRA; OLIVEIRA, 1997). De acordo com Silva (2000), a fermentação vem sendo empregada há muito tempo, com o objetivo de degradar o envoltório gelatinoso que recobre as sementes, facilitando a lavagem.

O investimento em mudas e/ou sementes selecionadas, além de ser importante componente do empreendimento total na fruticultura, por constituir um pré-requisito fundamental ao sucesso da atividade, é também um dos itens mais expressivos, especialmente em capital, principalmente nos empreendimentos que visam atingir as parcelas mais nobres do mercado consumidor (DAVID et al., 1999).

Dessa forma, o presente trabalho teve como objetivo testar a influência de diferentes períodos de fermentação na germinação e vigor de sementes de pitombeira.

Material e métodos

O presente trabalho foi realizado no Laboratório de Análise de Sementes do Departamento de Fitotecnia do CCA/UFPB, em Areia-Paraíba. Foram utilizadas sementes oriundas de frutos fisiologicamente maduros (pericarpo marrom escuro), colhidas em árvores nativas no município de Areia-PB, em janeiro de 2006. As sementes, depois de extraídas manualmente dos frutos, foram homogeneizadas e, em seguida, separadas em seis grupos de acordo com os diferentes períodos de fermentação (0; 24; 48; 72, 96 e 120 horas) em água destilada. Ao término dos períodos de fermentação, as sementes foram lavadas em água corrente e submetidas à secagem à sombra, em condições de laboratório (32°C e 74% U.R.), durante dois dias.

As sementes dos diferentes tratamentos foram submetidas a testes visando avaliar a sua qualidade física e fisiológica.

A determinação do teor de água foi realizada utilizando-se o método da estufa a $105 \pm 3^\circ\text{C}$,

durante 24 horas (BRASIL, 1992), empregando-se quatro subamostras de 10 sementes por tratamento.

Para o teste de germinação, em condições de casa de vegetação, foram utilizadas quatro subamostras de 25 sementes, sendo essas semeadas em bandejas com dimensões de 45 x 30 x 7cm, contendo areia lavada e esterilizada em autoclave, e a umidade do substrato foi mantida através de irrigações diárias por meio de um regador manual; as avaliações foram realizadas no 34º dia após a instalação do teste e o resultado expresso em porcentagem.

O índice de velocidade de germinação (IVG), calculado de acordo com a fórmula proposta por Maguire (1962), foi baseado na leitura diária do número de plântulas emergidas, a partir do 12º até o 34º dia após a instalação do teste.

No final do teste de germinação, as plântulas normais de cada repetição foram medidas com o auxílio de uma régua graduada em centímetros, sendo os resultados expressos em centímetros por plântula. Após essas medições as plântulas foram secas em estufa regulada a 80°C por 24 horas e, decorrido esse período, pesadas em balança analítica com precisão de 0,001g, conforme recomendações de Nakagawa (1999).

Também foi calculado o tempo médio e a frequência relativa de germinação conforme fórmulas citadas por Labouriau; Valadares (1976) e Labouriau (1983):

Tempo médio de germinação: $t = \frac{\sum n_i t_i}{\sum n_i}$, onde: t = tempo médio de germinação; n_i = número de sementes germinadas por dia; t_i = tempo de incubação (dias).

Frequência relativa de germinação: $Fr = \left(\frac{n_i}{\sum n_i} \right) \times 100$; em que n_i = número de sementes

germinadas por dia; $\sum n_i$ = número total de sementes germinadas.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente ao acaso e os resultados foram submetidos à análise de variância e de regressão polinomial, testando-se os modelos linear, quadrático e cúbico e selecionou-se para explicar os dados, aquele significativo e com maior coeficiente de determinação (r^2).

Resultados e discussão

À medida que se aumentou o tempo de fermentação houve decréscimo no teor de água das sementes, as quais atingiram o mínimo (38,5%) após 96 horas (Figura 1). Este comportamento evidencia a degradação do arilo, quando as sementes foram submetidas à fermentação por um maior período, expondo o tegumento a uma maior desidratação, em virtude da menor quantidade de material gelatinoso. Resultados diferentes foram obtidos por Lopes et al. (2001) quando observaram que com o aumento no tempo de fermentação houve um pequeno acréscimo no teor de água das sementes de romã.

A porcentagem de germinação (Figura 2) apresentou aumento com o período de fermentação, onde os maiores valores (93%) foram encontrados após 76 horas, confirmando o relato de Meletti; Maia (1999), os quais sugeriram que esse processo não danifica fisicamente nenhuma estrutura interna da semente. Lopes et al. (2001) também constataram maior porcentagem de emergência de plântulas de romã quando as sementes foram submetidas à fermentação por 72 horas, enquanto Ferreira et al. (2002) não verificaram influência da fermentação sobre a germinação de sementes de maracujá.

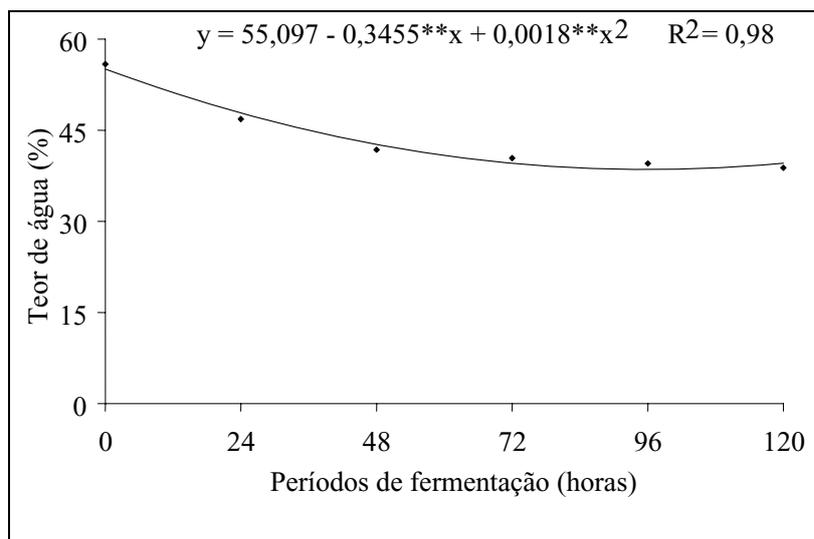


Figura 1. Teor de água de sementes de pitomba, em função de diferentes períodos de fermentação.

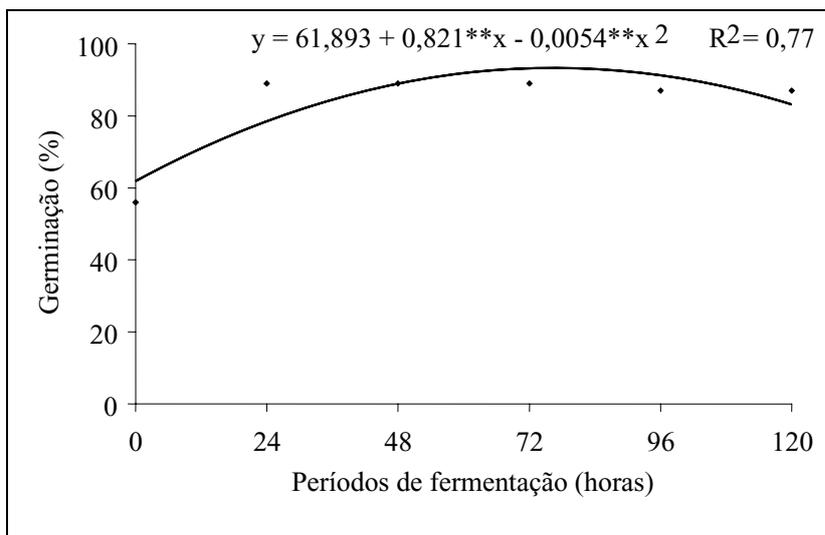


Figura 2. Germinação de sementes de pitomba, em função de diferentes períodos de fermentação.

Diante dos resultados, observa-se que a remoção do arilo facilitou a germinação das sementes, provavelmente pelo fato de o mesmo conter algum tipo de substância inibidora da germinação. Conforme relatos de São-José; Nakagawa (1987), a presença do arilo em sementes de maracujazeiro contribuiu para reduzir a porcentagem de germinação das mesmas. De forma semelhante, Candiani et al. (2004) constatou que a presença do arilo inibiu a germinação das próprias sementes de *Michelia champaca* L e de outras culturas, tais como alface.

Ono et al. (2004) também observaram que ocorrem problemas na germinação de sementes de mamão pela ocorrência de substâncias inibidoras presentes no arilo. No entanto, Monteiro; Ramos (1997) observaram que a germinação de sementes *Talauma ovata* não foi influenciada pela retirada do arilo.

Com o aumento do período de fermentação, tornou-se mais fácil a retirada da mucilagem no processo de lavagem das sementes. Este fato, que se constitui numa facilidade para a obtenção de

sementes, também foi constatado por Lima et al. (1994) e Maldonado et al. (1999) em sementes de maracujazeiro-amarelo.

Ao avaliar a influência de diferentes períodos de fermentação na remoção da sarcotesta de sementes de maracujazeiro-amarelo, Cardoso et al. (2001) constataram que o tratamento promoveu maior vigor de sementes e emergência de plântulas em menor tempo que as sementes obtidas sem fermentação.

O índice de velocidade de germinação – IVG (Figura 3) demonstrou, a exemplo do que ocorreu com a porcentagem de emergência, um efeito positivo da fermentação, cujos maiores valores (1,66) foram registrados após 104 horas. O padrão de comportamento do IVE, em função do período de fermentação das sementes de pitomba foi crescente, constando-se, mais uma vez, o efeito benéfico da remoção do arilo na expressão do vigor das mesmas.

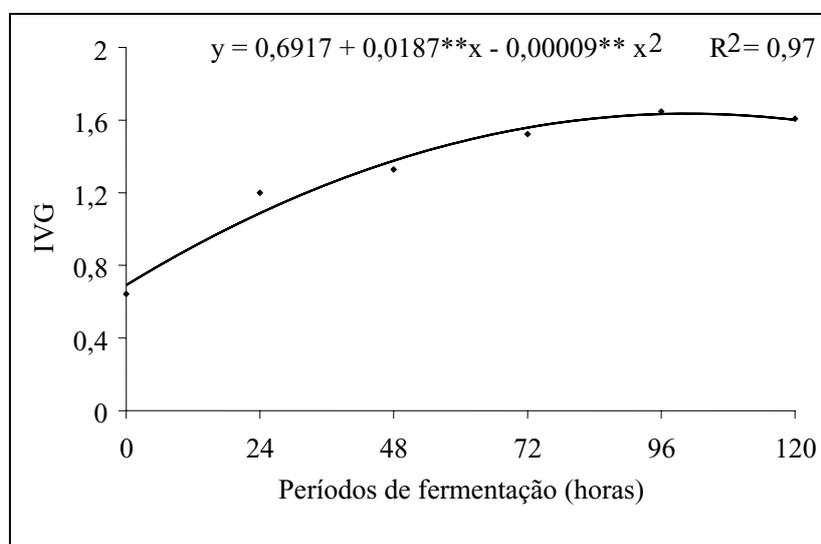


Figura 3. Índice de velocidade germinação de sementes de pitomba, em função de diferentes períodos de fermentação.

Ao contrário do que afirmou Teixeira (1994), não se constatou nenhum prejuízo na emergência de plântulas em função do emprego da fermentação por períodos superiores a 72 horas. Pois, conforme dados apresentados na Figura 2, o maior vigor foi observado no terceiro dia de fermentação. Este efeito do período de fermentação, provavelmente, pode estar relacionado à inativação de fitorreguladores presentes no envoltório, conforme hipótese levantada por São-José (1987). Tal relato confirma as observações de Lopes et al. (2001) que obtiveram maior índice de velocidade de emergência de plântulas de romã quando as sementes foram submetidas à fermentação por 72 horas. Cardoso et al. (2001) também obtiveram efeito positivo

da fermentação na velocidade de germinação de sementes de maracujá amarelo.

O comprimento das plântulas aumentou com o tempo de fermentação das sementes (Figuras 4). O maior comprimento (26,49 cm) foi obtido quando as mesmas ficaram sob fermentação por 86 horas. Tal comportamento pode ser atribuído ao efeito positivo da fermentação na velocidade de emergência, demonstrando que a referida técnica interferiu positivamente no desenvolvimento das plântulas. Cardoso et al. (2001) observaram que o comprimento da raiz pivotante de plântulas de maracujá foi influenciado positivamente pela fermentação das sementes.

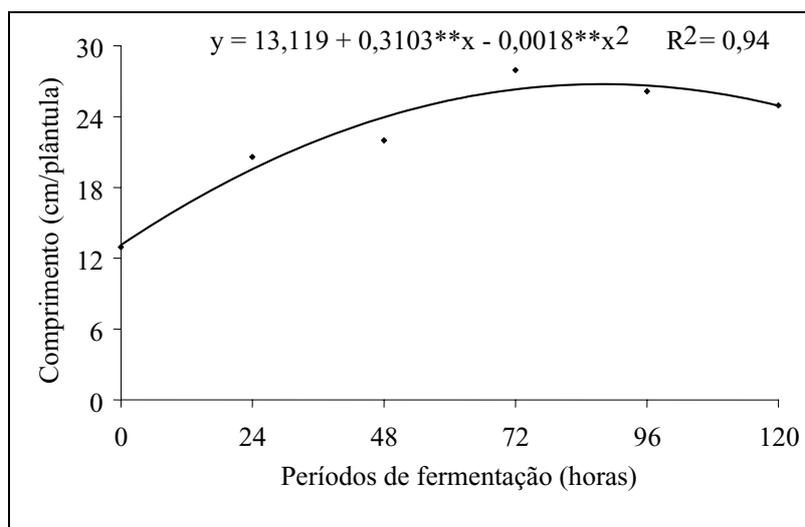


Figura 4. Comprimento de plântulas de pitomba, oriundas de sementes submetidas a diferentes períodos de fermentação.

Constatou-se que a massa seca das plântulas (Figura 5) apresentou variações com o período de fermentação, onde os maiores valores (0,270 g) foram encontrados quando as sementes permaneceram em fermentação por 105 horas. Cavariani et al. (1994) verificaram que a fermentação de sementes de café como método de remoção da mucilagem não comprometeu o vigor das sementes, determinado pelo conteúdo de massa seca das plântulas. Já Cardoso et al. (2001) não observaram influência de diferentes períodos de fermentação das sementes sobre o conteúdo de massa seca das plântulas de maracujá.

Na Figura 6 observa-se vários polígonos de frequência relativa de germinação de sementes de pitomba, que diferem quanto ao número, posição e frequência das modas. Apenas no período de fermentação por 96 horas tem-se gráfico com caráter unimodal, onde o tempo médio para germinação foi de 15 dias. Nos demais períodos (zero – sem fermentação, 24, 48, 72 e 120 horas) as distribuições de frequência demonstraram caráter polimodal, onde as maiores desuniformidade de germinação foram registradas nos períodos zero, 24 e 48 horas.

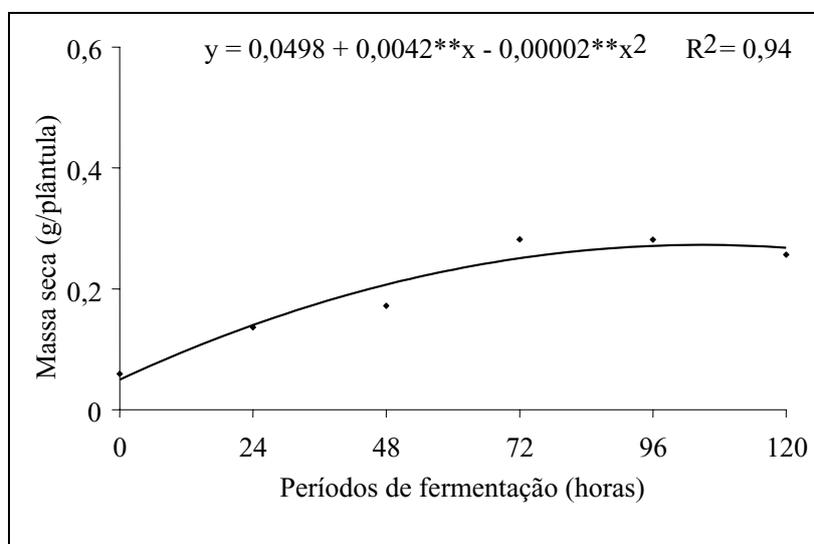


Figura 5. Massa seca de plântulas de pitomba, oriundas de sementes submetidas a diferentes períodos de fermentação.

No período zero observou-se um deslocamento do tempo médio para a esquerda da moda principal, indicando que grande parte das sementes germinou lentamente. No entanto, nos períodos 24, 48, 72 e 120 horas, o deslocamento do tempo médio de germinação foi para direita da moda principal,

revelando que a heterogeneidade das sementes em relação à sua taxa de germinação foi causada por uma minoria de sementes que germinam lentamente, e não por poucas que germinam rapidamente. A germinação de sementes de maracujazeiro amarelo submetidas à fermentação também não foi uniforme (PEREIRA; DIAS, 2000).

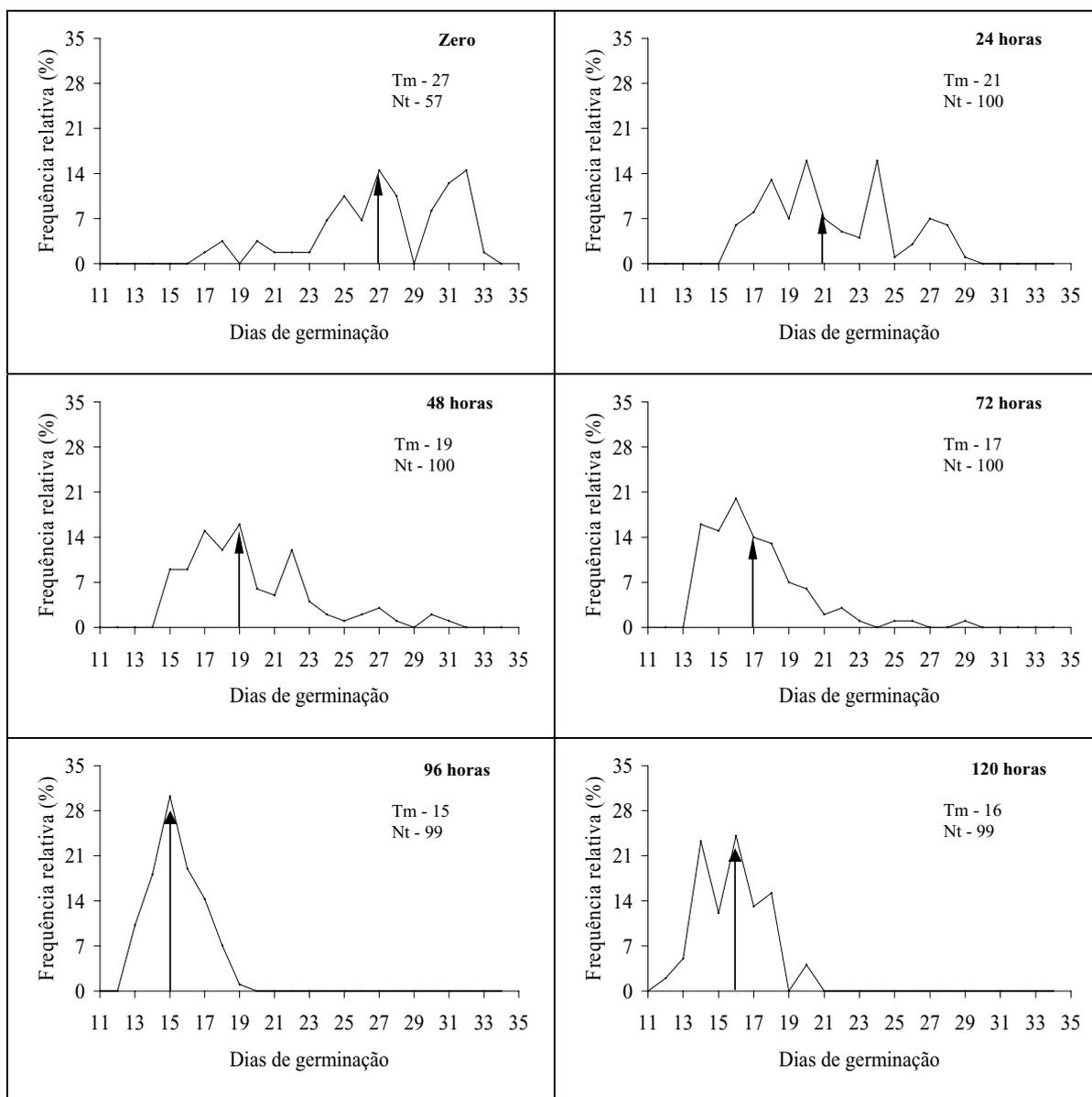


Figura 6. Polígonos de frequência relativa da germinação de sementes de pitomba, em diferentes períodos de fermentação.

Tm – tempo médio para germinação; Nt – número total de sementes germinadas.

Segundo Rossetto et al. (2000), sementes de maracujá doce submetidas a métodos de extração de arilo e/ou envoltórios apresentaram maior percentagem de germinação e índice de velocidade de germinação. Para a mesma cultura, Ferreira et al. (2005) também relataram que a germinação das sementes foi incrementada com a extração do arilo.

Assim, pode-se verificar que existe variação no comportamento germinativo das sementes submetidas aos diferentes períodos de fermentação, sendo, portanto, importante o estudo do período a ser utilizado para a garantia de melhores resultados em um teste de germinação e obtenção de plântulas.

Conclusão

Para remoção do arilo de sementes de pitomba, sem prejuízos a sua qualidade fisiológica, recomenda-se a fermentação por até 105 horas.

Referências

ARAUJO, E. F.; ARAUJO, R. F.; SILVA, R. F.; GOMES, J. M. Efeitos imediatos e latentes do período de fermentação na qualidade de sementes de café (*Coffea arabica* L.). *Revista Brasileira de Sementes*, Londrina, v. 21, n. 2, p. 238-242, 1999.

BRASIL. Ministério da Agricultura e da Reforma Agrária. *Regras para análise de sementes*. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 1992.

CANDIANI, G.; GALETTI, M.; CARDOSO, V. J. M. Seed germination and removal of *Michelia champaca* L. (Magnoliaceae) in eucalypt stands: the influence of the aril. *Revista Árvore*, Viçosa, v. 8, n. 3, p. 327-332, 2004.

CARDOSO, G. D.; TAVARES, J. C.; FERREIRA, R. L. F.; CÂMARA, F. A. A.; CARMO, G. A. Desenvolvimento de mudas de maracujazeiro-amarelo obtidas de sementes extraídas por fermentação. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v. 23, n. 3, p. 639-642, 2001.

CARMONA, R. REZENDE, L. P.; PARENTE, T.V. Extração química de sementes de gabiroba (*Campomanesia adamantium* Camb.). *Revista Brasileira de Sementes*, Brasília, v. 16, n. 1, p. 31-33, 1994.

CAVALCANTE, P. B. *Frutos comestíveis da Amazônia*. Belém : Museu Paraense Emílio Goeldi, 1991.

CAVARIANI, C.; PIANA, Z.; TILLMANN, M. A. A.; MINAMI, K. Métodos de remoção da mucilagem e qualidade fisiológica de sementes de tomate (*Lycopersicon esculentum*, Mill.). *Scientia Agrícola*, Piracicaba, v. 50, n. 3, p. 43-46, 1994.

DAVID, D. V.; SILVA, J. M. A.; SILVA, P. M. *Diagnóstico de produção e comercialização de mudas e semente de espécies frutíferas na região Nordeste do Brasil*. Viçosa: UFV/DER/FUNABE, 1999.

FERREIRA, G.; DETONI, A. M.; TESSER, S. M.; MALAVASI, M. M. Avaliação de métodos de extração do arilo e tratamento com ethephon em sementes de *Passiflora giberti* N.E. Brown pelos testes de germinação e de tetrazólio. *Revista Brasileira de Sementes*, Londrina, v. 24, n. 1, p. 248-253, 2002.

FERREIRA, G.; OLIVEIRA, A.; RODRIGUES, J. D.; DIAS, G.B.; DETONI, A. M.; TESSER, S. M.; ANTUNES, A. M. Efeito de arilo na germinação de sementes de *Passiflora alata* curtis em diferentes substratos e submetidas a tratamentos com giberelina. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v. 27, n. 2, p. 277-280, 2005.

GOMES, R. P. *Fruticultura brasileira*. 2. ed. São Paulo: Nobel, 1975.

GUARIM NETO, G. *Plantas medicinais do Estado de Mato Grosso*. Brasília: Associação Brasileira de Educação Agrícola Superior, 1996. 72 p.

_____. *Revisão taxonômica das espécies brasileiras do gênero Talisia Aublet (Sapindaceae)*. 1978. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Universidade do Amazonas, Manaus.

LABOURIAU, L.G. *A germinação das sementes*. Washington: Secretaria da OEA, 1983.

LABOURIAU, L. G.; VALADARES, M. E. B. On the germination of seeds of *Calotropis procera* (Ait) Ait. f. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, Rio de Janeiro, v. 48, n. 2, p. 236-284, 1976.

LIMA, A. A.; BORGES, A. L.; SANTOS FILHO, H. P.; SANTOS, L. B.; FANCELLI, M.; SANCHES, N. F. *Instruções práticas para o cultivo do maracujazeiro*. Cruz das Almas: EMBRAPA – CNPMF, 1994. 49 p. (Circular Técnica, n. 20).

LOPES, P. L.; BRUNO, R. L. A.; BRUNO, G. B.; AZEREDO, G. A. Comportamento de sementes de romã (*Punica granatum* L.) submetidas à fermentação e secagem. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v. 23, n. 2, p. 369-372, 2001.

- LORENZI, H. *Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil*. 4. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002.
- MAGUIRE, J. D. Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Science*, Madison, v. 2, n. 2, p. 176-177, 1962.
- MALDONADO, J. F. M.; FERNANDES, S. G.; CARVALHO, S. M. P.; COSTA, R. A.; OLIVEIRA, L. A. A.; SARMENTO, W. R. M.; CUNHA, H. *A cultura do maracujá: perspectivas, tecnologias e viabilidade*. Niterói: PESAGRO – RIO, 1999. 34 p. (Documento, n. 49).
- MANICA, I. *Fruticultura: 1. Maracujá*. São Paulo: Ceres, 1981.
- MELETTI, L. M. M.; MAIA, M. L. *Maracujá: produção e comercialização em São Paulo*. Campinas: Instituto Agrônomo, 1999. 64 p. (Boletim Técnico, n. 181).
- MELO, A. L.; VIEIRA, R. D. ; OLIVEIRA, J. C. . Efeitos da retirada do arilo, do armazenamento e aspectos morfológicos de sementes de maracujá (*Passiflora nitida* H.B.K.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 10., 1997, Foz do Iguaçu, PR. *Informativo ABRATES*. Campinas, SP.: ABRATES, 1997. v. 7. p. 97.
- MONTEIRO, P. P. M.; RAMOS, F. A. Beneficiamento e quebra de dormência de sementes em cinco espécies florestais do cerrado. *Revista Árvore*, Viçosa, v. 21, n. 2, p. 169-174, 1997.
- NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados no desempenho das plântulas. In: KRZYZANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA NETO, J. B. (Ed.). *Vigor de sementes: conceitos e testes*. Londrina: ABRATES, 1999. p. 2-21.
- ONO, E. O.; GRANA JÚNIOR, J. F.; RODRIGUES, J. D. Reguladores vegetais na quebra da dominância apical de mamoeiro (*Carica papaya* L.). *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v. 26, n. 2, p. 348-350, 2004.
- PEREIRA, K. J. C.; DIAS, D. C. F. S. Germinação e vigor de sementes de maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* Sims. f. *flavicarpa* Deg.) submetidas a diferentes métodos de remoção da mucilagem. *Revista Brasileira de Sementes*, Londrina, v. 22, n. 1, p. 288-291, 2000.
- PRANCE, G. T.; SILVA, M. F. *Árvores de Manaus*. Manaus: CNPq/INPA, 1975.
- ROSSETTO, C. A. V.; CONEGLIAN, R. C. C.; NAKAGAWA, J.; SHIMIZU, M. K.; MARINS, V. A. Germinação de sementes de maracujá-doce (*Passiflora alata* Dryand) em função de tratamento pré-germinativo. *Revista Brasileira de Sementes*, Londrina, v. 22, n. 1, p. 247-252, 2000.
- SÃO-JOSÉ, A. R. *Influência do método de extração na qualidade fisiológica de sementes de maracujazeiro amarelo (Passiflora edulis Sims.f. flavicarpa Deg.)*. 1987. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal.
- SÃO-JOSÉ, A. R.; NAKAGAWA, J. Efeitos da fermentação e secagem na germinação de sementes de maracujá-amarelo. *Revista Brasileira de Sementes*, Brasília, v. 9, n. 2, p. 35-43, 1987.
- SILVA, R. F. Extração de sementes de frutos carnosos. In: CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. (Eds.). *Sementes: ciência, tecnologia e produção*. 4. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000. p. 458-484.
- SOUTO FILHO. *Pitombeira: cultivo desorganizado*. Recife: CEASA, 1974.
- TEIXEIRA, E. G. Maracujá. In: ITAL (Ed). *Cultura, matéria-prima, processamento e aspectos econômicos*. 1994. 2. ed. Campinas: ITAL, 1994. p. 1-142. (Série Frutos Tropicais, n. 9).