

## **Comportamento fisiológico de sementes de mandacaru submetidas a diferentes períodos de fermentação da polpa**

Verônica Pellizzaro Moresco<sup>1</sup>, Luiz Vitor Barbosa de Oliveira<sup>1</sup>, Luís Eduardo Bocalete<sup>1</sup>, Alice Stasievski<sup>1</sup>, Jean Carlo Baudraz de Paula<sup>1</sup>, Felipe Favoretto Furlan<sup>1</sup>, Rodrigo Anshau<sup>1</sup>, Lúcia Sadayo Assari Takahashi<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Estadual de Londrina// Departamento de Agronomia// Londrina-Paraná//Brasil.

## RESUMO

O mandacaru (*Cereus jamacaru* P. DC.) é uma cactácea de grande importância para a região da Caatinga por se adaptar a condições de secas. Apresenta frutos com sementes fortemente aderidas à polpa, além de possuir compostos ricos em açúcar, o que favorece a proliferação de patógenos, capazes de interferir na germinação das sementes. Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da retirada da polpa por meio de diferentes tipos e períodos de fermentação, sobre o comportamento fisiológico das sementes. Foi utilizado delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições, em um fatorial 2x5, composto por dois tipos de fermentação (açúcar e água) em cinco períodos (0; 24; 48; 72 e 96 horas). As variáveis analisadas foram: primeira contagem de germinação, índice de velocidade de germinação, teste de germinação, comprimento de plântulas e massa seca de plântula. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F ( $p < 0,05$ ) e as variáveis que apresentaram diferença significativas comparadas pelo teste de Regressão quadrática, a 5% de probabilidade. Os métodos de fermentação não diferem entre si, e períodos prolongados de fermentação (72 e 96 horas) prejudicam o potencial fisiológico de sementes de *Cereus jamacaru* P. DC.

**Palavras-chave:** Cactaceae. *Cereus jamacaru* P. DC. Mucilagem. Qualidade de semente.

## ABSTRACT

Mandacaru (*Cereus jamacaru* P. DC.) Is a cactus of great importance for the Caatinga region because it adapts to dry conditions. It presents fruits with seeds strongly adhered to the pulp, besides possessing compounds rich in sugar, which favors the proliferation of pathogens, capable of interfering in the germination of the seeds. Therefore, the objective of this work was to evaluate the effect of pulp removal by different types and periods of fermentation on the physiological behavior of the seeds. It was used a completely randomized design, with four replications, in a factorial 2x5, composed of two types of fermentation (sugar and water) in five periods (0, 24, 48, 72 and 96 hours). The variables analyzed were: first germination count, germination speed index, germination test, seedling length and dry seedling mass. Data were submitted to analysis of variance by the F test ( $p < 0.05$ ) and the variables that presented significant difference compared by the quadratic regression test, at 5% probability. Fermentation methods do not differ, and longer fermentation periods (72 and 96 hours) impair the physiological potential of *Cereus jamacaru* P. DC seeds.

**Keywords:** Cactaceae. *Cereus jamacaru* P. DC. Mucilage. Quality of seed.

## INTRODUÇÃO

O mandacaru (*Cereus jamacaru*) é uma cactácea adaptada a condições mais secas, e de grande importância para a Caatinga, uma vez que seus frutos servem de alimento para fauna silvestre e, nos períodos de estiagem é utilizada por agricultores para alimentação de bovinos, caprinos e ovinos, além de sua utilização como planta ornamental (ROCHA & AGRA, 2002; CAVALCANTI & RESENDE, 2007).

Seu fruto é classificado como tipo baga, ovóide, com aproximadamente 12 cm de comprimento, vermelho, carnosos, com inúmeras sementes pequenas e pretas (ROCHA; AGRA, 2002), sendo que sua polpa possui coloração branca além de ser semi-ácida e pobre em vitamina C (OLIVEIRA *et al.*, 2004).

Poucos estudos são encontrados na literatura sobre os frutos, que ocorrem em grandes quantidades de fevereiro a setembro em todo o Brasil, e não são apropriadamente explorados comercialmente, uma vez que apresentam potencial industrial por possuir teores relativamente elevados de sólidos solúveis totais (10,3 - 12,03) (°Brix), açúcares redutores, ácido cítrico (0,26 - 0,32%), proteínas (1,8 - 2,35%), lipídeos (1,08 - 1,98%), carboidratos (9,76 - 9,86%) e água (85,82 - 86,28%) (ALMEIDA *et al.*, 2005; NASCIMENTO *et al.*, 2011).

Apresenta como principal via de reprodução a vegetativa, portanto, para o melhoramento genético com fins ornamentais a via de reprodução sexuada torna-se de extrema importância, tendo em vista a diversidade genética que ocorre nesse processo. Em função dessas características, justifica-se o estudo germinativo ou sobre a germinação de sementes da espécie *Cereus jamacaru*, uma vez que não constam informações sobre a mesma nas Regras para Análise de Sementes (GUEDES *et al.*, 2009).

De acordo com Cox (1976), as sementes sem a polpa são revestidas por uma membrana que as protege contra a desidratação. No entanto, após o beneficiamento, estas ainda apresentam grande quantidade de polpa aderida ao tegumento, e este material, rico em açúcar, favorece a proliferação de patógenos, que interferem no processo de germinação quando não estão devidamente limpas.

Portanto, torna-se necessário a retirada de sementes dos frutos de maneira adequada para a obtenção de lotes com elevado potencial fisiológico (BEZERRA *et al.*, 2015), pois tal fator é indispensável para o estabelecimento de plantas e redução de transmissão de patógenos (OLIVEIRA *et al.*, 2012).

O processo de fermentação é o mais utilizado para a extração de sementes com mucilagem sem afetar o potencial fisiológico das mesmas (BEZERRA *et al.*, 2015). Essa operação além de proporcionar a limpeza das sementes pode ajudar no controle de doenças transmissíveis pelas mesmas, como o cancro bacteriano em tomate e a fusariose no maracujá (MANICA, 1981).

De acordo com Carmona, Rezende e Parente (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.

O emprego da fermentação deve considerar a espécie, em vista de suas características morfofisiológicas e assim, obter o melhor método de extração (OSIPI *et al.*, 2011), o qual deve avaliar o tempo adequado de fermentação já que este varia de acordo com diferentes fatores (SILVA, 2000).

Com base nisso, o trabalho teve por objetivo avaliar a influência de diferentes períodos e formas de fermentação da polpa sobre o desempenho fisiológico de sementes de mandacaru.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Fitotecnia, no Departamento de Agronomia, Centro de Ciências Agrárias (CCA) da Universidade Estadual de Londrina (UEL). As sementes utilizadas foram colhidas e retiradas de frutos em completo estágio de maturação.

Após a extração manual dos frutos, as sementes foram fermentadas em duas soluções, uma de água com açúcar na concentração de 25g L<sup>-1</sup> e outra somente água, ambas durante 0; 24; 48; 72 e 96 horas, em recipiente de vidro, em uma câmara à temperatura de 25°C. Posteriormente à fermentação, as sementes foram lavadas em água corrente e trituradas contra peneira de malha fina, até que a polpa fosse retirada por completo. Em seguida, as sementes foram dispostas sobre papel mata borrão por 48 horas para secagem e armazenadas durante dois dias em câmara geladeira a 10°C em tubos de vidro.

Foram realizadas as seguintes avaliações: primeira contagem de germinação, germinação, índice de velocidade de germinação e comprimento e massa seca de plântulas.

A primeira contagem de germinação (PCG) foi conduzida juntamente com o teste de germinação, sendo a contagem realizada no sétimo (7º) dia após a semeadura. Esta contagem

foi estabelecida por testes, visto que não há para esta espécie padronização para teste de germinação. Os resultados expressos em porcentagem de plântulas normais (NAKAGAWA, 1999).

O teste de germinação (Germ) foi realizado em caixas transparentes de plástico (11,5 x 11,5 x 3,5 cm) as sementes sobre papel mata borrão umedecido na proporção de 2,5 vezes a massa do papel seco, mantidos em germinador tipo BOD a 25°C. A avaliação da germinação foi realizada ao vigésimo dia (20°), conforme recomendações das Regras para Análise de Sementes- RAS (BRASIL, 2009) para outras espécies de sementes pequenas, e consideradas apenas as plântulas normais e os resultados expressos em porcentagem. O critério de normalidade foi seguido conforme proposto pelas RAS (BRASIL, 2009) no qual considera-se normais as plântulas que mostram potencial para continuar seu desenvolvimento e dar origem a plantas normais quando desenvolvidas sob condições favoráveis.

O índice de velocidade de germinação (IVG) foi realizado através da contagem diária de sementes germinadas, considerado aquelas com no mínimo 2 mm de comprimento de plântula, seguindo fórmula descrita por Maguire (1962).

O comprimento de plântulas (Comp) foi aferido ao final do teste de germinação (20 dias), e as plântulas consideradas normais medidas com o auxílio de régua graduada em centímetro.

A massa seca de plântula (MS) realizada após a medição do comprimento, as plântulas foram acondicionadas em sacos de papel Kraft e mantidas em estufa de circulação forçada de ar a 65 °C até atingirem peso constante, e os resultados expressos em g planta<sup>-1</sup>.

O delineamento foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2X5, contendo dois tipos de fermentação (açúcar e água) e cinco períodos (0, 24; 48; 72 e 96 horas), com quatro repetições de 50 sementes por tratamento.

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F ( $p < 0,05$ ) e as variáveis que apresentaram diferença significativas comparadas pelo teste de Regressão linear, a 5% de probabilidade utilizando o programa estatístico Sisvar.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Para todas as variáveis analisadas houve interação entre os tipos de fermentação da mucilagem e o tempo de exposição não foi significativa, indicando que os fatores atuam de forma independente (Tabela 1).

**Tabela 1.** Análise de variância com valores do quadrado médio das variáveis primeira contagem de germinação (PCG), germinação (GERM), índice de velocidade de germinação (IVG), comprimento de plântula (CP), e massa seca de plântula (MS) de frutos de sementes de *Cereus jamacaru* P. DC. em função de dois tipos de fermentação (T) e quatro períodos (P) de fermentação da polpa. Londrina - PR, 2018.

Quadrado Médio					
Fonte de Variação	PCG (%)	GERM (%)	IVG (%)	CP (cm)	MS (g)
T	36,1 <sup>ns</sup>	8,1 <sup>ns</sup>	0,037 <sup>ns</sup>	0,005 <sup>ns</sup>	0,9 <sup>ns</sup>
P	6227,4**	400,9**	6,508**	1,19**	1,8 <sup>ns</sup>
P x T	29,6 <sup>ns</sup>	28,6 <sup>ns</sup>	0,04 <sup>ns</sup>	0,01 <sup>ns</sup>	0,71 <sup>ns</sup>
CVs (%)	10,6	4,25	5,32	12,16	8,53

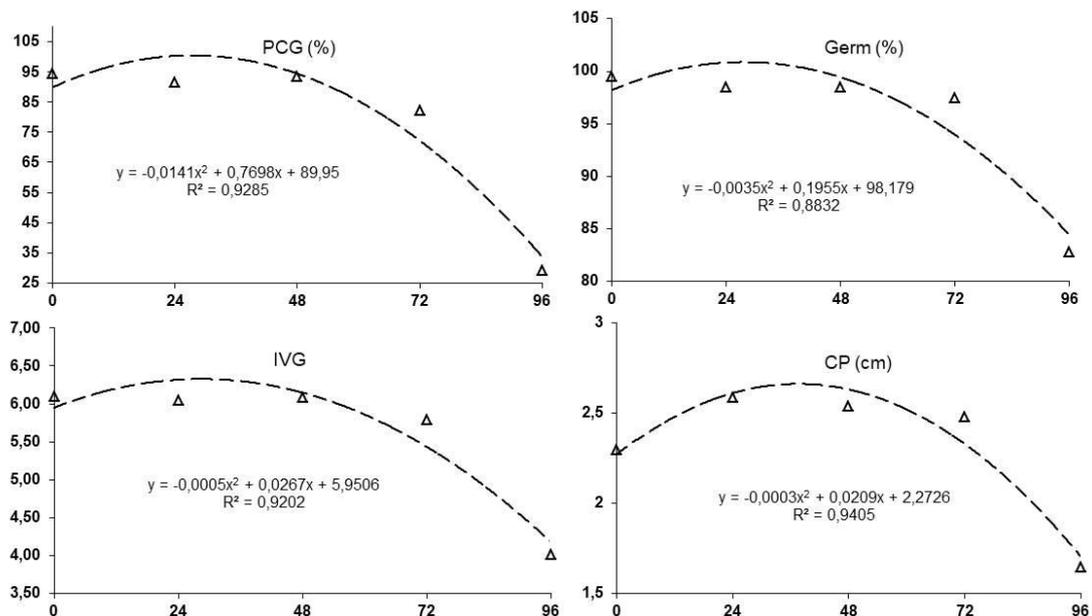
\*\*Significativo a 1%; \*Significativo a 5%; <sup>ns</sup> Não significativo pelo teste de Regressão Quadrática ( $p < 0,05$ ).

Os tipos de fermentação da mucilagem de sementes de mandacaru não diferiram entre si, no entanto os períodos de exposição das sementes (0, 24, 48, 72 e 96 horas) apresentaram diferenças nos testes analisados.

Os diferentes períodos de exposição à fermentação afetaram o potencial fisiológico das sementes de mandacaru, nas características de primeira contagem de germinação, germinação, índice de velocidade de germinação e comprimento de plântulas (Figura 1). Verificaram-se os pontos de máxima para estas características os quais variaram entre 26 e 34 horas, apresentando uma concordância nos resultados.

**Figura 1.** Primeira contagem de germinação (PCG), germinação (GERM), índice de velocidade de germinação (IVG) e comprimento de plântula (CP) de sementes de mandacaru

(*Cereus jamacaru* P. DC.) após tratamentos de remoção da mucilagem submetidas a diferentes períodos de fermentação da polpa (0, 24, 48, 72 e 96 horas). Londrina- PR, 2018.



De modo geral, períodos prolongados de fermentação (72 e 96 horas) foram prejudiciais ao potencial fisiológico de sementes de mandacaru, este comportamento está associado ao maior tempo de fermentação da polpa, o qual provocou um período de anoxia, que acarretou o desprendimento de gases observado pelo odor característico, lixiviação de componentes essenciais presentes nas sementes e umidade elevada das sementes que causou o desenvolvimento de fungos. Esses fatores atuaram negativamente no comportamento fisiológico das sementes.

Resultados semelhantes foram observados ao examinar os efeitos da remoção da mucilagem na qualidade das sementes de pepino e tomate, Nascimento *et al.* (1994), detectaram que a germinação era afetada à medida que o tempo de fermentação (pepino) e a temperatura (tomate) eram aumentados. Os mesmos resultados foram encontrados por Santos (1996), em sementes de cupuaçu, quando foi utilizado tratamento envolvendo fermentação em água por períodos iguais ou superiores a 96 horas. Da mesma forma, Nascimento *et al.* (2001), trabalhando com mangostão (*Garcinia mangostana* L.), observaram redução da germinação quando as sementes foram deixadas por um período igual ou superior a 96 horas de fermentação.

## CONCLUSÃO

Os métodos de fermentação da polpa não apresentam diferença entre si, já os períodos prolongados de fermentação (72 e 96 horas) prejudicam o potencial fisiológico de sementes de *Cereus jamacaru* P. DC.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M. M, OLIVEIRA, A. S, AMORIM, B. C, FREIRE, R. M. M, OLIVEIRA, L. S. C, SILVA, F. L. H. Características físicas e físico-químicas do fruto do mandacaru (*Cereus jamacaru* P. DC.). I Simpósio Brasileiro de Pós-Colheita De Frutos Tropicais, p. 1-6, 2005.
- BEZERRA, A. K. D, CORDEIRO, L, SILVA, G. Z, MEDEIRO, J. G. F. Mucilage extraction in seeds of *G. americana* L. with a view to physiological potential. *Revista Ciência Agronômica*. 2015; 46 (4): 786-791.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes. Brasília: Mapa/ACS, 2009. 399 p.
- CARMONA, R.; REZENDE, L. P.; PARENTE, T. V. Extração química de sementes de gabioba (*Campomanesia adamantium* Camb.). *Revista Brasileira de Sementes*, 1994; 16(1): 11-31.
- COX, J. E. K. *Garcinia mangostana*-mangosteen. Garner RJ, Ahmed Chaudhari S, editors. *The Propagation of Tropical Fruit Trees*. Horticultural Review. 1976; 1(4): 361-375.
- GUEDES, R. S, ALVES, E. U, GONÇALVES, E. P, BRUNO, R. L. A, JÚNIOR, J. M. B, MEDEIROS, M. S. Germinação de sementes de *Cereus jamacaru* DC. em diferentes substratos e temperaturas. *Acta Scientiarum. Biological Sciences*. 2009; 31(2): 159-164.
- MANICA, I. Fruticultura tropical: maracujá. In: *Doenças e Pragas*. 26. ed. São Paulo: Editora Agronômica Ceres Ltda, 1981.
- MAGUIRE, J. D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Science*. 1962; 2(2): 176-177.
- NASCIMENTO, V. T, MOURA, N. P. M, VASCONCELOS, M. A. S, MACIEL, M. I. S. Chemical characterization of native wild plants of dry seasonal forests of the semi-arid region of northeastern Brazil. *Food Research International*. 2011; 44(7): 2112-2119.
- NASCIMENTO, W. M, PESSOA, H. B. S. V, SILVIO, J. B. C. Remoção da mucilagem e seus efeitos na qualidade das sementes de pepino e tomate. *Horticultura Brasileira*. 1994; 11(2): 169-172.

NASCIMENTO, W. M. O, TOMÉ, A. T, CARVALHO, J. U, MULLER, C. H. Comportamento fisiológico de sementes de mangostão (*Garcinia mangostana* L.) submetidas a diferentes períodos de fermentação da polpa. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal – SP. 2001; 23(3): 735-737.

OLIVEIRA, F. M. N, ALEXANDRE, H. V, FIGUEIREDO, R. M. F, QUEIROZ, A. J. M, OLIVEIRA, A. R. Características físico-químicas da polpa e casca do fruto do mandacaru. In: En: XIX Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos. 2004.

OLIVEIRA, G. P, ARAÚJO, D. V, ALBUQUERQUE, M. C. F, MAGNANI, E. B. Z, MAINARD, J. T. Avaliação física, fisiológica e sanitária de sementes de soja de duas regiões de Mato Grosso. Revista Agrarian. 2012; 5(16): 106-114.

OSIPI, E. A. F, LIMA, C. B, COSSA, C. A. Influência de métodos de remoção do arilo na qualidade fisiológica de sementes de *Passiflora alata* Curtis. Revista Brasileira de Fruticultura. 2011; 33(1):680-685.

ROCHA, E. A, AGRA, M. F. Flora do pico do Jabre. Paraíba, Brasil: Cactaceae Juss, 2002.

SANTOS, W. N. M. Eficiência de diferentes métodos de remoção de resíduos de polpa e sua influência na germinação de cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* (Will ex-Spreng) (Schum) [ Monografia]; 1996.

SILVA, R. F. Extração de sementes de frutos carnosos. In: CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. (Eds.). Sementes: ciência, tecnologia e produção. Jaboticabal. 2000; 1(4): 458-484.