

QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE MANDACARU ARMAZENADAS

Vitor Araújo Targino¹
João Henrique Constantino Sales Silva²
Lucas Soares Rodrigues³
Vênia Camelo de Souza⁴
Gilvaneide Alves de Azeredo⁵

INTRODUÇÃO

O mandacaru é uma cactácea de grande importância para a sustentabilidade e conservação da diversidade do bioma Caatinga, uma vez que seus frutos servem de alimento para a fauna, e nos períodos de escassez, é extremamente utilizado na alimentação de animais, em especial, os ruminantes a exemplo dos bovinos, caprinos e ovinos. Seu desenvolvimento ocorre nas áreas mais secas da região semiárida do Nordeste, em solos rasos, muitas vezes em cima de rochas (CAVALCANTI et al., 2007).

A família Cactaceae está organizada no Brasil pela junção de 262 espécies agrupadas em 39 gêneros que se distribuem por todos os domínios geográficos do país (ZAPPI et al. 2017). No Brasil, a grande maioria dos cactos é encontrada em capoeiras e matas ciliares, nas regiões da Caatinga, Restingas e Mata Atlântica, caracterizando-se por apresentarem caule fotossintetizante, tipo cladódio ou filocládio, com capacidade de armazenar água e nutrientes (GOMES, 2014).

Mesmo com o aumento das pesquisas, ainda são escassas as informações sobre o comportamento fisiológico das sementes de cactos após longos períodos de armazenamento, seja sob condições controladas, como em bancos de sementes no solo (GODÍNEZ et al., 2003). Pesquisas relacionadas à viabilidade de sementes de cactáceas oriundas da região Nordeste ainda são carentes em estudos e poucos dados são encontrados na literatura, principalmente com sementes armazenadas.

Fabricante et al. (2010) afirmam que o conhecimento da qualidade da semente por meio dos testes de germinação possibilita que elas expressem suas potencialidades germinativas sob condições favoráveis. Com base nesse contexto, o armazenamento das sementes em condições adequadas de temperatura e umidade relativa do ar favorece a manutenção do seu potencial fisiológico, reduzindo o processo respiratório e diminuindo, desta forma, o processo de deterioração das mesmas (MARCOS FILHO, 2005; CARVALHO; NAKAGAWA, 2000).

Sementes de muitas espécies de cactos são predominantemente ortodoxas, podendo manter altas taxas de germinação após longos períodos de armazenamento. Algumas espécies podem aumentar a taxa de germinação, quando armazenadas em condições adequadas, mantendo-se viáveis por períodos de até 24 meses. Após o armazenamento por longo período, as sementes de cactos ainda são capazes de germinar e produzir plântulas normais (BARBEDO et al., 2002). Entretanto, o acondicionamento das sementes em ambientes com variações de temperatura ou a presença de componentes químicos, durante o processo de

¹ Graduando em Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, vitoraraujo2204@gmail.com;

² Mestrando em Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, joaohenriqueconst@gmail.com ;

³ Graduando em Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, lucassoares80035@gmail.com;

⁴ Doutorado em Agronomia na Universidade Federal da Paraíba - UFPB, venia_camelo@hotmail.com;

⁵ Orientador: Doutorado em Produção Vegetal, Universidade Estadual Paulista - UNESP, azeredogil@yahoo.com.br

embebição, podem interferir na porcentagem de germinação (ROJAS ARÉCHIGA, 2000; FLORES; JIMÉNEZ-BREMONT, 2008; BRASIL, 2009).

O conhecimento sobre a relação existente entre a temperatura de armazenamento, a umidade relativa do ar ambiente e o teor de água da semente é imprescindível para o desenvolvimento de protocolos de armazenamento de sementes (MERRIT et al. 2003). Andrade et al. (2005), por exemplo, avaliaram diferentes condições de armazenamento em sementes de pitaya vermelha (*Hylocereus undatus*) e constataram que a câmara fria foi a melhor condição para a manutenção da qualidade fisiológica das sementes desta espécie.

Diante desse contexto, o presente estudo teve como objetivo avaliar a qualidade fisiológica de sementes de mandacaru armazenadas em dois ambientes distintos e duas embalagens, durante um período de oito meses.

MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no Laboratório de Tecnologia de Sementes do Centro de Ciências Humanas Sociais e Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, Campus III, também localizado no município de Bananeiras-PB, cidade situada na microrregião do Brejo Paraibano, onde a altitude local é de 552 m, situando-se entre as coordenadas geográficas 6° 41'11" de latitude sul e 35° 37'41" de longitude, a oeste de Greenwich, com clima quente e úmido. A temperatura da região varia entre a máxima de 36° C e a mínima de 18° C com a precipitação média anual de 1.200 mm (IBGE, 2012).

As sementes foram provenientes de frutos maduros coletados no mês de Abril de 2018 numa área, localizada na mesorregião da Zona da Mata, Norte de Pernambuco, no município de Aliança-PE, cidade posta dentre as coordenadas 07° 36' 12" latitude sul e 35°13'51" de longitude, a oeste de Greenwich, e estando a uma altitude acerca de 123 metros. Apresenta um clima tropical, cuja temperatura da região varia entre a máxima de 30° C e a mínima de 22° C com a precipitação média anual de 1.200 mm (CLIMATEMPO, 2019).

Em laboratório foi efetuado o despulpamento dos frutos, mediante a maceração destes em peneira, com posterior lavagem em água corrente. Em seguida, as sementes foram postas para secar a sombra, durante três dias, sobre a bancada do laboratório. Após esse período, as sementes foram conservadas em embalagens de papel e vidro, em duas condições de conservação: geladeira e ambiente de laboratório. As sementes foram armazenadas por um período de 0 (testemunha), 2, 4, 6 e 8 meses.

Antes do armazenamento (período zero) e a cada dois meses, foi determinado o teor de água das sementes, conforme metodologia de Brasil (2009) bem como o teste de germinação. As sementes foram colocadas para germinar entre papel "mata borrão", previamente esterilizado e umedecido com água destilada na proporção de 2,5 vezes o seu peso seco, com duas folhas na base e uma sobre as sementes e mantidas em germinador do tipo Biochemical Oxygen Demand (BOD) sob a temperatura de 25°C e fotoperíodo de 12h. Foram usadas quatro repetições de 50 sementes distribuídas em caixas de plástico transparentes e com tampa, tipo "gerbox", com dimensões 11 x 11 x 3,5 cm.

Durante o período experimental, foi realizado o monitoramento de dados meteorológicos referentes à temperatura e umidade relativa do ar do ambiente de laboratório com o auxílio de um termohigrômetro. Antes da condução do ensaio, a cada dois meses, era feita a esterilização do papel "mata borrão", utilizando a estufa a 105°C por 3 horas a fim de evitar incidências de patógenos que prejudicassem o desenvolvimento das plântulas.

A contagem do número de sementes germinadas foi realizada diariamente durante 21 dias após a emergência do eixo radicular, sendo este, o critério estabelecido para a germinação. As variáveis analisadas foram: determinação do teor de água das sementes, porcentagem de germinação, índice de velocidade de germinação (IVG), tempo médio de

germinação (TMG) e porcentagem de sobrevivência. O delineamento estatístico utilizado foi o inteiramente casualizado seguindo o esquema fatorial 2 x 2 x 5 (2 condições de armazenamento x 2 embalagens x 5 períodos de armazenamento).

Inicialmente, procedeu-se ao ajuste de equação polinomial, mas devido à ocorrência de estimativas negativas para algumas características, foram feitos ajustes conforme metodologia utilizada por Pôrto et al. (2006), cujo modelo adotado foi o Logística 1:

$$y = a/(1 + e^{-k(x-xc)})$$

Em que: y = valor da característica para um determinado valor de x (período de armazenamento); a = valor máximo da característica y; k = taxa relativa de crescimento (no caso presente de redução de y); xc = valor de x (período de armazenamento) que proporciona uma redução no valor máximo da característica em 50%, corresponde ao potencial osmótico no ponto de inflexão da curva. As análises estatísticas foram processadas nos softwares ESTAT/Jaboticabal e no Microcal Origin 6.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Antes da condução do ensaio experimental, o teor de água das sementes de mandacaru era de 13% (Testemunha). Ao longo do armazenamento, em ambiente de laboratório, observou-se pequena variação, entre 10 e 12%, independentemente da embalagem testada. Sob condições de geladeira essa oscilação foi um pouco maior, variando entre 11 e 15%.

Os dados referentes à temperatura e umidade relativa do ar, durante o período de condução do experimento revelam que a temperatura média do ambiente de laboratório ficou em torno de 24°C durante o período de armazenamento, porém, a umidade relativa do ar sofreu oscilações, que variaram de 61% a 84%, sendo maiores esses valores nos meses de setembro, março, abril e maio. As maiores perdas na qualidade fisiológica das sementes foram observadas na condição de ambiente de laboratório, principalmente nos últimos meses de armazenamento quando a UR do ar encontrava-se alta, fato este que pode ter contribuído para o aceleração da respiração das sementes, ou seja, da deterioração, culminando com a perda do potencial germinativo e do vigor, avaliado pelo IVG e TMG.

Os valores médios de germinação (%) das sementes de mandacaru, armazenadas em ambiente de laboratório nas embalagens de papel e vidro durante um período de oito meses mostraram que a germinação das sementes no início do armazenamento (período zero) era elevada (acima de 90%) e, ao longo do armazenamento, observou-se um comportamento decrescente desta variável em ambas as embalagens; no entanto, para as sementes armazenadas em embalagem de vidro, essa redução foi mais intensa, principalmente, a partir do quarto mês de armazenamento, cujo percentual de germinação foi de 70%, atingindo em torno de 10% e 0% no sexto e oitavo mês, respectivamente. Na embalagem de papel, apesar de terem ocorrido decréscimos na qualidade fisiológica das sementes, essas perdas foram menores, pois no sexto mês de armazenamento, a germinação alcançada ficou acima de 70%.

Em relação às sementes armazenadas em condições controladas (geladeira), observou-se que, independente da embalagem usada, o percentual de germinação se manteve elevado, $\geq 90\%$, ao longo do armazenamento. Estes resultados revelam que a geladeira foi a condição mais adequada para a conservação das sementes desta espécie quando comparada ao ambiente natural, proporcionando maiores porcentagens de germinação em oito meses de armazenamento. Baixas temperaturas reduzem a velocidade das reações químicas, consequentemente a respiração, favorecendo a conservação das sementes.

Constatou-se um decréscimo no índice de velocidade de germinação das sementes armazenadas nas condições de ambiente não controlado, em ambas as embalagens, especialmente naquelas acondicionadas no recipiente de vidro. Os maiores valores de IVG foram encontrados nas sementes armazenadas em embalagem de papel durante todos os

períodos de armazenamento. Importante destacar que, enquanto na embalagem de papel, o IVG obtido no sexto mês ficou em torno de 3,66, enquanto que para as sementes armazenadas em recipiente de vidro o valor médio foi de 0,38.

Em geladeira, as sementes acondicionadas em ambas as embalagens, apresentaram um acréscimo no IVG ao longo do período de armazenamento, diferente do que foi constatado nas sementes armazenadas em condições não controladas. No período 0 (testemunha) o valor médio do IVG foi de 5,30 e no oitavo mês de armazenamento este índice subiu para 7,46 (papel) e 7,56 (vidro). Este é um dado importante, considerando que as condições de temperatura e umidade do ambiente refrigerado induzem a manutenção ou a melhora na conservação da qualidade fisiológica das sementes de mandacaru.

Com relação ao tempo médio de germinação das sementes armazenadas em ambiente de laboratório, observou-se, de maneira geral, uma tendência de aumento desta característica para as sementes conservadas na embalagem de papel à medida que os períodos de armazenamento foram avançando, levando em torno de 9 a 11 dias para que as sementes germinassem. Para àquelas armazenadas em recipiente de vidro, o TMG foi maior, culminando com 0,0 (zero) no período de 8 meses de armazenamento, devido à perda da viabilidade das sementes.

Diferente do comportamento observado nas sementes armazenadas em ambiente de laboratório, as sementes armazenadas em geladeira apresentaram um comportamento decrescente para o TMG, ou seja, o tempo médio requerido ficou em torno de 6 a 8 dias para as sementes germinarem. Esses dados reforçam àqueles encontrados para o IVG, visto que são variáveis inversamente proporcionais.

Quanto ao percentual de sobrevivência das plântulas provenientes das sementes armazenadas em condições de ambiente de laboratório, verificou-se que, à medida que se prolongou o tempo de armazenamento, ocorreu uma redução na percentagem de sobrevivência dessas plântulas, de forma mais acentuada, no vidro. Aos seis meses, por exemplo, o percentual de sobrevivência alcançado foi de 60% na embalagem de papel e abaixo de 10%, no vidro. Nesta pesquisa, observou-se também a incidência de microrganismos patogênicos, os quais promoveram a morte das plântulas normais.

Quando as sementes foram conservadas em geladeira, so houve efeito significativo da equação de regressão, para a variável sobrevivência, na embalagem de papel. Mesmo assim, pode-se observar pelos pontos observados, nas duas embalagens, elevados percentuais de sobrevivência de plântulas (> 80%) por todo o período de armazenamento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Houve redução da germinação e do vigor de sementes *Cereus jamacaru* DC. conservadas em ambiente de laboratório ao longo do armazenamento.

A embalagem de papel foi mais eficiente que o vidro quando as sementes foram conservadas em ambiente de laboratório.

O armazenamento de sementes de mandacaru, em geladeira, favoreceu a qualidade fisiológica das sementes, independentemente da embalagem.

Para produzir mudas de *Cereus jamacaru* de forma sexuada, as sementes podem ser conservadas em geladeira durante o período de tempo estudado, oito meses.

Palavras-chave: Armazenamento; Cactaceae; Qualidade fisiológica.

REFERÊNCIAS

ALENCAR, N.L.; INNECCO, R.; GOMES-FILHO, E.; GALLÃO, M.I.; ALVAREZ-PIZARRO, J.C.; PRISCO, J.T.; OLIVEIRA, A.B.D. Seed reserve composition and mobilization during germination and early seedling establishment of *Cereus jamacaru* DC ssp. *jamacaru* (Cactaceae). **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 84, n. 3, p. 823-832, 2012.

ANDRADE, R.A.; OLIVEIRA, I.V.M.; MARTINS, A.B.G. Influência da condição e período de armazenamento na germinação de sementes de Pitaya vermelha. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 27, n.1, p.168-170, 2005.

BARBEDO, C.J.; BILIA, D.A.C.; FIGUEIREDO-RIBEIRO, R.C.L Tolerância a dessecação e armazenamento de sementes de *Caesalpinia echinata* Lam. (pau-brasil). **Revista Brasileira de Botânica**, v.25, p.431-439. 2002.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: MAPA/ACS, 2009. 395p.

CAVALCANTI, N. B.; RESENDE, G. M. Consumo de xiquexique (*Pilocereus gounellei* (A.Weber ex K. Sacham.) Bly. ex Rowl) por caprinos no semiárido da Bahia. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.20, n.1, p. 22-27, 2007.

CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 4.ed. Jaboticabal: FUNEP, 588p. 2000.

CLIMATEMPO: Climatologia. 2019. (A *StormGeo Company*). Disponível em: <<https://www.climatepo.com.br/climatologia/5556/alianca-pe>>. Acesso em: 14 jul. 2019.

FABRICANTE, J.R.; BEZERRA, F.T.; SOUZA, V.C.; FEITOSA, S.S.; ANDRADE, L.A.; ALVES, E.U. Influência de temperatura e substrato na germinação e desenvolvimento inicial de mandacaru (*Cereus jamacaru* DC.). **Agropecuária Técnica**, v. 31, n. 2, p. 96-101, 2010.

FLORES-MARTÍNEZ, A.; MANZANERO, G.I.; ROJAS-ARÉCHIGA, M.; MANDUJANO, M.C.; GOLUBOV, J. Seed age germination responses and seedling survival of an endangered cactus that inhabits cliffs. **Natural Areas Journal**, v. 28, n.1, p.51-57. 2008.

GODÍNEZ-ÁLVAREZ, H. Demographic trends in the Cactaceae. **The Botanical Review**, v.69, n.2, p.173-203, 2003.

GOMES, G.R. Família cactaceae: Breve revisão sobre sua descrição e importância. **Revista Técnico Científica**, v. 1, n. 2, 2014

IBGE, **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Estados. 2012. Acessado em 05 de Julho de 2019. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>

MARCOS-FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: FEALQ, 2005. 495p.

MERRIT, D.J.; TOUCHELF, D.H.; SENARATNA, T.; DIXON, K.W.; SIVASITHAMPARAM, K. Water sorption characteristics of seeds of four western Australian species. **Australian Journal of Botany**, v.53, p.85- 92, 2003.

NOBEL, P.S. Cactus: biology and uses. University of California Press, California. 304 p. 2002.

ROJAS-ARÉCHIGA, M. & VÁZQUEZ-YANES, C. Cactus seed germination: a review. **J. Arid Environ.** v.44, n.1, p.85-104. 2000.

ZAPPI, D; TAYLOR, N; SANTOS, M.R e LAROCCA, J. **Cactaceae**. In: Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2017.