

Influência da temperatura e do tempo de armazenamento na germinação de sementes de duas espécies de cactáceas

Raíra Carine Santana Da Silva¹, Andreia Amariz², Lúcia Helena Piedade Kiill^{3*}

RESUMO - O objetivo do trabalho foi avaliar a influência da temperatura e do tempo de armazenamento na germinação das sementes do *Melocactus bahiensis* e *Harrisia adscendens*. As sementes foram coletadas em setembro de 2010, no Campo Experimental da Embrapa Semiárido, em populações naturais existentes na área de Caatinga. O experimento foi realizado no Laboratório de Sementes da Embrapa Semiárido e foi composto por 12 tratamentos, resultantes da combinação três temperaturas diferentes (25 °C, 30 °C e 35 °C), duas idades de sementes (armazenadas e recém-colhidas) e duas espécies. As sementes coletadas em 2010 apresentaram resultados superiores para as variáveis analisadas quando comparadas às coletadas em 2017, indicando que pode haver diferenças entre as safras de sementes e que o armazenamento em recipientes de vidro e mantidos em câmara fria foi adequado para manter a qualidade fisiológica das sementes. Para as duas espécies e nas duas épocas coletadas, as sementes mantidas à temperatura de 25 °C apresentaram resultados satisfatórios, no entanto, os valores obtidos foram baixos para determinar a temperatura ideal de germinação para dessas espécies. Estudos posteriores são indicados para observar as relações existentes entre a temperatura, fotoperíodo e disponibilidade de água durante o processo germinativo e crescimento inicial de plântulas em *H. adscendens* e *M. bahiensis*.

Termos para indexação: *Melocactus bahiensis*, *Harrisia adscendens*, Caatinga.

Influence of temperature and storage time on seed germination of two species of cacti

ABSTRACT- The objective of this work was to evaluate the influence of temperature and storage time on the germination of the seeds of *Melocactus bahiensis* and *Harrisia adscendens*. Seeds were collected in September 2010, in the Experimental Field of Embrapa Semiárido, in natural populations in the Caatinga area. The experiment was carried out in the Seeds Laboratory of Embrapa Semiárido, in Petrolina, Pernambuco State. It was composed of 12 treatments, resulting from the combination of three different temperatures (25 °C, 30 °C and 35 °C), two seed ages (stored and freshly harvested) and two species. The seeds collected in 2010 presented higher results for the variables analyzed when compared to those collected in 2017, indicating that the storage in glass containers and kept in a cold chamber was adequate to maintain the physiological quality of the seeds. For the two species and in the two seasons collected, the seeds kept at 25 °C presented satisfactory results, however the values obtained were low to determine the ideal germination temperature for these species. Further studies are indicated to observe the relationships between temperature, photoperiod and water availability during the germination process and initial growth of seedlings in *H. adscendens* and *M. bahiensis*.

Index terms: *H. adscendens*, *M. bahiensis*, Caatinga.

Introdução

A Caatinga é uma vegetação com distribuição restrita ao Nordeste brasileiro e norte de Minas Gerais. Nesse ecossistema são encontradas cerca de 5.000 espécies, entre lenhosas, herbáceas e suculentas (Siqueira Filho, 2012). Nessa última categoria, encontram-se as espécies da família Cactaceae, representada

por aproximadamente 124 gêneros e mais de 1.440 espécies, cuja distribuição se concentra principalmente no continente Americano (Correia et al., 2011). O Brasil é considerado o terceiro centro em diversidade de cactáceas, ficando atrás somente dos Estados Unidos e do México, que ocupam o primeiro e segundo lugar, respectivamente (Silva et al., 2011).

Quanto ao sistema reprodutivo, os representantes dessa

¹Estudante de Biologia, estagiária da Embrapa Semiárido,

²Bióloga, D. Sc em fitotecnia, docente da Universidade de Pernambuco, Campus Petrolina

³Bióloga, D.Sc. em Biologia Vegetal, pesquisadora da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

*Autor para correspondência: <Lucia.kiill@embrapa.br>

família apresentam propagação sexuada ou assexuada, sendo que a primeira se destaca pela manutenção da variabilidade genética das espécies. Dessa forma, é importante o conhecimento do processo germinativo dessas espécies, uma vez que há diferentes fatores que influenciam a germinação das sementes. Dentre eles, destacam-se a temperatura, a água e a luminosidade, como fatores que podem influenciar as reações enzimáticas envolvidas no processo (Marcos Filho, 2015). Além disso, a alternância de temperatura é considerada como um importante fator na promoção da quebra de dormência (Meiado, 2012).

Para alguns representantes dessa família, há necessidade de vários anos para que os indivíduos cheguem à fase adulta e, conseqüentemente apresente as fenofases reprodutivas. Dessa forma, o armazenamento das sementes é uma opção para a manutenção de estoques de sementes dessas espécies, servindo assim de subsídios para os programas de reflorestamento e a propagação de mudas nos viveiros (Ferreira, 2010).

Em Cactaceae, *Melocactus* é um dos gêneros mais representativos da família composto por 37 espécies, com distribuição concentrada principalmente na Bahia, onde ocorrem 18 espécies, das quais 11 são endêmicas (Machado, 2009). Suas espécies apresentam uma estrutura denominada cefálio, que se desenvolve na fase adulta, onde se localizam as flores e os frutos, conferindo ao grupo aspecto peculiar. Nesse gênero, encontra-se *Melocactus bahiensis* (Britton & Rose) Luetzelb., cuja propagação ocorre exclusivamente por meio de sementes (Cavalcante et al., 2013).

Harrisia é outro representante da família Cactaceae e, no Brasil, é representado por três espécies, sendo *Harrisia adscendens* (Gürke) Britton & Rose considerada endêmica. Esta espécie apresenta caule cilíndrico, com crescimento em formato ascendente, fruto de formato arredondado e de coloração vermelha (Cavalcante et al., 2013). De acordo com Ribeiro et al. (2015), a propagação vegetativa dessa espécie pode ser considerada rara ou ausente, em virtude da ausência de indivíduos clonais em campo, indicando se tratar de uma espécie vulnerável, por apresentar pequenas populações locais.

No que se refere à germinação, a literatura tem mostrado que temperatura de 25 °C pode ser considerada como ótima para as sementes de algumas espécies de cactáceas (Rojas-Aréchiga; Vázquez-Yanes, 2000; Lone et al., 2007; Abud et al., 2010). Em relação ao efeito da luz, Meiado (2012) relata que os representantes da subfamília Cactoideae são fotoblásticos positivos, enquanto os da subfamília Pereskioideae germinam tanto na luz como no escuro contínuo. O autor ainda destaca que há poucos estudos sobre a influência de fatores abióticos na germinação de sementes dos cactos brasileiros. Diante

do exposto, o objetivo do trabalho foi avaliar a influência da temperatura e do tempo de armazenamento na germinação das sementes do *M. bahiensis* e *H. adscendens*.

Material e Métodos

As sementes de *M. bahiensis* e *H. adscendens* foram coletadas em setembro de 2010, no Campo Experimental da Embrapa Semiárido, em populações naturais existentes na área de Caatinga. Após a coleta e beneficiamento, as sementes foram armazenadas em recipientes de vidros com tampa metálica, lacrados com fita adesiva. Estes foram armazenados durante sete anos em câmara fria, com temperatura de 10 °C ± 2, com umidade relativa de 40 °C ± 2. Em 2017, outra coleta foi realizada no mesmo local, quando frutos das duas espécies foram coletados e levados para o Laboratório de Ecologia da Embrapa Semiárido, para o beneficiamento e retirada das sementes.

O experimento foi realizado no Laboratório de Sementes da Embrapa Semiárido-LASESA, sendo composto por 12 tratamentos resultantes da combinação três temperaturas diferentes (25 °C, 30 °C e 35 °C), duas idades de sementes (armazenadas e recém-colhidas) e duas espécies distintas. Para esse ensaio foram utilizadas 720 sementes, das quais 360 de *M. bahiensis* e 360 de *H. adscendens*. Para cada espécie foram usadas sementes armazenadas (n=180) e recém-colhidas (n=180). Cada tratamento foi composto por três repetições de 20 sementes, totalizando 60 sementes por tratamento.

As sementes foram dispostas em caixas tipo gerbox forradas com duas camadas de papel mata-borrão, umedecidas com 12 mL de água destilada inicialmente. Estas foram mantidas em três germinadores tipo *Biological Oxygen Demand* (BOD) nas temperaturas mencionadas acima. As observações foram feitas diariamente, umedecendo os papéis à medida que esses se apresentavam secos. Nessa situação, foram acrescidos em cada gerbox 12 mL de água destilada. Foram consideradas germinadas as sementes que apresentaram protrusão radicular de aproximadamente 2 mm. A contagem do número de sementes germinadas foi realizada diariamente durante 59 dias. As variáveis analisadas foram: Germinação (% G), Tempo Médio de Germinação (TMG), Velocidade média de germinação (VMG) (Labouriau e Valadares, 1976), Índice de Velocidade Média de Germinação (IVG) (Maguirre, 1962) e Coeficiente de Uniformidade de Germinação (CUG) (Heydecker, 1973).

O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, com 12 tratamentos, cada um com três repetições, sendo a unidade experimental constituída de 20 sementes por repetição. Os dados foram apresentados em média e desvio padrão.

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos encontram-se na Tabela 1 e mostram que a porcentagem de germinação variou com a temperatura e com a época de coleta. Para *H. adscendens*, as melhores médias (33,33%) foram encontradas nas sementes coletadas em 2010 e colocadas para germinar a 25 °C, sendo notória a redução dos percentuais de germinação em decorrência do aumento da temperatura nas sementes coletadas nesse período. Para as sementes coletadas em 2017, registraram-se médias de 6%, 2% e 0% nas temperaturas 25 °C, 30 °C e 35 °C, respectivamente.

Para as sementes de *M. bahiensis*, houve variação no percentual de germinação nas duas épocas de coleta (Tabela 1). Para as sementes armazenadas (2010), a maior média (29,33%) foi registrada na temperatura de 35 °C, enquanto que para as sementes recém-coletadas (2017), a maior média (18%) foi observada na temperatura de 25 °C, concordando com o observado por Lone et al. (2007) em estudo realizado com essa mesma espécie.

De modo geral, verificou-se que, para as duas cactáceas, os maiores percentuais de germinação foram registrados para as sementes armazenadas, indicando que o acondicionamento em potes de vidro e em câmara fria manteve a qualidade fisiológica das sementes, concordando com Andrade et al. (2005), em estudo realizado com pitaya vermelha (*Hylocereus undatus* – Cactaceae). Na literatura, poucos são os relatos sobre viabilidade das sementes de cactáceas em função do período de armazenamento. Rojas-Aréchiga e Vásquez-Yanes (2000) relatam que o armazenamento

por 10 anos de sementes de *Ferocactus herrerae* e *F. emoryi* foi eficiente, com valores iguais ou superiores a 80%. No entanto, esses mesmos autores comentam que a viabilidade das sementes de duas espécies de *Brasilicactus* diminuiu rapidamente após 12 meses de armazenamento, não sendo viáveis após quatro anos.

Quanto ao tempo médio de germinação (TMG), verificou-se que os menores valores foram registrados à temperatura de 25 °C, nas sementes recém-coletadas das duas espécies (Tabela 1). No entanto, para as sementes de *M. bahiensis* armazenadas, observou-se que não houve diferenças entre as três temperaturas, com valores médios encontrados entre 17 e 18 dias para o início da germinação. Para *H. adscendens*, notou-se que o processo ocorreu de forma mais lenta nas sementes recém-coletadas na temperatura de 30 °C.

Para VMG, observou-se maior resultado (0,17±0,06) na temperatura de 25 °C, nas sementes recém-coletadas de *H. adscendens*, enquanto que para as sementes armazenadas, não foram registradas diferenças significativas para essa variável (Tabela 1). Fato similar foi registrado para as sementes de *M. bahiensis*, com maiores resultados para VMG (0,11±0,00) observado à temperatura de 25 °C, nas sementes recém-coletadas, não havendo diferenças para essa variável nas sementes armazenadas.

Para o IVG, verificou-se variação nos resultados. Para *H. adscendens*, o menor valor (nulo) foi registrado na temperatura de 35 °C e o maior (0,28) na de 25 °C, para sementes recém-coletadas e armazenadas, respectivamente. Para *M. bahiensis*, o menor índice (0,07±0,01) foi registrado

Tabela 1. Germinação (G), tempo médio (TMG), velocidade média (VMG), índice de velocidade (IVG) e coeficiente de uniformidade de germinação (CUG) de sementes de *Harrisia adscendens* e *Melocactus bahiensis* em duas épocas de coleta e colocadas para germinar em três diferentes temperaturas. Embrapa Semiárido, 2017.

SEMENTE	Coleta	Temperatura	G	TMG	VMG	IVG	CUG
			Média±DP	Média±DP	Média±DP	Média±DP	Média±DP
<i>Harrisia adscendens</i>	2010	25 °C	33,33±5,73	19,13±0,10	0,05±0,00	0,28±0,05	0,002±0,000
		30 °C	22,67±9,57	26,99±10,34	0,05±0,02	0,19±0,08	0,003±0,002
		35 °C	2,00±0,00	19,67±8,96	0,06±0,02	0,02±0,00	0,004±0,003
	2017	25 °C	6,00±1,63	6,72±2,25	0,17±0,06	0,05±0,02	0,032±0,023
		30 °C	2,00±0,00	10,00±0,82	0,10±0,01	0,02±0,00	0,010±0,002
		35 °C	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,000±0,000
<i>Melocactus bahiensis</i>	2010	25 °C	14,67±5,25	17,68±2,80	0,06±0,01	0,12±0,05	0,003±0,001
		30 °C	18,00±7,48	17,7±2,46	0,06±0,01	0,15±0,07	0,002±0,001
		35 °C	29,33±10,5	18,34±3,93	0,06±0,01	0,25±0,09	0,003±0,001
	2017	25 °C	18,00±5,89	8,95±0,19	0,11±0,00	0,15±0,05	0,012±0,000
		30 °C	8,00±1,63	12,02±1,58	0,07±0,01	0,07±0,01	0,006±0,002
		35 °C	10,67±4,11	9,85±0,87	0,10±0,01	0,09±0,04	0,007±0,002

nas sementes recém-coletadas mantidas a 30 °C, enquanto o maior índice (0,25±0,09) foi obtido para as sementes armazenadas mantidas a 35 °C. Lone et. al (2007), em estudo realizado com sementes dessa mesma espécie, verificaram que os melhores índices foram observados na temperatura de 25 °C para os dois substratos testados (areia e papel de filtro), com redução dos valores nas temperaturas de 30 e 20 °C, discordando dos resultados aqui obtidos. No entanto, Zamith et al. (2013) relatam que temperaturas alternadas entre 20 e 37 °C forneceram melhores condições para induzir a germinação de sementes de *M. violaceus*. Dessa forma, os resultados aqui obtidos ainda não são conclusivos, havendo necessidade de experimentos complementares para se indicar a temperatura ideal no processo germinativo das espécies aqui estudadas.

Em relação ao CUG, notou-se que somente para as sementes de *M. bahiensis* recém-coletadas foi registrada variação expressiva entre as temperaturas, com os melhores resultados obtidos na temperatura de 25 °C (0,012±0,00). Esses resultados indicam que a uniformidade não foi influenciada pela variação de temperatura, similar ao observado por Civatti et al. (2015) para espécies de *Micranthocereus flaviflorus* subsp. *densiflorus*, *M. polyanthus* subsp. *alvini* e *Melocactus conoideus*. Para essa variável, nas duas espécies, os menores valores foram obtidos em sementes armazenadas, porém em temperaturas diferentes (Tabela 1).

Os resultados obtidos indicam diferenças para as variáveis analisadas em relação às sementes procedentes de lotes diferentes (safras), sugerindo que a qualidade das mesmas pode ser influenciada pelas condições de campo em que as plantas-matrizes se encontram. Nesse sentido, Gomes et al. (2017) também relataram diferenças no tamanho e na germinação de sementes de *Anadenanthera colubrina* em estudo com lotes de sementes coletados em anos diferentes, concordando com os resultados aqui obtidos. Os autores mencionam, ainda, que esse tipo de estudo é importante para a compreensão da interação da planta-mãe com o ambiente e a produção e qualidade de sementes da na Caatinga.

De modo geral, os resultados do presente estudo mostraram que as sementes armazenadas por sete anos mantiveram a germinabilidade e que a temperatura de 25 °C foi a mais favorável para a germinação. Lembrando que as cactáceas apresentam ciclo reprodutivo longo, demorando vários anos para iniciar a fenofase reprodutiva, o armazenamento de sementes se apresenta como uma alternativa para manutenção do estoque de sementes dessas espécies. Além disso, alguns de seus representantes encontram-se ameaçados de extinção, e estudos voltados para o conhecimento dos processos germinativos são importantes para compreender a ação dos fatores ambientais no estabelecimento dessas cactáceas.

Conclusões

O armazenamento das sementes de *H. adscendens* e *M. bahiensis*, por sete anos, em câmara fria manteve a qualidade fisiológica das sementes. A temperatura de 25 °C mostrou ser a mais favorável para o processo, embora os resultados ainda não permitam determinar o método ideal de germinação para as espécies estudadas.

Referências

- ABUD, H. F.; GONÇALVES, N. R.; REIS, R. G. E. Germinação e expressão morfológica de frutos, sementes e plântulas de *Pilosocereus pachycladus* Ritter. *Revista Ciência Agronômica*, v. 41, n. 3, p. 468-474, 2010. <http://ccarevista.ufc.br/seer/index.php/ccarevista/article/view/729>
- 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. <https://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452005000100044>
- CAVALCANTE, A.; TELES, M.; MACHADO, M. *Cactos do semiárido do Brasil: guia ilustrado*. Campina Grande: INSA, 2013. <https://portal.insa.gov.br/images/acervo-livros/Cactos%20do%20Semi%20C3%A1rido%20do%20Brasil%20%E2%80%93%20Guia%20Ilustrado.pdf>
- CORREIA, D.; NASCIMENTO, E. H. S.; ARAÚJO, J. D. M.; ANSELMO, G. C.; COELHO, P. J. de A. *Germinação de sementes de cactáceas in vitro*. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2011. il. (Embrapa Agroindústria Tropical. Comunicado Técnico, 181). <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/55343/1/COT11017.pdf>
- CIVATTI, L. M.; MARCHI, M. N.G.1; BELLINTANI, MOEMA C. Conservação de sementes de cactos com potencial ornamental armazenadas sob diferentes condições de umidade e temperatura. *Gaia Scientia*, v. 9, n. 2, p. 17-26, 2015. <http://www.periodicos.ufpb.br/index.php/gaia/article/view/24015/13231>
- FERREIRA, E. G. B. S.; MATOS, V. P.; FERREIRA, R. L. C. SALES, A. G. F. A.; SENA, L. H. M. Vigor das sementes de *Apeiba tibourbou* Aubl. sob diferentes condições de armazenamento e embalagens. *Ciência Florestal*, v. 20, n.2, p. 295-305, 2010. <https://dx.doi.org/10.5902/198050981853>
- HEYDECKER, W. Glossary of terms. In: HEYDECKER, W. (Ed.) *Seed ecology*. London, Butterworths, p.553-557, 1973.
- LABOURIAU, L.G.; VALADARES, M.E.B. On the germination of seeds of *Calotropis procera* (Ait.) Ait. f. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, v. 48, p. 263-284, 1976.
- LONE, B. A.; TAKAHASHI, L. S. A.; FARIA, R. T.; UNEMOTO, L. K. Germinação de *Melocactus bahiensis* (Cactaceae) em diferentes substratos e temperaturas. *Scientia Agrária*, v. 8, n. 4, p. 365-369, 2007. <http://www.redalyc.org/html/995/99516262003/>
- MACHADO, M. C. The genus *Melocactus* in eastern Brazil: part I - an introduction to *Melocactus*. *British Cactus & Succulent Journal*, v. 27, p.1-16, 2009. <http://society.bcss.org.uk/index.php/journal-contents/2009-journal-contents.html>
- MAGUIRE, J.D. Speed of germination - aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Science*, v. 2, p.176-177, 1962. <https://dl.sciencesocieties.org/publications/cs/abstracts/2/2/CS0020020176>

MARCOS FILHO, J. Seed vigor testing: an overview of the past, present and future perspective. *Scientia Agricola*, v. 72, n. 4, p. 363-374, 2015. <https://dx.doi.org/10.1590/0103-9016-2015-0007>

MEIADO, M. V. Germinação de sementes de cactos do Brasil: fotoblastismo e temperaturas cardeais. *Informativo Abrates*, v. 24, p. 20-23, 2012. https://www.abrates.org.br/img/informations/088f65d7-4ade-4775-9d5c-6c24f8151283_IA%20v22%20n3.pdf

RIBEIRO, E. M. S.; MEIADO, M. V.; LEAL, I. R. The role of clonal and sexual spread in cacti species dominance at the brazilian caatinga. *Gaia Scientia*, v. 9, n. 2, p. 27-33, 2015. <http://www.periodicos.ufpb.br/index.php/gaia/article/view/24017/13232>

ROJAS-ARÉCHIGA, M.; VÁZQUEZ-YANES, C. Cactus seed germination: a review. *Journal of Arid Environments*, v. 44, p. 85-104, 2000. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140196399905827>

SILVA, S. R.; ZAPPI, D.; TAYLOR, N.; MACHADO, M. *Plano de ação nacional para conservação das cactáceas: Série Espécies Ameaçadas nº 24*. Brasília: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, ICMBio, 2011. 113p. http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/docs-plano-de-acao/pan_cactaceas/livro_cactaceas_web.pdf

SIQUEIRA FILHO, J. A. de (Org.). *Flora das Caatingas do Rio São Francisco: história natural e conservação*. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson; Petrolina: UNIVASF, 2012. 552 p. il.; color.

ZAMITH, L. R.; CRUZ, D. D.; RICHERS, B. T. T. The effect of temperature on the germination of *Melocactus violaceus* Pfeiff. (Cactaceae), a threatened species in restinga sandy coastal plain of Brazil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, v. 85, n. 2, p. 615-622, 2013. <http://www.scielo.br/pdf/aabc/v85n2/0001-3765-aabc-85-02-615.pdf>