



Ciência Rural

ISSN: 0103-8478

cienciarural@mail.ufsm.br

Universidade Federal de Santa Maria
Brasil

Zaratin Alves, Charline; Godoy, Amanda Regina; de Souza Corrêa, Luiz
Adequação da metodologia para o teste de germinação de sementes de pitaia vermelha
Ciência Rural, vol. 41, núm. 5, mayo, 2011, pp. 779-784
Universidade Federal de Santa Maria
Santa Maria, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=33118936022>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica
Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

Adequação da metodologia para o teste de germinação de sementes de pitaiá vermelha

Methodology adjustment for the germination test of red pitaya seeds

Charline Zaratin Alves^I Amanda Regina Godoy^{II} Luiz de Souza Corrêa^{III}

RESUMO

Hylocereus undatus (Haw.), popularmente conhecida como pitaiá vermelha é uma cactácea para a qual se tem registrado um aumento de consumo nos últimos anos e, por ser ainda pouco explorada, vários aspectos referentes à sua propagação ainda são desconhecidos. Até o momento, não existem critérios para a execução de testes de germinação para sementes dessa espécie, publicados nas Regras para Análise de Sementes. Nesse sentido, objetivou-se com este trabalho adequar a metodologia quanto ao substrato, temperatura e tempo de contagem inicial e final para o teste de germinação. Foram testados quatro substratos (rolo de papel, areia, vermiculita e solo) e quatro temperaturas (20, 25, 30 e 20-30°C). O efeito dos substratos no desempenho germinativo das sementes foi avaliado pelo teste de germinação e de primeira contagem instalado com quatro subamostras de 50 sementes. Foram feitas contagens diárias do número de plântulas emergidas até atingirem a estabilidade e, no final do experimento, foram avaliados a porcentagem de germinação das sementes, considerando as plântulas normais, anormais e sementes mortas. Concluiu-se que o teste de germinação de sementes de pitaiá vermelha deve ser realizado à temperatura constante de 25°C em rolo de papel, com contagens inicial e final aos cinco e dez dias após a semeadura, respectivamente.

Palavras-chave: *Hylocereus undatus* (Haw.), cactácea, temperatura, substrato.

ABSTRACT

Hylocereus undatus (Haw.), popularly known as red pitaya is a cactus for which it has been registered an increase in consumption in recent years and, being as yet little explored,

several aspects related to its propagation are still unknown. Yet, there are no criteria for the performance of germination tests for seeds of this species published in Rules for Seed Analysis. Accordingly, the objective of this research was to adapt the methodology to the substrate, temperature and time of initial and final count for the germination test. Four substrates were tested (rolled paper, sand, vermiculite and soil) and four temperatures (20, 25, 30 e 20-30°C). The effect of substrates on the seeds germination performance was evaluated by the germination test and first count installed with four replicates of 50 seeds. The number of seedlings was counted daily until they achieved stability. The percentage of seed germination was evaluated at the end of the experiment, considering the normal and abnormal seedlings and dead seeds. It was concluded that the germination test of red pitaya seeds must be performed at constant temperature of 25°C in rolled paper, with initial and final counts at five and ten days after sowing, respectively.

Key words: *Hylocereus undatus* (Haw.), cactus, temperature, substrate.

INTRODUÇÃO

A espécie pitaiá vermelha (*Hylocereus undatus* Haw.) é originária das Américas e se encontra distribuída nos países da Costa Rica, Venezuela, Panamá, Uruguai, Brasil, Colômbia e México, sendo os dois últimos os principais produtores a nível mundial. A planta é perene e comumente cresce sobre árvores ou pedras; têm raízes fibrosas, abundantes e

^IDepartamento de Agronomia, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), 79560-000, Chapadão do Sul, MS, Brasil. E-mail: charline@ufms.br. Autor para correspondência.

^{II}Departamento de Agronomia, UFMS, Chapadão do Sul, MS, Brasil.

^{III}Departamento de Fitotecnia, Tecnologia de Alimentos e Sócio Economia, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Ilha Solteira, SP, Brasil.

desenvolve numerosas raízes adventícias que ajudam na fixação e na obtenção de nutrientes; os cladódios são triangulares, suculentos, com espinhos de 2 a 4mm de largura. A flor é hermafrodita, de coloração branca, grande (mede cerca de 20 a 30cm de largura) e se abre durante a noite. O fruto é globoso ou subgloboso, mede de 10 a 20cm de diâmetro, podendo ser de coloração amarela ou vermelha, coberto com brácteas (escamas). As sementes medem aproximadamente 3mm de diâmetro e são muito numerosas, de coloração escura e se encontram distribuídas em toda a polpa (CANTO, 1993).

Apesar do grande número de pesquisas visando a determinar substratos ideais para a germinação de sementes, há uma certa escassez quando se trata de espécies frutíferas. Vários trabalhos foram realizados buscando avaliar o melhor substrato para o desenvolvimento das mudas e não para a germinação das sementes. O substrato constitui o suporte físico no qual a semente é colocada e tem a função de manter as condições adequadas para a germinação e o desenvolvimento das plântulas (FIGLIOLIA et al., 1993). Portanto, a escolha do tipo de substrato deve ser feita em função das exigências da semente em relação ao seu tamanho e forma (BRASIL, 2009). Dessa maneira, algumas espécies são mais exigentes, com desempenho germinativo superior em apenas um tipo de substrato, como a faveira-preta, que deve ser semeada entre areia (NASCIMENTO et al., 2003) e, outras, cujas sementes são mais adaptadas, germinando bem em vários substratos, como a bacabinha e o ipê-felpudo, que germinam tanto em areia como em vermiculita (RAMOS et al., 2003). São exemplos o jacarandá-da-bahia, em vermiculita e rolo de papel (ANDRADE et al., 2006), a cataia, em areia, agar, e sobre papel (ABREU et al., 2005) e, a canafístula em papel, areia, xaxim e algodão (PEREZ et al., 2001).

O teste de germinação é utilizado para a avaliação da qualidade fisiológica das sementes e permite conhecer o potencial máximo de germinação de um lote em condições favoráveis. Os resultados do teste são utilizados para determinar a taxa de semeadura, para a comparação do valor de lotes e para a comercialização, pois possibilita a obtenção de resultados comparáveis entre laboratórios (CARVALHO & NAKAGAWA, 2000). Para isso, o teste deve seguir um procedimento padrão recomendado pelas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009). Trata-se de uma publicação oficial que normatiza a análise de sementes, para que a germinação ocorra nas condições ótimas de cada espécie. No entanto, para pitaia vermelha, a metodologia do teste ainda não foi estabelecida e, entre os procedimentos destacam-se os referentes ao substrato e à temperatura.

Com relação à germinação, a temperatura age sobre a velocidade de absorção de água e também sobre as reações bioquímicas que determinam todo o processo e, em consequência, afetam tanto a velocidade e uniformidade de germinação, como a germinação total. A germinação só ocorre dentro de determinados limites de temperatura, nos quais existe uma temperatura ótima, ou faixa de temperatura na qual o processo ocorre com a máxima eficiência, obtendo-se o máximo de germinação no menor período possível (CARVALHO & NAKAGAWA, 2000).

Para cada espécie, geralmente há recomendação de determinada temperatura e substrato para a germinação, embora muitas espécies tenham bons resultados em mais de uma temperatura e substrato, podendo ainda ocorrer interações entre as diferentes temperaturas e os substratos utilizados para germinação (BEWLEY & BLACK, 1994).

O teste de germinação deve ter uma duração que permita ao analista avaliar se as partes essenciais de uma plântula são capazes de produzir uma planta normal. De acordo com as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009), o número de dias para a primeira contagem é aproximado, sendo permitido um desvio de um a três dias. Porém, para a espécie pitaia vermelha, esse tempo ainda não foi estabelecido.

Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi determinar uma metodologia quanto ao substrato, temperatura e tempo de contagem para o teste de germinação de sementes de pitaia vermelha (*Hylocereus undatus* Haw).

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Sementes da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, campus de Chapadão do Sul/MS. Os frutos de pitaia vermelha foram obtidos em pomares da região e foram utilizados quatro substratos: rolo de papel, areia, vermiculita e solo.

O umedecimento dos substratos areia e solo foi realizado com 60 e 50% da capacidade de campo em água destilada, respectivamente, e dos substratos vermiculita e papel com 1,3 e 2,5 vezes o peso do substrato, em água (BRASIL, 2009). Para que a distância entre as sementes nos substratos fosse a mesma, a germinação em areia, solo e vermiculita foi conduzida em caixas plásticas de 30,2cm x 20,8cm x 6,3cm por ser similar em comprimento e largura das dimensões do papel e, com exceção desse último substrato, as sementes foram semeadas a 5mm de profundidade.

O efeito dos substratos sobre o desempenho germinativo das sementes foi avaliado

pelo teste de germinação e de primeira contagem, utilizando-se quatro subamostras de 50 sementes, as quais foram colocadas para germinar nas temperaturas de 20, 25 e 30°C constante e 20-30°C alternada.

Na câmara de germinação, os rolos de papel e as caixas plásticas com substrato permaneceram acondicionados dentro de sacos plásticos de 0,033mm de espessura e fechados, para evitar a desidratação (COIMBRA et al., 2005).

As contagens do número de plântulas emergidas até atingirem a estabilidade foram diárias. A primeira contagem de germinação foi realizada aos cinco dias após a semeadura, pois foi o momento em que a maioria das plântulas de todos os tratamentos estava emersa; contabilizando-se as plântulas normais. Ao final do experimento, foi avaliada a porcentagem de germinação das sementes, considerando-se plântulas normais, anormais e sementes mortas.

O experimento foi instalado em delineamento inteiramente ao acaso, com os tratamentos distribuídos em esquema fatorial 4x4 (substratos e temperaturas), em quatro repetições. As médias foram comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade, com os dados de plântulas anormais transformados em $(x+1/2)^{1/2}$ de acordo com as recomendações de BANZATTO & KRONKA (2006).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se, na figura 1, que a germinação cessou aos 10 dias após a semeadura para todos os substratos. Pelos dados da tabela 1, verificou-se que o

substrato rolo de papel à temperatura de 25°C foi o mais favorável para primeira contagem de germinação. Para as temperaturas de 30 e 20-30°C não houve diferenças significativas, porém diferiram dos resultados obtidos a 20 °C, não sendo esta eficaz para avaliação do vigor de sementes dessa espécie. Com relação aos substratos areia, vermiculita e solo não houve diferença significativa entre as temperaturas de 25, 30 e 20-30°C, diferindo apenas da temperatura de 20°C, que mais uma vez teve o pior desempenho. Observou-se que, independente da temperatura utilizada, o substrato vermiculita proporcionou redução nos valores da primeira contagem de germinação.

Com relação à germinação, o maior percentual obtido foi utilizando o substrato rolo de papel, à temperatura de 25°C. Esses resultados estão de acordo com LONE et al. (2007) em sementes da cactácea *Melocactus bahiensis*, cujos maiores valores de germinação foram observados na mesma temperatura. Para as temperaturas de 20, 30 e 20-30°C, os resultados foram estatisticamente inferiores, sendo que a temperatura de 20°C foi a mais prejudicial às sementes, resultando em maior quantidade de plântulas anormais e sementes mortas, concordando com as observações feitas por LONE et al. (2007). Esses resultados diferem dos encontrados por SILVA et al. (2010) quando verificaram que a temperatura de 30°C proporcionou menores valores de porcentagem de germinação, mostrando-se menos adequados à germinação de duas espécies de pitaiá, quando comparada às outras temperaturas (15, 20 e 25°C). Segundo JUNQUEIRA et al. (2002), a germinação de

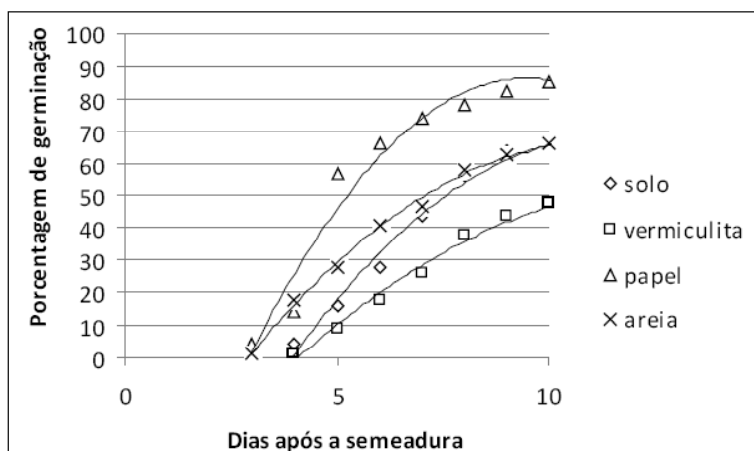


Figura 1 - Porcentagem de germinação de sementes de pitaiá vermelha no substrato solo ($y = -1,2143x^2 + 27,786x - 90,714$; $r^2 = 0,9883$), vermiculita ($y = -0,631x^2 + 16,774x - 58$; $r^2 = 0,9867$), papel ($y = -2,0076x^2 + 38,089x - 94,315$; $r^2 = 0,9567$) e areia ($y = -0,96x^2 + 21,623x - 54,81$; $r^2 = 0,9965$) em função dos dias após a semeadura.

Tabela 1 - Primeira contagem de germinação, porcentagem final de germinação, porcentagem de plântulas anormais e porcentagem de sementes mortas em sementes de pitaia vermelha em diferentes substratos e temperaturas.

Temperatura (°C)	Características avaliadas (%)	-----Substratos-----				CV (%)
		Rolo de Papel	Areia	Vermiculita	Solo	
20	Primeira contagem de germinação	32 c A	30 b A	18 b B	30 b A	4,43
25		60 a A	48 a B	24 a C	44 a B	
30		48 b A	46 a A	22 a B	40 a A	
20-30		46 b A	44 a A	20 a B	38 a A	
20	Germinação	50 c AB	60 a A	34 b B	60 a AB	5,62
25		85 a A	66 a B	48 a C	62 a B	
30		62 b A	62 a A	42 a B	66 a A	
20-30		68 b A	64 a A	40 a B	64 a A	
20	Plântulas anormais	12 b A	10 a A	14 a A	10 a A	4,78
25		5 a A	12 a B	10 a B	8 a AB	
30		10 b A	8 a A	12 a A	10 a A	
20-30		10 b A	10 a A	12 a A	12 a A	
20	Sementes mortas	38 c A	30 a A	52 a B	30 a A	5,32
25		10 a A	22 a B	42 a C	30 a B	
30		28 b A	30 a A	46 a B	24 a A	
20-30		22 b A	26 a A	48 a B	24 a A	

Para cada variável, médias seguidas por letras iguais, minúsculas na coluna e maiúsculas na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

sementes de *Selenicereus setaceus*, uma espécie de pitaia, variou de 70 a 95%, em temperaturas entre 23 e 25°C. O efeito da temperatura na germinação de sementes é muito variável, respondendo de forma diferente entre as sementes das espécies. ANDRADE et al. (2002), avaliando o efeito da temperatura na germinação de sementes de *Pouteria campechiana* observaram que as melhores porcentagens de germinação ocorreram à temperatura de 30°C.

Nas diferentes temperaturas testadas, os resultados dos substratos areia e solo não foram significativos para germinação, plântulas anormais e sementes mortas. Para a germinação no substrato vermiculita, houve diferença estatística, sendo que a temperatura de 20°C foi estatisticamente inferior em relação às demais. Não houve diferença estatística para plântulas anormais e sementes mortas nesse substrato.

Em alguns trabalhos, foi verificado que a temperatura ótima para germinação de sementes de cactos é normalmente em torno de 25°C (NOBEL, 1988; ROJAS-ARÉCHIGA & VÁZQUEZ-YANES, 2000), variando de 15°C para o cacto colunar *Oreocereus trolüi* (DE LA BARRERA & NOBEL, 2003), a 33°C para *Pereskia aculeata* (DAU & LABOURIAU, 1974), um cacto com folhas e porte primitivo.

Os dados obtidos estão de acordo com os de ANDRADE et al. (2000), os quais afirmaram que, para a maioria das sementes das espécies tropicais, a temperatura ótima de germinação encontra-se entre 15 e 30°C, apesar de haver grande variação quanto à temperatura ideal de germinação, cuja faixa, de forma geral, está situada entre as temperaturas encontradas em sua região de origem, na época propícia para a germinação natural. OLIVEIRA et al. (2005) estudaram sementes de sapota-preta (*Diospyros ebenaster*) e também observaram germinação em temperaturas constantes de 20, 25 e 30°C e alternada de 20-30°C, com maiores resultados a 30°C.

Sementes de determinadas espécies germinam melhor quando submetidas à alternância de temperatura, a qual corresponde às flutuações naturais encontradas no ambiente. No entanto, existem espécies em que a germinação de suas sementes é favorecida quando submetidas à temperatura constante, conforme observado neste trabalho para as de pitaia vermelha.

A germinação realizada em substrato rolo de papel evidenciou o efeito das temperaturas sobre o processo de germinação, causando maiores variações nos resultados entre as temperaturas testadas. Provavelmente, isso ocorreu devido ao maior contato

das sementes com o ar da câmara nos rolos de papel, em comparação à semeadura dos demais substratos. Dessa forma, o substrato rolo de papel enfatizou o efeito da pior temperatura (20°C), reduzindo significativamente a germinação na primeira contagem e aumentando a porcentagem de sementes mortas. FIGLIOLIA et al. (1993) relataram que, na escolha do material para substrato, deve ser levado em consideração o tamanho da semente, sua exigência com relação à umidade, sensibilidade ou não à luz e ainda, a facilidade que este oferece para o desenvolvimento e avaliação das plântulas.

No teste de germinação, a área de contato do substrato umedecido com a semente é importante e pode ser crítica, tanto para a germinação total, como também para a velocidade de germinação (PETERSON & COOPER, 1979). De acordo com CARNEIRO & GUEDES (1992), quanto maior o contato das sementes com o substrato, menor o tempo necessário para que a germinação total seja alcançada. Quando a área de contato com as sementes é pequena, a velocidade de absorção de água pode ser menor do que a taxa de perda de água (OLIVEIRA JR. & DELISTOIANOV, 1996).

Os resultados deste trabalho estão de acordo com ANDRADE et al. (2008), quando observaram que o papel de filtro foi o substrato mais adequado para a germinação de sementes de pitaiá, comparado aos demais substratos testados (vermiculita, areia, Plantmax®, fibra de coco, solo e esterco de curral). O rolo de papel também foi o que proporcionou melhores condições para germinação de sementes de maracujá (SANTOS et al., 1999).

A interação significativa entre temperaturas e substratos, para porcentagem de germinação de sementes de pitaiá vermelha, assemelha-se aos resultados obtidos com sementes de *Sebastiania commersoniana* (Baill.) (SANTOS & AGUIAR, 2000), *Genipa americana* L. (NASCIMENTO et al., 2000) e *Colubrina glandulosa* Perk. (ALBUQUERQUE et al., 1998). Essa interação é importante, uma vez que a capacidade de retenção de água e a quantidade de luz que o substrato permite chegar até a semente podem ser responsáveis por diferentes respostas germinativas, até para a mesma temperatura (FIGLIOLIA et al., 1993), o que justifica a importância de pesquisas, principalmente para espécies pouco exploradas, como é o caso da pitaiá vermelha.

CONCLUSÃO

O teste de germinação de sementes de pitaiá vermelha deve ser realizado na temperatura constante

de 25°C em substrato rolo de papel, com contagem inicial aos cinco dias e contagem final aos dez dias após a semeadura.

REFERÊNCIAS

- ABREU, D.C.A. et al. Efeito do substrato e da temperatura na germinação de sementes de cataia (*Drimys brasiliensis* Miers. Winteraceae). **Revista Brasileira de Sementes**, v.27, n.1, p.149-157, 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-31222005000100019&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 02 set. 2010. doi: 10.1590/S0101-31222005000100019.
- ALBUQUERQUE, M.C.F. et al. Influência da temperatura e do substrato na germinação de sementes de saguaraji (*Colubrina glandulosa* Perk. - Rhamnaceae). **Revista Brasileira de Sementes**, v.20, n.2, p.346-349, 1998.
- ANDRADE, A.C.S. et al. Germinação de sementes de jenipapo: temperatura, substrato e morfologia do desenvolvimento pós-seminal. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.35, n.3, p.609-615, 2000. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-204X2000000300017&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 05 set. 2010. doi: 10.1590/S0100-204X2000000300017.
- ANDRADE, R.A. et al. Effect of temperature on percentage of germination of canistel seeds (*Pouteria campechiana*). **Revista Brasileira Fruticultura**, v.24, n.3, p.622-623, 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-29452010000300032&script=sci_arttext>. Acesso em: 10 set. 2010. doi: 10.1590/S0100-29452010000300032.
- ANDRADE, A.C.S. et al. Substrato, temperatura de germinação e desenvolvimento pós-seminal de sementes de *Dalbergia nigra*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, n.3, p.517-523, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-204X2006000300020&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 08 set. 2010. doi: 10.1590/S0100-204X2006000300020.
- ANDRADE, R.A. et al. Germinação de pitaya em diferentes substratos. **Revista Caatinga**, v.21, n.1, p.71-75, 2008.
- BANZATTO, D.A.; KRONKA, S.N. **Experimentação agrícola**. 4.ed. Jaboticabal: Funep, 2006. 237p.
- BEWLEY, J.D.; BLACK, M. **Seeds: physiology of development and germination**. New York and London: Plenum, 1994. 445p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília, DF: MAPA/ACS, 2009. 365p.
- CANTO, A.R. **El cultivo de pitahaya en Yucatan**. Gobierno Del Estado de Yucatan: Universidad Autónoma Chapingo, 1993. 53p.
- CARNEIRO, J.W.P.; GUEDES, T.A. Influência do contato das sementes de *Stevia rebaudiana* (Bert.) Berton. no substrato avaliada pela função da Weibull. **Revista Brasileira de Sementes**, v.4, n.1, p.65-68, 1992.

- CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 4.ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 588p.
- COIMBRA, R.A. et al. Sacos plásticos para a manutenção da umidade do substrato no teste de germinação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 14., 2005, Foz do Iguaçu. **Resumos...** Foz do Iguaçu: UFPR, 2005. p.129.
- DAU, L.; LABOURIAU, L.G. Temperature control of seed germination in *Pereskia aculeata* Mill. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v.46, n.1, p.311-322, 1974.
- DE LA BARRERA, E.; NOBEL, P.S. Physiological ecology of seed germination for the columnar cactus *Stenocereus queretaroensis*. **Journal of Arid Environments**, v.53, n.3, p.297-306, 2003.
- FIGLIOLIA, M.B. et al. (Coord.). **Sementes florestais tropicais**. Brasília: ABRATES, 1993. 350p.
- JUNQUEIRA, K.P. et al. **Informações preliminares sobre uma espécie de pitaya do cerrado**. Planaltina-DF: Embrapa Cerrados, 2002. 18p. (Documentos, 62).
- LONE, A.B. et al. Germinação de *Melocactus bahiensis* (cactaceae) em diferentes substratos e temperaturas. **Scientia Agraria**, v.8, n.4, p. 365-369, 2007.
- NASCIMENTO, W.M.O. et al. 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.
- NASCIMENTO, W.M.O. et al. Temperatura e substrato para germinação de sementes de *Parkia platycephala* Benth. (Leguminosae-Caesalpinoideae). **Revista de Agricultura Tropical**, v.7, n.1, p.119-129, 2003.
- NOBEL, P.S. **Environmental biology of agaves and cacti**. New York, Cambridge University, 1988. 270p.
- OLIVEIRA JR, R.S.; DELISTOIANOV, F. Profundidade de semeadura e métodos de quebra de dormência afetando a germinação e emergência de *Desmodium purpureum* (Mill.) Fawc. Et Rend. (Leguminosae-Papilionoideae). **Revista Brasileira de Botânica**, v.19, n.2, p.221-225, 1996.
- OLIVEIRA, I.V.M. et al. Temperatura na germinação de sementes de sapota-preta. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v.5, n.2, p.1-7, 2005.
- PEREZ, S.C.J.G.A. et al. Influência da luz na germinação de sementes de canafistula submetidas ao estresse hídrico. **Bragantia**, v.60, n.3, p.155-166, 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0006-87052001000300002&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 05 set. 2010. doi: 10.1590/S0006-87052001000300002.
- PETERSON, J.R.; COOPER, P.G. Some considerations of water in the germination test. **Seed Science and Technology**, v.7, n.3, p.329-340, 1979.
- RAMOS, N.P. et al. Germinação de sementes de *Zeyhera tuberculosa* (Vell.) Bur. (ipê-felpudo). **Revista de Agricultura Tropical**, v.7, n.1, p.41-52, 2003.
- ROJAS-ARÉCHIGA, M.; VÁZQUEZ-YANES, C. Cactus seed germination: a review. **Journal of Arid Environments**, v.44, n.1, p.85-104, 2000.
- SANTOS, C.M. et al. Efeitos da temperatura e do substrato na germinação da semente do maracujá (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.). **Revista Brasileira de Sementes**, v.21, n.1, p.1-6, 1999.
- SANTOS, S.R.G.; AGUIAR, I.B. Germinação de sementes de branquilha (*Sebastiania commersoniana* (Baill.) Smith & Downs) em função do substrato e do regime de temperatura. **Revista Brasileira de Sementes**, v.22, n.1, p.120-126, 2000.
- SILVA, A.C.C. et al. Influência da temperatura na germinação de duas espécies de pitaya. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 21., 2010, Natal-RN. **Anais...** Natal: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2010. CD-ROM.