

GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE MACAMBIRA (*Bromelia laciniosa* Mart. ex Schult)¹

ALEK SANDRO DUTRA^{2*}, ELIZITA MARIA TEÓFILO³, SEBASTIÃO MEDEIROS FILHO⁴

RESUMO - Macambira é uma bromélia utilizada na alimentação do homem e dos animais domésticos no nordeste brasileiro, principalmente em épocas de seca. O trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar métodos para superação da dormência e verificar os efeitos da luz e temperatura na germinação de macambira. No primeiro experimento, as sementes foram submetidas aos seguintes tratamentos: imersão na acetona, no álcool, no éter, e água quente, lavagem em água corrente, exposição ao frio seco, exposição ao calor seco e testemunha. Foram determinados os percentuais de germinação, primeira contagem de germinação, índice de velocidade de germinação e o tempo médio de germinação. No segundo experimento, após tratamento de imersão na acetona por 60 minutos, as sementes foram colocadas para germinar nas seguintes condições: luz contínua e 25 °C constante; luz contínua e 30 °C constante; luz contínua e 35 °C constante; luz contínua e temperaturas (35 °C/8 h e 20 °C/16 h); escuro contínuo e 25 °C constante; escuro contínuo e 30 °C constante; escuro contínuo e 35 °C constante; escuro contínuo e temperaturas (35 °C/8h e 20°C/16 h); alternância de luz (escura/16 h e luz/8 h) e temperatura de 25 °C constante; alternância de luz (escura/16h e luz/8h) e temperatura de 30°C constante; alternância de luz (escura/16 h e luz/8 h) e temperatura de 35 °C constante; alternância de luz e temperatura (escuro/20 °C/16 h e luz/35 °C/8 h) e alternância de luz e temperatura (escuro/25 °C/16 h e luz/35 °C/8 h). Concluiu-se que a imersão na acetona por 60 minutos é o tratamento mais eficiente para promover a germinação e o vigor das sementes. As sementes de macambira não germinam na ausência de luz, comportando-se como fotoblásticas positivas.

Palavras-chave: *Bromelia laciniosa*. Dormência. Luz. Temperatura.

GERMINATION OF MACAMBIRA (*Bromelia laciniosa* Mart. ex Schult) SEEDS

ABSTRACT - Macambira is a bromélia used in the alimentation of man and domestic animals on Northeast of Brazilian, especially in times of drought. The study was conducted to evaluate at identifying breaking dormancy methods and verifying how temperature and light can affect germination of its seeds. In the first experiment, the seeds were treated the following treatments: immersion in acetone, in alcohol, to eter, hot water, wash in running water, dry cold and dry heat, aiming at breaking dormancy and control. Were determinate the percentage of germination, first count of germination, index of velocity of germination and the mean time of germination. In the second experiment, after treatment of immersion in acetone during 60 minutes, the seeds were germinated under the following conditions: continued light and 25 °C constant; continued light and 30 °C constant; continued light and 35 °C constant; continued light and temperatures (35 °C/8 h and 20 °C/16 h); continued dark and 25 °C constant; continued dark and 30 °C constant; continued dark and 35 °C constant; continued dark and temperatures (35 °C/8 h and 20 °C/16 h); alternation of light (dark/16 h and light/8 h) and temperature of 25 °C constant; alternation of light (dark/16 h and light/8 h) and temperature of 30 °C constant; alternation of light (dark/16 h and light/8 h) and temperature of 35 °C constant; alternation of light and temperature (dark/20 °C/16 h and light/35 °C/8 h) and alternation of light and temperature (dark/25 °C/16 h and light/35 °C/8 h). It follows that the immersion in acetone during 60 minutes was the treatment more efficient to promote the of vigor and germination of seeds. The seeds do not germinate in the light absence, behaving as fotoblásticas positive.

Keywords: *Bromelia laciniosa*. Dormancy. Light. Temperature.

*Autor para correspondência.

Recebido para publicação em 04/02/2010; aceito em 09/06/2010.

²Eng^o. Agr^o., Prof. Dr., Departamento de Fitotecnia/CCA/UFC, Bloco 805, Campus do Pici, 60.356-001, Fortaleza - CE; alekdutra@ufc.br

³Eng^a Agr^a, Dra., Depto. de Fitotecnia/UFC, Fortaleza - CE; elizita@ufc.br

⁴Eng^o. Agr^o., Prof. Dr., Depto. de Fitotecnia/CCA/UFC, Fortaleza - CE; Bolsista CNPq; e-mail: filho@ufc.br

INTRODUÇÃO

Macambira (*Bromelia* sp.) é uma planta da família das Bromeliáceas, do gênero *Bromelia*, registrada como *Bromelia laciniosa* Mart. ex Schult. O fruto é uma baga trilocular de 3 a 5 cm de comprimento, com diâmetro variável de 10 a 20 mm, quando maduras as bagas são amarelas e os eixos principal e secundário roxo ou cor de vinho. As sementes são arredondadas, pequenas, duras, e de cor castanha.

A macambira vegeta nas caatingas secas dos sertões do Nordeste desde a Bahia ao Piauí. No Ceará a sua faixa de ocorrência está compreendida entre 100 e 400 metros de altitude. A planta é rica em amido (63,10%) e aproveitada na alimentação dos animais e do homem, durante as longas estiagens (BESSA, 1982).

A dormência é vantajosa para a sobrevivência das espécies em condições naturais, uma vez que distribui a germinação ao longo do tempo ou permite que a germinação ocorra somente quando as condições forem favoráveis à sobrevivência das plântulas. Por outro lado, a dormência é prejudicial às atividades de viveiros, pois se deseja que as sementes germinem em curto espaço de tempo, permitindo a produção de mudas uniformes. Neste caso, o conhecimento das causas da dormência é de significativa importância prática, pois permite a aplicação de tratamentos apropriados para se obter melhor germinação (MELO et al., 1998).

A germinação das sementes, em relação à luz, é uma resposta ecofisiológica da espécie, e tem estreita correspondência com o seu posicionamento no estágio sucessional da floresta (JESUS; PINARODRIGUES, 1991). As sementes de espécies pioneiras fotoblásticas respondem com germinação plena quando são submetidas à luz vermelha, enquanto as pertencentes aos demais grupos ecológicos, como as secundárias e as clímax, têm a capacidade de germinar a sombra do dossel, sem luz solar direta (KAGEYAMA; VIANA, 1991). Em algumas espécies o requerimento de luz para germinação das sementes é fortemente influenciado pela temperatura (SMITH, 1975), e a faixa de temperatura dentro da qual as sementes podem germinar é característica de cada espécie. A temperatura ótima propicia a máxima porcentagem de germinação em menor espaço, enquanto sob temperatura máxima e mínima as sementes pouco germinam (BEWLEY; BLACK, 1994).

O presente trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar métodos para superação da dormência e verificar os efeitos da luz e temperatura na germinação de macambira.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida no Laboratório de Análise de Sementes do Departamento de Fitotec-

nia da UFC, Fortaleza-CE. Foram utilizadas sementes de macambira colhidas em fevereiro de 2008 de várias plantas localizadas no município de Irauçuba/CE.

Foram realizados dois experimentos: no primeiro, as sementes foram submetidas a 13 métodos para superação da dormência: imersão na acetona, no álcool, no éter, e água quente, lavagem em água corrente, frio seco e calor seco, além da testemunha, conforme metodologias descritas a seguir: **a) imersão na acetona (58%)** - as sementes foram imersas por 30 e 60 minutos, depois retiradas da acetona e lavadas em água corrente por 2 minutos; **b) imersão no álcool (70%)** - as sementes foram imersas por 30 e 60 minutos, retiradas do álcool e lavadas em água corrente por 2 minutos; **c) imersão no éter** - as sementes foram imersas por 30 e 60 minutos, retiradas do éter e lavadas em água corrente por 2 minutos **d) imersão em água quente** - as sementes foram imersas em água quente a 80 °C, pelos períodos de cinco e dez minutos; **e) lavagem em água corrente** - as sementes foram submetidas a lavagem por 24 e 48 horas; **f) frio seco** - as sementes foram colocadas em caixas plásticas de germinação (11x11x3,0cm), distribuídas sob tela. As caixas foram mantidas à temperatura de 3 °C por 24 horas; **g) calor seco** - as sementes foram colocadas em caixas plásticas de germinação, distribuídas sob tela. As caixas foram mantidas nas temperaturas de 40 e 50 °C por 24 horas; **h) testemunha** - sementes sem tratamento.

As sementes foram semeadas em quatro repetições de 50 sementes para cada tratamento, em placas de petri, com tampa, forradas com três folhas de papel de filtro, previamente umedecidas com quantidade de água equivalente a 2,5 vezes o seu peso seco e mantidas à temperatura de 28 °C e 8 horas de luz diária. O período de duração dos testes de germinação foi de 12 dias e a primeira contagem de germinação foi avaliada no quinto dia. Utilizou-se como critério a emissão da raiz primária com comprimento igual ou maior que 0,3cm. Para a determinação do índice de velocidade de germinação foram realizadas contagens diárias das plântulas durante 12 dias, utilizando-se a fórmula proposta por Maguire (1962). Também foi avaliado o tempo médio de germinação conforme fórmula citada por Labouriau (1983), ao final do experimento.

No segundo ensaio, as sementes foram imersas na acetona (58%) por 60 minutos, sendo em seguida lavadas em água corrente por 2 minutos. Após este tratamento foram semeadas em papel de filtro, submetidas ao teste de germinação em câmara tipo BOD regulada para fornecer treze combinações de luz e temperatura: luz contínua e 25 °C constante; luz contínua e 30 °C constante; luz contínua e 35 °C constante; luz contínua e temperaturas (35°C/8 h e 20 °C/16 h); escuro contínuo e 25 °C constante; escuro contínuo e 30 °C constante; escuro contínuo e 35 °C constante; escuro contínuo e temperaturas (35 °C/8 h e 20 °C/16 h); alternância de luz (escuro/16 h e luz/8

h) e temperatura de 25 °C constante; alternância de luz (escuro/16 h e luz/8 h) e temperatura de 30 °C constante; alternância de luz (escuro/16 h e luz/8 h) e temperatura de 35 °C constante; alternância de luz e temperatura (escuro/20 °C/16 h e luz/35 °C/8 h) e alternância de luz e temperatura (escuro/25 °C/16 h e luz/35 °C/8 h). Foram determinados a percentagem de germinação, primeira contagem de germinação, índice de velocidade de germinação e o tempo médio de germinação, como foi descrito no primeiro ensaio. Os dados foram analisados no delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições. A comparação das médias foi realizada por intermédio do teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade (BANZATTO; KRONKA, 2006).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No teste de germinação e primeira contagem de germinação (Tabela 1) destacaram-se como mais favoráveis à germinação os tratamentos imersão na acetona (30 e 60 minutos), imersão no álcool (30 e 60 minutos) e lavagem em água corrente por 48 horas. Quanto ao índice de velocidade de germinação, além da imersão na acetona (30 e 60 min.), verificase superioridade dos tratamentos imersão no álcool e éter (30 e 60 min.) e a lavagem em água corrente por 24 e 48 horas. No tempo médio de germinação os piores tratamentos foram a imersão em água quente (5 e 10 min.), juntamente com o frio seco (3 °C/24 horas). Eschiapati-Ferreira e Perez (1997), verificaram que a imersão em éter e acetona durante 30 e 60 min., resultaram em percentagem de germinação inferior a 50% em sementes de *Senna macranthera*. Em sementes de paricarana (SMIDERLE; SOUSA, 2003), observaram que a imersão em álcool (5 e 10 min.) não foi apropriada para o alívio da dormência.

Na imersão em água quente a 80 °C, foi observada redução significativa na germinação e vigor das sementes de macambira. Tratamento com água quente tem sido utilizado com sucesso para promover a germinação de sementes de varias espécies, como as de *Canna indica* L. (GROOTJEN; BAUMAN, 1988), *Desmodium incanum* (FRANKE; BASSIO, 1998), *Acacia longifolia* (MEDEIROS; ZANON, 1999) e *Acacia mengium* (SMIDERLE et al., 2005). No entanto, a água quente não foi eficiente na melhoria da germinação de sementes de *Leucaena diversifolia* (BERTALOT; NAKAGAWA, 1998), *Bauhinia monandra* (ALVES et al., 2000), *Mimosa caesalpiniaefolia* (BRUNO et al., 2001), *Stylosanthes scabra* (ARAUJO et al. 2002), *Operculina macrocarpa* (MEDEIROS FILHO et al., 2002) e *Manihot glaziovii* (RODOLFO JUNIOR, et al., 2009). O uso da temperatura de 3 °C no período de 24 horas, proporcionou baixos percentuais de germinação e vigor, sugerindo que esse método pode ter causado morte do embrião da semente. Resultados semelhantes foram encontrados em sementes de *O-*

perculina macrocarpa (MEDEIROS FILHO et al., 2002).

Assim, o conjunto dos resultados obtidos com os tratamentos para a superação da dormência das sementes de macambira, indicaram que a imersão na acetona por 60 minutos foi o tratamento mais eficiente para promover a germinação, resultando na maior velocidade e porcentagem final de germinação das sementes, segundo a maioria dos parâmetros avaliados (Tabela 1).

Na segunda etapa do trabalho verificou-se que as sementes de macambira não germinam no escuro (Tabela 2). Chaves e Ramanho (1996) observaram que sementes de *Vanillosmopsis erythropappus* também não germinaram no escuro. As temperaturas testadas encontram-se dentro das temperaturas cardeais para germinação destas sementes, visto que foi observado germinação em todos os tratamentos, na presença da luz. As combinações que proporcionaram as melhores percentagens de germinação e vigor foram luz contínua e 25 °C constante, alternância de luz (escuro/16 h e luz/8 h) e temperatura de 30 °C constante, alternância de luz (escuro/16 h e luz/8 h) e temperatura de 35 °C constante e alternância de luz e temperatura (escuro/25 °C/16 h e luz/35 °C/8 h). Segundo Copeland e McDonald (1995), determinadas espécies apresentam melhor comportamento germinativo quando submetidas à alternância de temperatura. Essa alternância corresponde às flutuações naturais encontradas no ambiente de clareira e parece estar associada com a quebra da dormência. A flutuação de temperatura é um mecanismo que controla eventos de colonização no tempo e no espaço, proporcionando a quebra da dormência em ambiente de clareira, onde as condições são relativamente favoráveis ao estabelecimento de plântulas de algumas espécies leguminosas (MORENO-CASASOLA et al., 1994).

Para sementes de branquinho e de faveleira a temperatura alternada de 20-30 °C proporcionou máxima germinação em menor período de tempo (SANTOS e AGUIAR, 2000 e 2004). Nesta pesquisa o uso da temperatura de 20 °C diminuiu o vigor das sementes analisados pelos testes de primeira contagem e o índice de velocidade de germinação, como também houve um aumento no tempo médio de germinação (Tabela 2). De modo similar, para sementes de *Salvia splendens* verificou-se que temperaturas de 15, 20 e 25 °C afetaram a velocidade de germinação das sementes e a temperatura de 15 °C retardou o processo germinativo (MENEZES et al., 2004).

Silva et al. (2009), trabalhando com sementes de flor-de-seda verificaram que as temperaturas de 27 °C e 30 °C foram as mais apropriadas para a germinação desta espécie. A matéria seca das plantas, na areia e vermiculita foi superior na temperatura de 30 °C.

Tabela 1. Valores médios do teste de germinação (TG), primeira contagem de germinação (PC), índice de velocidade de germinação (IVG) e tempo médio de germinação (TMG) obtidos para sementes de macambira submetidas aos métodos para superação de dormência¹.

Métodos	TG	PC	IVG	TMG
 %			dias
Imersão na acetona - 30 min.	76 a	61 abc	7,33 a	5,25 a
Imersão na acetona - 60 min.	83 a	71 a	7,51 a	5,00 a
Imersão no álcool - 30 min.	77 a	25 de	7,16 ab	5,75 abc
Imersão no álcool - 60 min.	79 a	33 bcde	7,02 ab	5,75 abc
Imersão no éter - 30 min.	68 ab	63 ab	6,71 ab	5,00 a
Imersão no éter - 60 min.	70 ab	67 a	6,94 ab	5,00 a
Imersão em água quente (80 °C) - 5 min.	64 ab	21 e	4,97 bcd	7,00 de
Imersão em água quente (80 °C) - 10 min.	51 bc	04 e	3,50 cd	7,75 e
Lavagem em água corrente - 24 horas	73 a	65 a	7,26 ab	5,00 a
Lavagem em água corrente - 48 horas	81 a	54 abcd	7,45 a	5,50 ab
Frio seco - 3 °C/24 horas	39 c	24 de	3,23 d	6,50 cd
Calor seco - 40 °C/24 horas	64 ab	59 abc	5,74 abc	5,00 a
Calor seco - 50 °C/24 horas	66 ab	32 cde	6,37 ab	5,00 a
Testemunha	64 ab	22 e	6,48 ab	6,25 bcd
CV (%)	11,81	15,03	14,65	6,50

¹Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade de erro.

Tabela 2. Resultados médios do teste de germinação (TG) primeira contagem de germinação (PC), índice de velocidade de germinação (IVG) e tempo médio de germinação (TMG) obtidos para sementes de macambira em treze combinação de luz e temperatura¹.

Métodos	TG	PC	IVG	TMG
 %			dias
Luz contínua, 25 °C	85 a	79 a	8,36 ab	5,0 a
Luz contínua, 30 °C	80 ab	76 a	7,96 abc	5,0 a
Luz contínua, 35 °C	71 b	70 ab	7,03 cd	5,0 a
Luz contínua, 20-35 °C	83 a	12 d	6,35 d	7,0 d
Escuro contínuo, 25 °C	00 c	00 d	0,00 e	0,0 e
Escuro contínuo, 30 °C	00 c	00 d	0,00 e	0,0 e
Escuro contínuo, 35 °C	00 c	00 d	0,00 e	0,0 e
Escuro contínuo, 20-35 °C	00 c	00 d	0,00 e	0,0 e
Escuro-luz, 25 °C	84 a	59 b	7,84 abc	5,5 b
Escuro-luz, 30 °C	85 a	82 a	8,40 a	5,0 a
Escuro-luz, 35 °C	82 a	80 a	8,17 ab	5,0 a
Escuro-luz, 20-35 °C	83 a	40 c	7,32 bcd	6,0 c
Escuro-luz, 25-35 °C	82 ab	80 a	8,11 ab	5,0 a
CV (%)	7,87	12,05	7,91	4,29

¹Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade de erro.

CONCLUSÕES

A imersão na acetona por 60 minutos é o tratamento mais eficiente para promover o aumento do vigor e germinação das sementes;

As sementes de macambira não germinam na ausência de luz, comportando-se como fotoblásticas positivas;

As sementes de macambira respondem melhor nas temperaturas mais altas (25, 30, 35, 25-35 °C) e o uso da temperatura de 20 °C diminui a velocidade de germinação das sementes.

REFERÊNCIAS

- ALVES, M. C. S. et al. Superação da dormência em sementes de *Bauhinia monandra* Britt. e *Bauhinia unguolata* L. – Caesalpinioideae. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 22, n. 2, p. 139-144, 2000.
- ARAÚJO, E. F. et al. Superação da dureza de sementes e frutos de *Stylosanthes scabra* J. Vogel e seu efeito na germinação. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 24, n. 2, p. 77-81, 2002.
- BANZATTO, D. A.; KRONKA, S. N. **Experimentação agrícola**. 4. ed. Jaboticabal: FUNEP/UNESP, 2006. 237 p.
- BERTALOT, M. J. A.; NAKAGAWA, J. Superação da dormência em sementes de *Leucaena diversifolia* (Schlecht.) Benth. K156. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 20, n. 1, p. 39-42, 1998.
- BESSA, M. N. **A macambira - bromelia forrageira**. 2. ed. Natal: EMPARN, 1982. 135 p.
- BEWLEY, J. D.; BLACK, M. **Seeds: physiology of development and germination**. New York: Plenum Press, 1994. 445 p.
- BRUNO, R. L. C. et al. Tratamentos pré-germinativos para superar a dormência de sementes de *Mimosa caesalpiniaefolia* Benth. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 23, n. 2, p. 136-143, 2001.
- CHAVES, M. M. F.; RAMALHO, R. S. Estudos morfológicos em sementes, plântulas e mudas de duas espécies arbóreas pioneiras da família Asteraceae (*Vanillosmopsis erythropappus* Sch. Bip e *Vernonia discolor* (Spreng.) Less). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 20, n. 1, p. 1-7, 1996.
- COPELAND, L. O.; MCDONALD, M. B. **Principle of seed science and technology**. New York: Chapman & Hall, 1995. 409 p.
- ESCHIAPATI-FERREIRA, M. S.; PEREZ, S. C. J. G. A. Tratamentos para superar a dormência de sementes de *Senna macranthera* (Collad.) Irwin et Barn. (FABACEAE-CAESALPINOIDEAE). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 19, n. 2, p. 230-236, 1997.
- FRANKE, L. B.; BASEGGIO, L. Superação da dormência em sementes de *Desmodium incanum* DC e *Lathyrus nervosus* Lam. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 20, n. 2, p. 420-424, 1998.
- GROOTJEN, C. J.; BOUMAN, F. Seed structure in cananaceae: taxonomic and ecological implications. **Annals of Botany**, v. 61, n. 3, p. 363-371, 1988.
- JESUS, R. M.; PINÃ-RODRIGUES, F. C. M. Programa de produção e tecnologia de sementes florestais da floresta Rio Doce S.A.: uma discussão dos resultados obtidos. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE TECNOLOGIA DE SEMENTES FLORESTAIS, 2., 1989, Atibaia. **Anais...** São Paulo: Instituto Florestal, 1991. p. 59-86.
- KAGEYAMA, P.Y.; VIANA, V.M. Tecnologia de sementes e grupos ecológicos de espécies arbóreas tropicais. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE TECNOLOGIA DE SEMENTES FLORESTAIS, 2., 1989, Atibaia. **Anais...** São Paulo: Instituto Florestal, 1991. p. 197-215.
- LABOURIAU, L. G. A germinação das sementes. Washington: Organização dos Estados Americanos, 1983. p.170. (Monografias Científicas).
- MAGUIRE, J. D. Speed of germination-aid selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, v. 2, n. 2, p.176-177, 1962.
- MEDEIROS, A. C. S.; ZANON, A. **Superação de dormência em sementes de acácia marítima (*Acacia longifolia*)**. Colombo: EMBRAPA Floresta, 1999. 12 p. (Circular técnica, 32).
- MEDEIROS FILHO, S.; FRANÇA, E. D.de; INNECCO, R. Germinação de sementes de *Operculina macrocarpa* (L.) Farwel e *Operculina alata* (Ham.) Urban. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 24, n. 2, p. 102-107, 2002.
- MELO, J. T. et al. Coleta, propagação e desenvolvimento inicial de espécies do cerrado. In: SANO, S.M.; ALMEIDA, S.P. (Ed.) **Cerrado: ambiente e flora**, Planaltina: EMBRAPA/CPAC, 1998. p.195-235.
- MENEZES, N. L.de. et al. Germinação de sementes de *Salvia splendens* Sellow em diferentes temperaturas e qualidade de luz. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 26, n. 1, p. 32-37, 2004.

MORENO-CASASOLA, P.; GRIME, J. P.; MARTÍNEZ, M. L. A comparative study of the fluctuations in temperature and moisture supply on hard coat dormancy in seeds of coastal tropical legumes in México. **Journal of Tropical Ecology**, v. 10, p. 67-86, 1994.

RODOLFO JUNIOR, F. et al. Tecnologia alternativa para quebra de dormência de sementes de maniçoba (*Manihot glaziovii*, Euphorbiaceae). **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 22, n. 1, p. 20-26, 2009.

SANTOS, S. R. G.; AGUIAR, I. B. Germinação de sementes de branquinho (*Sebastiania commersoniana* (Baill) Smith & Down) em função do substrato e do regime de temperatura. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 22, n. 1, p. 120-126, 2000.

SILVA, J. R. et al. Temperatura e substratos na germinação de sementes de flor-de-seda. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 22, n. 1, p. 175-179, 2009.

SILVA, L. M. M.; AGUIAR, I. B. Efeito dos substratos e temperaturas na germinação de sementes de *Cnidoscopus phyllacanthus* Pax & K. Hoffm (Faveleira). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 26, n. 1, p. 9-14, 2004.

SMIDERLE, O. J.; MOURÃO JUNIRO, M.; SOUSA, R. C. P. de. Tratamento pré-germinativo em sementes de acácia. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v. 27, n. 1, p. 78-85, 2005.

SMIDERLE, O. J.; SOUSA, R. C. P. de. Dormência em sementes de paricarana (*Bowdichia virgilioides* Kunth-FABACEAE-PAPILIONIDAE). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 25, n. 2, p. 48-52, 2003.

SMITH, H. Light quality and germination: ecological implications. In: HEYDECHER, W. **Seed ecology**. London: Butterworth, 1975. p. 131-219.