

GERMINAÇÃO E ARMAZENAMENTO DE SEMENTES DE CARANDÁ (*Copernicia alba*)

Tathiana Elisa Masetto¹, Silvana de Paula Quintão Scalon², Josué Quadros de Brito³,
Fernando Henrique Moreira³, Dágon Manoel Ribeiro⁴, Rodrigo Kelson Silva Rezende⁵

(recebido: 2 de março de 2010; aceito: 28 de abril de 2012)

RESUMO: O carandá pertence à família Arecaceae, é uma palmeira nativa do Brasil e ocorre, predominantemente no Pantanal Brasileiro. Objetivou-se, com este trabalho estudar a germinação e o comportamento durante o armazenamento de sementes de carandá. O estudo de germinação foi realizado, testando as temperaturas de 25° e 30°C, com luz branca constante e a temperatura alternada de 20/30°C, com 10 horas de escuro para a temperatura mais baixa e 14 horas de luz para a temperatura mais elevada e os substratos sobre papel e rolo de papel. Foram avaliadas a porcentagem de germinação, o índice de velocidade de germinação, o tempo médio de germinação e o comprimento da raiz primária. Após o beneficiamento das sementes, foram obtidas duas subamostras destinadas ao armazenamento, durante 30 dias, em dois tipos de ambientes: câmara fria e seca (16°C/55% UR) e congelador (-18°C). Para os ensaios, foram realizados os seguintes testes e determinações: teor de água, germinação, tempo médio de germinação e comprimento de raiz primária. A germinação de sementes de carandá é favorecida pela sementeira das sementes, na temperatura de 20/30°C em rolo de papel e sobre papel e na temperatura de 30°C em rolo de papel. O armazenamento sob temperatura de congelamento e câmara fria e seca por 30 dias é eficiente para reduzir o tempo médio de germinação de sementes de carandá e manter a porcentagem de germinação.

Palavras-chave: Arecaceae, recursos florestais, conservação.

GERMINATION AND STORAGE OF CARANDA SEEDS (*Copernicia alba*)

ABSTRACT: Caranda is a Brazilian native palm tree, belonging to Arecaceae family and occurring, predominant, in the Brazilian Swampland. This work studied the germination and the caranda seeds storage behavior. The germination study was carried out in the temperatures of 25°C and 30°C in constant white light and the alternate temperature of 20/30°C with 10 hours of darkness for the lowest temperature and 14 hours of light for the highest temperature, using paper and paper roll as substratum. At the end of test, the germination percentage, germination speed index, germination medium time and the primary root length were evaluated. After the seeds improvement, it was obtained two sub-samples destined for 30 days storage in two environments: cold and dry chamber (16°C/55% UR) and freezer (-18°C). The following tests, water content, germination, germination medium time and primary root length were evaluated. The caranda seeds germination in paper roll and on paper is favored by the temperature of 20/30°C in paper roll and on paper and paper roll on 30°C. The freezing and cold camera storage during 30 days are efficient to reduce the germination medium time of caranda seeds and to keep the germination percentage.

Key words: Arecaceae, forestry resources, conservation.

1 INTRODUÇÃO

As espécies de palmeiras pertencentes à família Arecaceae apresentam distribuição predominantemente tropical, incluindo cerca de 200 gêneros e 2.000 espécies, sendo que no Brasil ocorrem cerca de 40 gêneros e 200 espécies (SOUZA; LORENZI, 2005). O gênero *Copernicia* contém cerca de 13 espécies, cujo centro de dispersão é a ilha de Cuba, no Caribe. No Brasil, esse gênero é

representado por duas espécies nativas, *C. prunifera* e *C. alba*, palmeiras solitárias, raramente cespitosas, desprovidas de palmito visível e com copa sutilmente arredondada (LORENZI et al., 2004).

A *Copernicia alba* é popularmente conhecida como carandá e apresenta importância econômica em sua área de ocorrência, em razão da durabilidade de sua madeira, extração de palmito para a indústria alimentícia e potencial paisagístico. No Brasil, a ocorrência natural dessa espécie

¹Engenheira Agrônoma, Pós-Doc, Doutora em Engenharia Florestal – Universidade Federal da Grande Dourados/UFGD – Faculdade de Ciências Agrárias – Dourados, MS, Brasil – Rodovia Dourados-Itahum, Km 12 – Cx. P. 533 – 79804-970 – tathianamasetto@ufgd.edu.br

²Bióloga, Professora Doutora em Ciências dos Alimentos – Universidade Federal da Grande Dourados/UFGD – Faculdade de Ciências Agrárias – Rodovia Dourados-Itahum, Km 12 – Dourados, MS, Brasil – Cx. P. 533 – 79804-970 – silvana.scalon@ufgd.edu.br

³Graduando em Agronomia – Universidade Federal da Grande Dourados /UFGD – Rodovia Dourados-Itahum, Km 12 – Cx. P. 533 – 79800-000 – Dourados, MS, Brasil – josue_quadros@agronomo.eng.br, fernandohenrique_moreira@hotmail.com

⁴Graduando em Biotecnologia – Universidade Federal da Grande Dourados /UFGD – Rodovia Dourados-Itahum, Km 12 – Cx. P. 533 – 79800-000 – Dourados, MS, Brasil – dagonribeiro@hotmail.com

⁵Engenheiro Agrônomo, Professor Doutor em Fisiologia Vegetal – Universidade Federal da Grande Dourados/UFGD – Faculdade de Ciências Agrárias – Dourados, MS, Brasil – Rodovia Dourados-Itahum, Km 12 – Cx. P. 533 – 79804-970 – rkelson@ufgd.edu.br

é restrita aos Estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul (LORENZI et al., 2004), sendo que, no Pantanal sul-mato-grossense, os carandazais ocorrem em regiões menos alagadas, próximas às matas (SILVA et al., 1998).

Apesar dos interesses sócio-econômicos, os estudos sobre propagação de espécies florestais nativas e o comportamento de suas sementes durante o armazenamento, especialmente das palmeiras brasileiras, são escassos na literatura. A conservação dos recursos florestais inclui a conservação *in situ*, onde as espécies são conservadas no seu ambiente, e a conservação *ex situ*, realizada fora da área de ocorrência da espécie, principalmente por jardins botânicos e bancos de sementes. A conservação *ex situ* complementa a *in situ*, no entanto, pode ser a única alternativa viável para a conservação dos recursos genéticos de determinadas espécies (YOUNG et al., 2000). A conservação *ex situ* consiste na coleta de amostras representativas de indivíduos presentes em uma população a ser conservada. Destes, podem ser coletados tanto material vegetativo (estacas e gemas, por exemplo) quanto sementes (GRAUDAL et al., 1997), que são armazenadas sob determinadas condições por um longo período de tempo.

O estudo sobre o comportamento, durante o armazenamento, pode contribuir significativamente para o estabelecimento da conservação da espécie em bancos de sementes, permitindo a conservação do germoplasma. Algumas palmeiras, como o coqueiro e o dendê, apresentam sementes sensíveis ao dessecação, o que impede a execução de programas de conservação a longo prazo, que se baseiam na desidratação da semente antes do armazenamento (CHIN; ROBERTS, 1980).

Atualmente, vários trabalhos têm sido realizados, no sentido de desenvolver protocolos para a conservação de germoplasma sob temperaturas baixas. As sementes de pau-brasil (*Caesalpinia echinata*) podem ser mantidas em embalagem permeável a -5°C e -18°C , desde que apresentem umidade inicial próxima a 10% (HELLMANN et al., 2006).

Salomão (2002) avaliou o desempenho das sementes de 66 espécies tropicais pertencentes a 21 famílias botânicas e procedentes dos biomas Cerrado e Mata Atlântica ao longo do armazenamento. Neste trabalho, a exposição ao nitrogênio líquido, seguida de escarificação química não provocou danos nas sementes. O armazenamento sob temperaturas criogênicas pode ser uma alternativa promissora para a conservação das espécies.

O teste mais tradicionalmente utilizado para estimar a viabilidade das sementes após o armazenamento é o teste de germinação (BRASIL, 2009). Contudo, ainda são incipientes as informações sobre os procedimentos de condução do teste para as espécies nativas nas Regras para Análises de Sementes.

De acordo com Bewley e Black (1994), a temperatura necessária para a germinação das sementes de uma espécie é um fator importante a ser verificado, em razão da sua atuação na regulação da germinação, ao determinar a taxa e a capacidade germinativa, na superação de dormência primária e/ou secundária e por induzir dormência secundária.

O substrato utilizado nos testes de germinação também apresenta grande influência na porcentagem de germinação. O substrato de areia é usado para sementes grandes ou aquelas que exigem um longo período para a germinação e o rolo de papel é empregado para as sementes pequenas ou que não, necessariamente, requerem a presença de luz para germinar (INTERNATIONAL RULES FOR SEED TESTING - ISTA, 1991).

Até o momento, não foram encontrados, na literatura, estudos sobre a temperatura, o substrato ideal para a germinação e tipos de ambiente para o armazenamento de sementes de carandá. Dessa forma, objetivou-se, com esta pesquisa, estudar a germinação e o armazenamento de sementes de carandá.

2 MATERIAL E MÉTODOS

As sementes de carandá foram coletadas de nove matrizes provenientes de uma população natural, ocorrente na Embrapa Pantanal, em Corumbá, MS (coordenadas geográficas $18^{\circ} 59' \text{ S}$ de latitude e $56^{\circ} 39' \text{ W}$ de longitude). Após a coleta, as sementes foram levadas ao Laboratório de Sementes da Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS, onde ocorreu o beneficiamento que consistiu de abertura manual dos frutos e remoção do endocarpo. Após o beneficiamento, foram obtidas três subamostras de sementes. Uma subamostra foi utilizada para a determinação do teor de água e para os experimentos relacionados ao teste de germinação.

A umidade das sementes foi determinada pelo método da estufa a $105^{\circ}\text{C}/24$ horas com quatro repetições e os resultados calculados com base no peso das sementes úmidas (BRASIL, 2009).

O teste de germinação foi realizado em B.O.D., testando as temperaturas de 25°C e 30°C com luz branca constante e a temperatura alternada de $20/30^{\circ}\text{C}$ com 10

horas de escuro para a temperatura mais baixa e 14 horas de luz para a temperatura mais elevada e os substratos sobre papel no interior de caixas plásticas tipo gerbox e rolo de papel umedecido com água destilada em quantidade equivalente a 2,5 vezes o peso do papel.

A melhor combinação de temperatura e substrato para a germinação de sementes de carandá foi detectada pela avaliação da porcentagem de germinação, índice de velocidade de germinação (MAGUIRE, 1962), tempo médio de germinação (EDMOND; DRAPALLA, 1958) e comprimento de raiz primária (cm) com auxílio de régua milimetrada, sendo consideradas germinadas as sementes que apresentaram comprimento de raiz primária acima de 5 mm.

As demais subamostras foram acondicionadas em saco plástico transparente, com espessura de 0,25 mm e destinadas ao armazenamento em câmara fria e seca ($16 \pm 2^\circ\text{C}$ /55% UR) e congelador (-18°C), durante 30 dias. Após esse período, foi determinado o teor de água, a porcentagem de germinação, o tempo médio de germinação (EDMOND; DRAPALLA, 1958) e o comprimento da raiz primária (cm), da mesma forma citada anteriormente.

O delineamento experimental foi inteiramente ao acaso, em esquema fatorial 3×2 ; ou seja, três temperaturas (25, 30 e $20/30^\circ\text{C}$) e dois tipos de substratos (sobre papel e rolo de papel), com quatro repetições de 25 sementes. Os ensaios foram conduzidos com quatro repetições de 25 sementes, em delineamento inteiramente casualizado e as médias obtidas foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando-se o programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2000).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pelos resultados médios obtidos, houve diferença significativa entre os substratos utilizados e temperaturas na germinação das sementes de carandá. A utilização do substrato rolo de papel com as temperaturas de $20/30^\circ\text{C}$ e 30°C e sobre papel a $20/30^\circ\text{C}$ proporcionaram as maiores porcentagem de germinação (90%, 84% e 67%, respectivamente) em relação às demais combinações de substratos e temperaturas utilizadas (Tabela 1). A alternância de temperatura também favoreceu a germinação das sementes da palmeira *Dypsis decaryi* (LUZ et al., 2008a). Os substratos rolo de papel e sobre papel nas temperaturas de 30°C e $20/30^\circ\text{C}$, respectivamente, não apresentaram diferenças estatísticas entre si. O teste de germinação realizado sobre papel, sob temperatura de 25° e 30°C , proporcionou resultados estatisticamente inferiores aos demais tratamentos utilizados para a realização do teste de germinação de sementes de carandá.

No presente trabalho, independente do substrato utilizado, a alternância de temperatura durante a incubação favoreceu a germinação das sementes de carandá e tal fato pode ser justificado pela oscilação de temperatura que ocorre na área de ocorrência dessa espécie, no Pantanal. Os carandazais ocorrem em terrenos sazonalmente inundáveis, nos quais o nível da água pode chegar até 90 cm nos períodos mais pronunciáveis da estação chuvosa (AMADOR, 2006). Nessa área da depressão pantaneira, o clima é quente e úmido no verão, com temperatura média de 32°C e inverno com média térmica de 21°C .

Tabela 1 – Porcentagem de germinação, índice de velocidade de germinação (IVG), tempo médio de germinação em dias (TMG) e comprimento de raiz primária (cm) de sementes de carandá submetidas a diferentes temperaturas e substratos. Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS, 2010.

Table 1 – Germination percentage, germination speed index (IVG), germination medium time (TMG) and primary root length of caranda seeds submitted to different temperatures and substratum. Federal University of Grande Dourados, 2010.

Substrato	Temperatura	Germinação	IVG	TMG	Comprimento de raiz primária
Rolo de papel	$20/30^\circ\text{C}$	90 a	0,41 a	58,25 ab	3,44 bc
	25°C	55 bc	0,23 a	60,00 b	5,86 a
	30°C	84 ab	0,39 a	56,00 ab	4,50 ab
Sobre papel	$20/30^\circ\text{C}$	67 ab	0,29 a	58,25 ab	1,95 c
	25°C	25 cd	0,27 a	57,50 ab	3,68 b
	30°C	21 d	0,11 a	52,75 a	3,99 b

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância. Averages followed by the same letter in the columns do not differ by the Tukey test at 5% of probability.

Pelos resultados da Tabela 1, não houve diferença estatística entre os substratos utilizados e as temperaturas em relação ao índice de velocidade de germinação das sementes. Resultados similares foram obtidos por Oliveira et al. (2009), que não observaram influência do substrato e do ambiente na velocidade de emergência de plântulas da palmeira *Copernicia hospita*. Ramos et al. (2006), também, não observaram diferenças estatísticas entre as temperaturas de 25°, 30° e 35° em relação à velocidade de germinação de sementes de paricá (*Schizolobium amazonicum*). Para sementes de palmeira-ráfia (*Rhapis excelsa*), também não foram observadas diferenças estatísticas entre tratamentos reguladores de crescimento na porcentagem de emergência e no índice de velocidade de germinação das sementes (LUZ et al., 2008b).

Foram observadas diferenças estatísticas entre o tempo médio de germinação das sementes de carandá submetidas aos substratos e as temperaturas utilizadas nesta pesquisa (Tabela 1). De acordo com essa determinação, as sementes semeadas sobre papel e mantidas a 30°C apresentaram 52,8 dias para a germinação, sendo esse período estatisticamente igual ao tempo médio observado com a utilização das demais combinações de substratos e temperaturas; exceto a utilização do rolo de papel sob 25°C que proporcionou o maior tempo médio (60 dias). Portanto, essa última condição de germinação mostrou-se inferior para o teste de germinação, quando comparada com a utilização de papel e temperatura de 30°C.

As palmeiras, com poucas exceções, são propagadas por meio de sementes que apresentam germinação lenta e desigual e é influenciada por vários fatores, como estágio de maturação, presença ou não de pericarpo, tempo entre colheita e semeadura, dormência física, temperatura do ambiente e substrato (MEEROW,

1991). A literatura relata que sementes de algumas palmeiras nativas pertencentes à família Arecaceae também apresentaram germinação lenta e desuniforme, como foi observado nesta pesquisa com sementes de carandá. Silva et al. (2009) observaram que o tempo médio de emergência de plântulas de carnaúba (*Copernicia prunifera*) foi de 61 dias para sementes sem pré-embebição em água.

Pela avaliação do comprimento de raiz primária, o substrato rolo de papel sob 25°C proporcionou o maior resultado, sendo estatisticamente superior aos demais tratamentos utilizados, exceto em relação ao tratamento rolo de papel sob 30°C. O menor valor para essa variável foi observado para sementes semeadas sobre papel submetidas à temperatura de 20/30°C.

O teor de água das sementes de carandá (Tabela 2), após o beneficiamento foi de 16,6% e com o armazenamento houve um decréscimo do percentual do teor de água nas sementes mantidas em câmara fria (13,9%) e congeladas (13,4%). Observa-se, por meio dos resultados obtidos após o armazenamento das sementes de carandá (Tabela 2), que não foram detectadas diferenças estatísticas na porcentagem de germinação e na avaliação do comprimento de raiz primária. Vale salientar a redução acentuada no tempo médio de germinação das sementes, após as duas condições de armazenamento das sementes.

Resultados semelhantes foram observados para sementes de outras espécies. Sementes de buriti (*Mauritia flexuosa* - Arecaceae) armazenadas em saco plástico por um período de quatro meses e meio, sob temperatura de 20°C, apresentaram resultados de germinação superiores a 90% (SPERA et al., 2001). Após 30 dias de armazenamento sob 5°C, as sementes de *Erycibe henryi* (Convolvulaceae) apresentaram a totalidade de germinação (JAYASURIYA et al., 2008).

Tabela 2 – Grau de umidade (%), porcentagem de germinação, tempo médio de germinação em dias (TMG) e comprimento de raiz primária (cm) de sementes de carandá, submetidas a diferentes tipos de ambientes de armazenamento, durante 30 dias. Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS, 2010.

Table 2 – Moisture content (%), germination percentage, germination medium time (TMG) and radicle length of caranda seeds submitted to 30 days of different storage conditions. Federal University of Grande Dourados, 2010.

Tipo de ambiente	Teor de água (%)	Germinação (%)	TMG (dias)	Comprimento de raiz primária (cm)
Sementes recém-beneficiadas	16,6	90 a	58,25 c	4,14 a
Após o armazenamento em câmara fria e seca	13,9	97 a	26,47 b	3,44 a
Após o armazenamento a -18°C	13,4	97 a	21,30 a	4,42 a
CV (%)		6,06	3,30	17,68

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância. Averages followed by the same letter in the columns do not differ by the Tukey test at 5% of probability.

No presente trabalho, a análise do tempo médio de germinação evidenciou que as sementes que permaneceram sob temperatura de congelamento durante 30 dias, tiveram o tempo de germinação reduzido em relação às sementes que não foram armazenadas e àquelas que permaneceram armazenadas em câmara fria. A redução observada no tempo médio de germinação das sementes armazenadas correspondeu a 37 dias, quando comparada com a germinação verificada após beneficiamento. Essa redução no tempo de germinação deve-se, possivelmente a superação de algum tipo de dormência dessas sementes.

As sementes de algumas espécies necessitam de temperaturas mais baixas antes da sementeira (estratificação) que as ideais para as condições de germinação para completar o desenvolvimento do embrião e superar um tipo de dormência morfológica (BASKIN; BASKIN, 1998). Pivetta et al. (2005) também observaram que as sementes da palmeira *Thrinax parviflora* (Arecaceae) germinaram mais lentamente quando semeadas logo após a colheita e mais rapidamente após dez dias de armazenamento, sendo também verificado um aumento no percentual de germinação das sementes armazenadas. Scholten et al. (2009) observaram que, durante a estratificação das sementes de *Lomatium dissectum* (Apiaceae) sob 5/15°C, durante treze dias, houve um aumento na porção do eixo embrionário e dos cotilédones. Porém, a interrupção da estratificação induziu a dormência secundária nas sementes dessa espécie.

No presente trabalho, as sementes utilizadas foram coletadas de uma mesma população, conseqüentemente, é improvável que as diferenças observadas no tempo médio de germinação sejam atribuídas à variabilidade genética existente entre as sementes recém-colhidas e armazenadas. Diante dos resultados obtidos, sugere-se para as sementes de carandá estudos sobre o efeito do armazenamento sob temperatura baixa e por períodos prolongados na germinação, para investigar sobre superação/indução de dormência, assim como a possibilidade de inclusão da espécie em programas de conservação por meio de bancos de germoplasma formados por sementes.

4 CONCLUSÕES

A germinação de sementes de carandá é favorecida pela sementeira das sementes na temperatura de 20/30°C, em rolo de papel e sobre papel e na temperatura de 30°C em rolo de papel. O armazenamento sob temperatura de congelamento e câmara fria e seca é eficiente para reduzir o tempo médio de germinação de sementes de carandá e manter a porcentagem de germinação.

5 REFERÊNCIAS

- AMADOR, G. A. **Composição florística e caracterização estrutural de duas áreas de carandazais nas sub-regiões do Miranda e Nabileque, Pantanal sul-mato-grossense, Brasil.** 2006. 56 p. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação) - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2006.
- BASKIN, C. C.; BASKIN, J. M. **Seeds: ecology, biogeography and evolution of dormancy and germination.** New York: Academic, 1998. 627 p.
- BEWLEY, J. D.; BLACK, M. **Seeds: physiology of development and germination.** New York: J. Wiley, 1994. 445 p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes.** Brasília, 2009. 399 p.
- CHIN, H. F.; ROBERTS, E. H. **Recalcitrant crop seeds.** Kuala Lumpur: Tropical, 1980. 152 p.
- EDMOND, J. B.; DRAPALA, W. J. The effects of temperature, sand and soil, and acetone on germination of okra seed. **Proceedings of the American Society for Horticultural Science**, Ithaca, v. 71, p. 428-434, July/Sept. 1958.
- FERREIRA, D. F. **SISVAR Sistema para Análise de Variância.** Lavras: UFLA, 2000. 1 CD-ROM.
- GRAUDAL, L.; KJAER, E.; THOMSEN, A.; LARESEN, A. B. **Planning national programmes for conservation of forest genetic recourse.** Humlebaek: Danida Forest Seed Centre, 1997. 47 p.
- HELLMANN, M. E.; MELLO, J. I. O.; FIGUEIREDO-RIBEIRO, C. L.; BARBEDO, C. J. Tolerância ao congelamento de sementes de pau-brasil (*Caesalpinia echinata*) influenciada pelo teor de água inicial. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 29, n. 1, p. 93-101, jan./mar. 2006.
- INTERNATIONAL RULES FOR SEED TESTING. **Tree and shrub seed handbook.** Zurich, 1991.
- JAYASURIYA, K. M. G.; BASKIN, J. M.; BASKIN, C. C. Dormancy, germination requirements and storage behaviour of seeds of Convolvulaceae (Solanales) and evolutionary considerations. **Seed Science Research**, v. 18, p. 223-237, May 2008.

- LORENZI, H.; SOUZA, H. M.; COSTA, J. T. M.; CERQUEIRA, L. S. C.; FERREIRA, E. **Palmeiras brasileiras e exóticas cultivadas**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2004. 415 p.
- LUZ, P. B.; PIMENTA, R. S.; PIZETTA, P. U. C.; CASTRO, A.; PIVETTA, K. F. L. Germinação de sementes de *Dyopsis decaryi* (JUM.) Beentje & J. Dransf. (Arecaceae). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 32, n. 5, p. 1461-1466, set./out. 2008a.
- LUZ, P. B.; TAVARES, A. R.; PAIVA, P. D. O.; AGUIAR, F. F. A.; KANASHIRO, S. Germinação de sementes de palmeira-ráfia: efeito de tratamentos pré-germinativos. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 32, n. 5, p. 793-798, set./out. 2008b.
- MAGUIRE, J. D. Speed of germination aid in selection and evaluation for emergence and vigour. **Crop Science**, Madison, v. 2, n. 2, p. 176-177, Mar./Apr. 1962.
- MEEROW, A. W. **Palm seed germination**. Davis: Cooperative Extension Service, 1991. 10 p.
- OLIVEIRA, A. B.; MEDEIROS FILHO, S.; BEZERRA, A. M. E.; BRUNO, R. L. A. Emergência de plântulas de *Copernicia hospita* Martius em função do tamanho da semente, do substrato e ambiente. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v. 31, n. 1, p. 281-287, 2009.
- PIVETTA, K. F. L.; CASALI, L. P.; CINTRA, G. S.; PEDRINHO, D. R.; PIZETTA, P. U. C.; PIMENTA, R. S.; MATTIUZ, C. F. M. Efeito da temperatura e do armazenamento na germinação de sementes de *Thrinax parviflora* Swartz. (Arecaceae). **Científica**, Jaboticabal, v. 33, n. 2, p. 178-184, 2005.
- RAMOS, M. B. P.; VARELA, V. P.; MELO, M. F. F. Influência da temperatura e da água sobre a germinação de sementes de paricá (*Schizolobium amazonicum* HUBER EX DUCKE – LEGUMINOSAE-CAESALPINIOIDEAE). **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v. 28, n. 1, p. 163-168, 2006.
- SALOMÃO, A. N. Respostas de sementes de espécies tropicais a exposição ao nitrogênio líquido. **Brazilian Journal of Plant Physiology**, Piracicaba, v. 14, n. 2, p. 133-138, 2002.
- SCHOLTEN, M.; DONAHUE, J.; SHAW, N. L.; SERPE, M. D. Environmental regulation of dormancy loss in seeds of *Lomatium dissectum* (Apiaceae). **Annals of Botany**, London, v. 103, p. 1091-1101, Feb. 2009.
- SILVA, F. D. B.; MEDEIROS FILHO, S.; BEZERRA, A. M. E.; FREITAS, J. B. S.; ASSUNÇÃO, M. V. Pré-embebição e profundidade de semeadura na emergência de *Copernicia prunifera* (Miller) H. E Moore. **Revista Ciência Agromônica**, Fortaleza, v. 40, n. 2, p. 272-278, abr./jun. 2009.
- SILVA, J. S. V.; ABDON, M. M.; BOOCK, A.; SILVA, M. P. Fitofisionomias dominantes em parte das sub-regiões do Nabileque e Miranda, sul do Pantanal. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 33, p. 1713-1719, out. 1998. Número especial.
- SOUZA, V. C.; LORENZI, H. **Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2005. 640 p.
- SPERA, M. R. N.; CUNHA, R.; TEIXEIRA, J. B. Quebra de dormência, viabilidade e conservação de sementes de buriti (*Mauritia flexuosa*). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 36, n. 12, p. 1567-1572, dez. 2001.
- YOUNG, A.; BOSHIER, D.; BOYLE, T. **Forest conservation genetics: principles and practice**. Melbourne: CSIRO, 2000. 352 p.