

**TOLERÂNCIA À DESSECAÇÃO EM SEMENTES DE  
ARCHANTOPHOENIX ALEXANDRAE WENDL. AND DRUDE  
(PALMEIRA REAL AUSTRALIANA)**

**DESICCATION TOLERANCE OF SEEDS OF ARCHANTOPHOENIX  
ALEXANDRAE WENDL. AND DRUDE (AUSTRALIAN ROYAL PALM)**

Regina do Roccio Andrade<sup>1</sup>

Lauri Amâncio Schorn<sup>2</sup>

Antonio Carlos Nogueira<sup>3</sup>

**RESUMO**

As sementes têm comportamentos diferenciados em relação à tolerância à perda de umidade. Com o objetivo de determinar a tolerância à dessecação em sementes de *Archantophoenix alexandrae* Wendl and Drude (Palmeira real australiana), foi coletado um lote de frutos de uma palmeira desta espécie em Blumenau – SC e transportados inicialmente ao Laboratório de Silvicultura da Universidade Regional de Blumenau onde foram despulpados. Posteriormente, no Laboratório de Sementes Florestais do Departamento de Ciências Florestais da Universidade Federal do Paraná, as sementes foram expostas para a secagem, em ambiente natural, em sala. Os tratamentos consistiram na amostragem para a determinação do teor de umidade e testes de germinação no início do experimento e após 24, 54, 78, 102, 127 e 151 horas. O teor de água foi avaliado pelo método de estufa a  $105 \pm 3^\circ \text{C}$  por 24 horas e utilizando-se 4 repetições de 10 sementes para cada tratamento. O teste de germinação foi conduzido sob temperatura constante de  $25^\circ \text{C}$  e luz natural, em vermiculita umedecida com 75 ml de água, em caixas de germinação - “gerbox”, com 8 repetições de 25 sementes. A contagem de

<sup>1</sup> Eng<sup>a</sup> Cartográfica, Dra., Professora do Departamento de Geodésia, UFPR. Av. Lothário Meissner, 3.400, Jardim Botânico, CEP 80210-170, Curitiba/PR. reginaandrade@uol.com.br

<sup>2</sup> Eng<sup>o</sup> Florestal, Dr., Professor do Departamento de Eng<sup>a</sup> Florestal da Universidade Regional de Blumenau, Rua São Paulo, 3250 – Bairro Itoupava Seca, CEP 89.030-080, Blumenau/SC. lschorn@furb.br

<sup>3</sup> Engenheiro Florestal, Dr., Professor do Departamento de Ciências Florestais, UFPR. Av. Lothário Meissner, 3.400, Jardim Botânico, CEP 80210-170, Curitiba/PR.

Recebido para publicação em 03/08/2005 e aceito em 08/12/2005

Ambiência	Guarapuava, PR	v.1 n.2	p. 279-288	jul./dez. 2005	ISSN 1808 - 0251
-----------	----------------	---------	------------	----------------	------------------

plântulas germinadas foi realizada a cada 48 horas, por um período de 73 dias, quando cessou a protrusão de radículas. Os resultados do experimento mostraram, pela porcentagem e velocidade de germinação, que a *A. alexandrae* é pouco tolerante à dessecação das sementes. O período de tolerância à dessecação, para as condições em que o experimento foi executado, é de 78 horas, correspondendo a um nível de umidade de 24,84%.

**Palavras-chave:** Palmeira real; semente; tolerância à dessecação; germinação

## ABSTRACT

Seeds show different behaviour in relation to the loss of humidity. With the objective of determining the degree of desiccation tolerance of seeds of *Archantophoenix alexandrae* Wendl and Drude, (Australian royal palm), it was harvested a lot of fruits of the Australian royal palm species in Blumenau, in the state of Santa Catarina, and transported first to the Forestry Laboratory of the Regional University of Blumenau to be depulped. Subsequently, in the Laboratory of Forest Seeds of the Department of Forestry Science of the Federal University of Parana, the depulped seeds were dried in a drying chamber, in a natural environment. The treatments consisted of taking samples to measure the humidity and germination at the beginning of the experiment and then repeated within 24, 54, 78, 102, 127 and 151 hours. The seed water content was evaluated using the greenhouse method to 105°+3° C for 24 hours, and repeating 4 times with 10 seeds for each treatment. The germination test was performed under constant temperature of 25 degree Celsius under natural light, in vermiculite with 75 ml of water, in germination boxes, with 8 repetitions of 25 seeds. The germination counting was made every 48 hours during a period of 73 days when the radicle protrusion stopped. The results of the experiments showed that *A. alexandrae*, by means of the germination percentage and of the germination speed, is not too tolerant to loss of humidity, The period of tolerance for loss of humidity, considering the conditions in which the experiment was made, shows to be 78 hours, corresponding to a level of humidity of 24,84%.

**Key words:** Royal palm; seeds; desiccation tolerance; germination

## INTRODUÇÃO

Palmeiras do gênero *Archantophoenix* (palmeira real australiana) têm sido utilizadas amplamente nos trópicos e subtropicais como planta ornamental. No sul e sudeste do Brasil, especialmente nos estados de Santa Catarina, Paraná e São Paulo, estão sendo

utilizadas na implantação de áreas de produção comercial de palmito, gerando uma demanda crescente por sementes e mudas.

Durante o período de formação e maturação de sementes, a água assume uma função importante, atuando inicialmente na expansão e divisão celular e, posteriormente, como veículo para os produtos da fotossíntese. Até o final do desenvolvimento da semente, o teor de água permanece elevado, normalmente acima de 40% do peso úmido. (BARBEDO E MARCOS FILHO, 1998).

Estes autores mencionam que ao final da maturação, dois tipos de comportamento podem ser observados nas sementes quanto ao teor de água: no primeiro, verificado na maioria das sementes ortodoxas, há rápida redução no teor de água até valores próximos a 10%, variando em função da espécie, o que torna o ambiente na semente impróprio à germinação pela falta de água disponível; no segundo, verificado na maioria das sementes recalcitrantes, o teor de água permanece elevado e, uma vez que as sementes nesta fase já estão completamente formadas, inicia-se o processo germinativo.

Bewley e Black (1985) citam que o desenvolvimento das sementes ortodoxas pode ser dividido em duas fases: a fase inicial, quando a secagem é letal, e a fase subsequente, que vai até o final do desenvolvimento da semente, em que a mesma pode ser tolerante à dessecação, ou seja, mantém a capacidade de germinar quando desidratada e reidratada.

Segundo Farrant et al. (1988), o processo de dessecação em sementes ortodoxas é quase essencial ao final da maturação, permitindo-lhes mudar o metabolismo voltado ao desenvolvimento, para outro, voltado à germinação, o que não é observado em sementes recalcitrantes. Nesse processo de dessecação e mudança de metabolismo, estão envolvidos fatores como balanço hormonal, quantidade e tipos de proteínas e açúcares, estado físico da água, entre outros .

A maioria das espécies cultivadas enquadra-se na categoria das ortodoxas (CARVALHO e NAKAGAWA, 1980) e, dessa forma, a etapa de secagem ao final do desenvolvimento da semente sempre foi considerada como padrão. Entretanto, mais recentemente, quando se passou a estudar com mais profundidade os ecossistemas tropicais, foi-se verificando que o número de espécies com sementes recalcitrantes é alto. (BARBEDO e MARCOS FILHO, 1998).

As sementes recalcitrantes continuam hidratadas até o final do desenvolvimento e maturação (SCHMIDT, 2000; HARTMANN et al., 1998), apresentando a capacidade de germinarem imediatamente após a separação da planta-mãe, em função de seu elevado teor de água, sem a necessidade de hidratação adicional exógena.

Nas sementes recalcitrantes, de forma geral, em nenhum momento do desenvolvimento se verifica tolerância à dessecação, motivo pelo qual estas sementes apresentam grande dificuldade em sua conservação. (BARBEDO e MARCOS FILHO, 1998; HARTMANN et al., 1998).

A separação clássica entre sementes ortodoxas e recalcitrantes atualmente é questionada. (CARNEIRO e AGUIAR, 1993; BARBEDO e MARCOS FILHO, 1998; BARBEDO e BILIA, 1998). Outros autores preferem classificar as espécies em três categorias que, além das ortodoxas e recalcitrantes, incluiriam uma terceira, considerada intermediária. (ELLIS et al., 1990; HONG e ELLIS, 1995; citados por MARTINS et al., 1999; SCHMIDT, 2000).

O teor de água é um fator determinante do comportamento das sementes recalcitrantes durante o armazenamento. Nessas sementes, a água sub-celular está fortemente associada às superfícies macromoleculares assegurando, em parte, a estabilidade de membranas e macromoléculas. A perda de água estrutural durante o processo de secagem causaria a alteração de sistemas metabólicos e de membranas, resultando no início do processo de deterioração. (FARRANT et al., 1988).

Alguns autores, como Probert e Longley (1989), Pritchard (1991) e Hong e Ellis (1992) citados por Martins et al. (1999), relatam que as sementes recalcitrantes têm sua viabilidade reduzida quando o teor de água atinge valores inferiores àqueles considerados críticos; quando iguais ou inferiores àqueles considerados letais, há perda total de viabilidade.

Sementes de *Archantophoenix alexandrae* Wendl. and Drude perdem a viabilidade rapidamente, entre 30 a 90 dias após a coleta, quando expostas em ambiente natural.

A demanda crescente de mudas de *Archantophoenix alexandrae* torna necessário o conhecimento de métodos eficazes de conservação de suas sementes, visando a manutenção da viabilidade por um período mais prolongado. O conhecimento da tolerância à perda de umidade das sementes é um dos itens importantes para a obtenção de métodos para a sua conservação.

Este trabalho teve como objetivo estudar o efeito da dessecação das sementes de *Archantophoenix alexandrae* Wendl. and Drude (palmeira real australiana) sobre a porcentagem e o índice de velocidade de germinação (IVG).

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Foram coletados frutos maduros de coloração vermelha intensa e em estágio inicial de dispersão de *Archantophoenix alexandrae*, em 01 indivíduo no início do mês de março de 2002 em Blumenau/SC, e transportados em embalagem de polietileno até o Laboratório de Silvicultura da Universidade Regional de Blumenau, no dia seguinte à colheita, onde foram despulpados com uso de betoneira por 20 minutos e posterior maceração manual em água corrente. Após a reembalagem, foram transportados para o Laboratório de Sementes do Departamento de Ciências Florestais da Universidade Federal do Paraná, em Curitiba/PR, onde foram expostas em ambiente natural, em sala.

Os tratamentos com diferentes teores de umidade foram obtidos através da secagem das sementes nesse ambiente por períodos variáveis. Para a secagem, as sementes foram colocadas em camada uniforme e única sobre jornal. Foram retiradas amostras para a determinação do teor de umidade e para os testes de germinação, no início do experimento, após 24, 54, 78, 102, 127 e 151 horas de secagem.

O teor de água das sementes foi avaliado pelo método de estufa a  $105^{\circ} \pm 3^{\circ}\text{C}$  por 24 h, usando como base o peso da semente úmida (BRASIL, 1992) e utilizando-se quatro repetições de 10 sementes, para cada tratamento.

Foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado, com sete tratamentos correspondentes aos níveis de umidade das sementes após o período de secagem, e oito repetições de 25 sementes por tratamento.

O teste de germinação foi conduzido sob temperatura constante de  $25^{\circ}\text{C}$  e luz natural, em vermiculita umedecida com 75 ml de água, em caixas de germinação – “gerbox”. Na semeadura, foram mantidos dois terços do volume da semente abaixo da superfície do substrato. A contagem das plântulas foi realizada a cada 48 horas, por um período de 73 dias após a semeadura, quando se obteve o número máximo de sementes com protrusão da radícula.

Os dados de porcentagem de germinação (p) foram transformados em arc sen “(p/100). Foi efetuada a análise da variância, aplicando-se o teste F e comparando-se as médias dos tratamentos pelo teste de Tukey, usando-se o nível de significância de 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

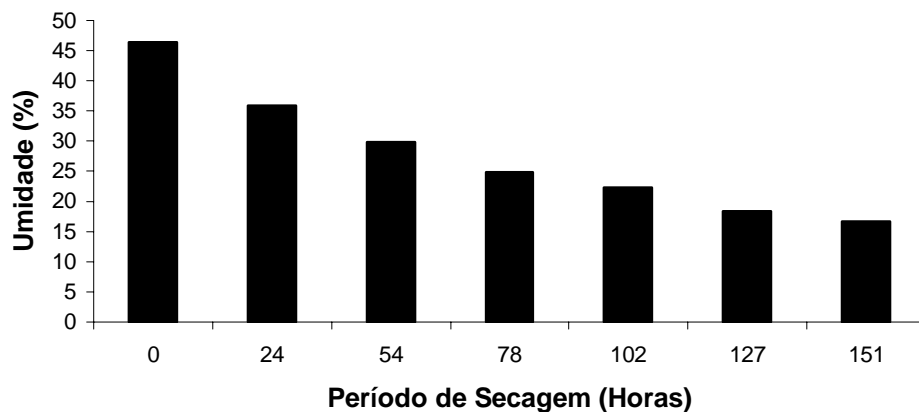
O teor de umidade inicial das sementes após a coleta e despulpamento foi de 46,38% (Tabela 1). A secagem das sementes no período de 151 horas do experimento ocasionou uma redução gradual no teor de umidade, conforme se observa na Figura 1.

**Tabela 1.** Porcentagem de germinação média e Índice de Velocidade de Germinação de sementes de *Archontophoenix alexandrae* (palmeira real australiana) em função do nível de dessecação

Tratamentos	Período de Dessecação (h)	Umidade Final (%)	Germinação (%)	IVG
T1	0	46,38	97,5 a	0,85 a
T2	24	35,86	94,5 a	0,86 a
T3	54	29,83	92,0 ab	0,87 ab
T4	78	24,84	78,5 abc	0,63 abc
T5	102	22,26	68,0 bc	0,60 bc
T6	127	18,45	42,5 cd	0,36 cd
T7	151	16,68	15,5 d	0,10 d

Valores nas colunas seguidos da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

**Figura 1.** Teores de umidade final das sementes de *Archantophoenix alexandrae* (palmeira real australiana) em função do período de secagem

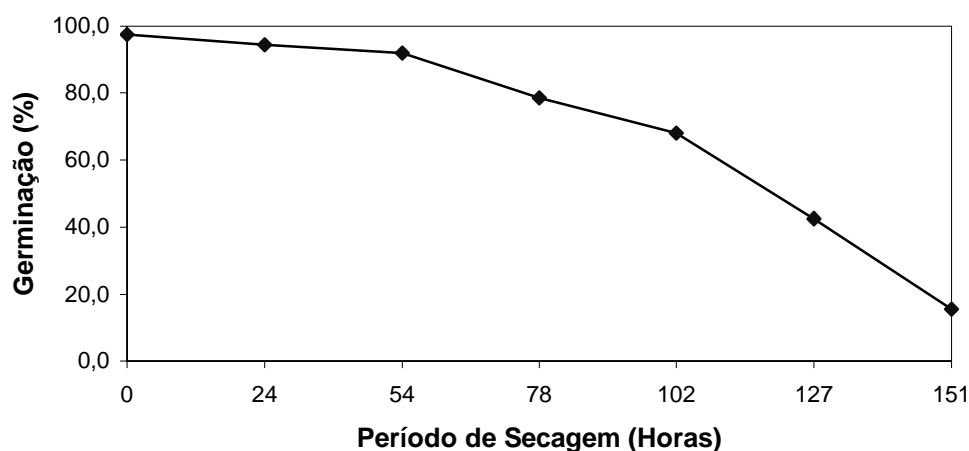


O teor de umidade das sementes após o despulpamento foi semelhante aos valores encontrados por outros autores em *Euterpe edulis*, que variaram de 43 a 50%. (QUEIROZ & CAVALCANTE, 1986; ANDRADE et al., 1996; ANDRADE e PEREIRA, 1997; REIS et al., 1999).

A redução no teor de umidade das sementes foi mais intensa nos períodos iniciais de secagem (Figura 1), especialmente nas primeiras 24 horas, diminuindo gradativamente o percentual de redução com o aumento do período de secagem.

A germinação apresentou valores decrescentes do tratamento 1 ao tratamento 7, evidenciando a sua dependência ao teor de umidade das sementes (Tabela 1, Figura 2). Comportamento semelhante foi apresentado pelo IVG, com a diferença de que este apresentou um pico no tratamento 3.

**Figura 2.** Efeito do período de secagem sobre a germinação de sementes de *Archantophoenix alexandrae* (palmeira real australiana)



Os resultados revelam que tanto a germinação quanto o índice de velocidade de germinação (IVG) apresentaram diferença estatística significativa entre os tratamentos, comprovado pela análise da variância.

A exposição das sementes à dessecação, nas condições em que foi executado o experimento, demonstrou que essas apresentam um período de tolerância à dessecação de 78 horas, quando foi atingido o teor de umidade de 24,84%. A partir desse período a porcentagem e a velocidade de germinação foram afetadas significativamente. Esse teor de umidade pode ser considerado o nível crítico mencionado por Barbedo e Marcos Filho (1998), que consideram como aquele abaixo do qual a semente não suporta a secagem. Este teor de água crítico seria atingido após a perda de toda a água celular livre, e em diversos trabalhos e espécies pesquisadas foram obtidos valores de 15 a 38%, mostrando que esta característica é muito variável de espécie para espécie e de indivíduo para indivíduo.

De forma similar, Martins et al. (1999) identificaram em *Euterpe espirosantensis*, uma faixa de teor de umidade de 40,7 a 51,4% que causou a redução significativa da germinação e vigor, e uma faixa de 13,4 a 15,8% que causou a mortalidade total das sementes. Em *Euterpe edulis*, Reis et al., (1999) citam que a redução de umidade abaixo de 28% provoca significativa redução nas taxas de germinação. Observam ainda que entre 39 e 35% de umidade ocorre o descolamento do embrião do endosperma circundante, indicando sua redução de tamanho por perda de água.

Queiroz (2000) comenta que o descolamento do embrião em *Euterpe edulis* leva também ao escurecimento progressivo dos tecidos. Embora não cause uma morte imediata do mesmo, certamente levará progressivamente à sua morte, uma vez que sementes armazenadas com teores de umidade equivalentes perdem rapidamente seu poder germinativo.

A semelhança morfológica e do processo germinativo entre *Euterpe edulis* e *A. alexandrae*, sugere que, nesta última, a perda de viabilidade das sementes pode ser ocasionada pelo descolamento do embrião em determinados níveis de desidratação, o que deve ser comprovado com estudos complementares.

Os resultados apresentados mostram que a desidratação crescente intensificou o processo de deterioração das sementes (Figura 2), verificado na velocidade e porcentagem de germinação. Isso caracteriza o comportamento recalcitrante das sementes de *A. alexandrae*, confirmando o que foi citado por Martins et al. (2001).

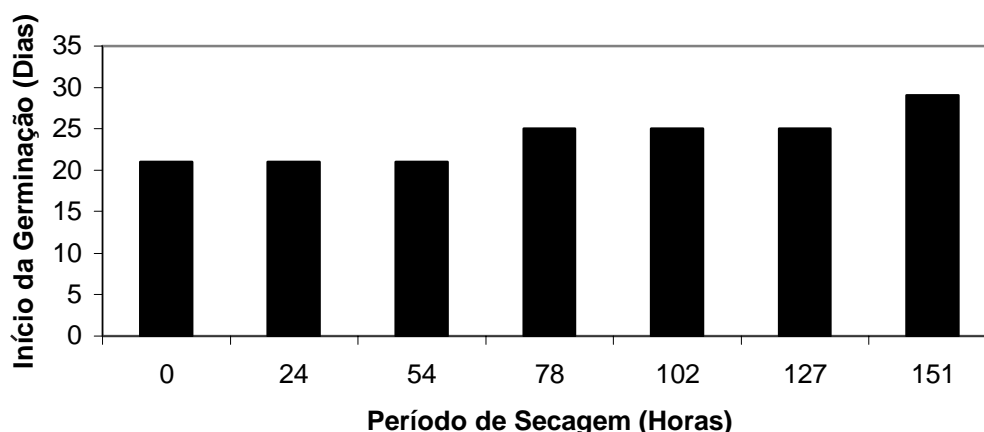
O comportamento ortodoxo ou recalcitrante em sementes, segundo Barbedo e Bilia (1998), pode ser originado de mecanismos de escape de destruição celular durante a perda de água. Quando células não tolerantes à dessecação são desidratadas, algumas conseqüências são observadas: seus solutos podem ficar mais concentrados, aumentando as reações químicas destrutivas; alguns solutos podem cristalizar, modificando a resistência



iônica e o pH da solução intracelular; inicia-se a desnaturação das proteínas e a ruptura das membranas celulares.

O período para a protrusão da radícula apresentou uma diferença de 8 dias entre o tratamento 1 com o maior teor de umidade e o tratamento 7 com o menor teor de umidade das sementes (Figura 3), fato que está relacionado com a quantidade de água necessária para a reidratação das sementes. Queiroz (2000) observou que em *Euterpe edulis* a embebição de água pelas sementes até a emissão da radícula, ocorre de forma gradativa, com diferenças na velocidade de absorção observadas de 0,3 a 0,7 g de água por dia. Já a quantidade de água absorvida pelas sementes desta espécie é variável, de acordo com Andrade et al. (1996), tendo sido observados valores desde zero a 30 mg por semente até o início da germinação.

**Figura 3.** Relação entre o período de secagem e o período para a protrusão da radícula de sementes de *Archontophoenix alexandrae* (palmeira real australiana)



## CONCLUSÕES

A capacidade de germinação, bem como a sua velocidade, diminuem com a desidratação, caracterizando o comportamento recalcitrante das sementes da palmeira real.

Com teor de umidade inferior a 24,84% tanto a porcentagem quanto a velocidade de germinação são afetadas significativamente.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, A. C. S.; MALAVASI, M. M.; COSTA, F. A. Conservação do palmitero (*Euterpe edulis* Mart.): Efeito da temperatura de armazenamento e do grau de umidade das sementes. *Revista Brasileira de Sementes*, Brasília v.17, n.2, p.149-155, 1996.



- ANDRADE, A. C. S.; PEREIRA, T. S. Comportamento de armazenamento de sementes de palmiteiro (*Euterpe edulis* Mart.). *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, V. 32, n.10, p. 987-991, 1997.
- BARBEDO, C. J. e BILIA, D. A. C. Evolution of research on recalcitrant seeds. *Scientia Agrícola*. Piracicaba, v. 55, n. especial, p. 1998.
- BARBEDO, C. J. e MARCOS FILHO, J. Tolerância à dessecação em sementes. *Acta Botânica Brasílica*. São Paulo, v.12, n.2, p. 145-164, 1998.
- BEWLEY, J. D. e BLACK, M. *Seeds: physiology of development and germination*. New York, Plenum Press, 1985.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. *Regras para análise de sementes*. Brasília: SNAD/DNPV/CLAV, 1992, 365 p.
- CARNEIRO, J. G. de A. e AGUIAR, I. B. Armazenamento de Sementes. In: AGUIAR, I. B.; PIÑA-RODRIGUES, F.C.M. e FOGLIOLIA, M. B. *Sementes Florestais Tropicais*. Brasília, ABRATES, 1993, p. 333-350.
- CARVALHO, N. M. de & NAKAGAWA, J. *Sementes*. Ciência, Tecnologia e Produção. Fundação Cargill, Campinas, 1980.
- FARRANT, J.M., PAMMENTER, N.W. e BERJAK, P. *Seed Science and Technology*. v. 16, p. 155-166, 1988.
- HARTMANN, T.H.; KESTER, D.E.; DAVIES, F.T. e GENEVE, R. *Plant Propagation: Principles and Practices*. 6.ed., New Jersey, Prentice Hall, 1997.
- MARTINS, C.C.; BOVI, M.L.A.; NAKAGAWA, J. e CAVARIANI, C. Testes de Vigor na Avaliação da Qualidade de Sementes de Palmeira Real Australiana (*Archantophoenix alexandrae* Wendl. And Drude). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 12. *Informativo ABRATES*, Londrina, V. 11, nº 2, p. 186, 2001. (Resumos).
- MARTINS, C.C.; NAKAGAWA, J. e BOVI, M. L. A. Tolerância à dessecação de sementes de palmito-vermelho (*Euterpe espirosantensis* Fernandes). *Revista Brasileira de Botânica*. São Paulo, v. 22, n. 3, p. 391-396, 1999.
- QUEIROZ, M. H. de. e CAVALCANTE, M. D. T. Efeito de dessecação de sementes de palmito na germinação e no armazenamento. *Revista Brasileira de Sementes*, Brasília, v.8, n.3, p.121-125, 1986.
- QUEIROZ, M. H. de. Biologia do Fruto, da Semente e da Germinação do Palmito *Euterpe edulis* Martius – Arecaceae. In: REIS, A.; REIS, M. S. *Euterpe edulis Martius (Palmito) Biologia, Conservação e Manejo*. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 2000.
- REIS, A.; PAULILO, M. T. S.; NAKAZONO, E. M.; VENTURI, S. Efeito de diferentes níveis de dessecação na germinação de *Euterpe edulis* Martius Arecaceae. *Insula*, Florianópolis, v. 28, p. 31-41, 1999.

SCHMIDT, L. *Guide to handling of tropical and subtropical forest seed*. Humlebaek – Denmark. Danida Forest Seed Centre, 2000.