

EFEITO DE DIFERENTES NÍVEIS DE DESSECAMENTO NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE *EUTERPE EDULIS* MARTIUS - ARECACEAE

EFFECT OF DIFFERENT LEVEL OF DESICCATION IN THE SEED GERMINATION OF *EUTERPE EDULIS* MARTIUS – ARECACEAE

Ademir Reis¹

Maria Terezinha Silveira Paulilo¹

Erika M. Nakazono²

Silvia Venturi²

RESUMO

O objetivo deste estudo foi verificar o efeito de diferentes níveis de dessecamento sobre a germinação de sementes de *Euterpe edulis* Martius. As sementes com teor inicial de umidade de 50% foram secas através de dois métodos: I) Sementes colocadas em estufa de ar forçado a 28°C por 48h.; II) Sementes colocadas para dessecar em laboratório, a temperatura e umidade relativa ambientes por períodos de 2, 4, 8, 16, 32 e 64 dias. As principais conclusões foram: Sementes secas por 48 horas em estufa de ar forçado alcançaram teor de umidade de cerca de 32%, não tendo esta diminuição de umidade afetado a percentagem de germinação. A percentagem de germinação começou a decrescer em sementes com menos de 28% de umidade, condição que foi alcançada após 8 dias de dessecamento da semente em condições naturais de temperatura e umidade. Sementes com cerca de 20% ou menos de umidade reduziram drasticamente sua capacidade germinativa, tendo o teste de tetrazólio aplicado a estas sementes mostrado a morte do embrião. A sensibilidade de sementes de *E. edulis* ao dessecamento, mostrada neste estudo, indica comportamento de sementes recalcitrantes.

Palavras-chave: *Euterpe edulis*, germinação de sementes, dessecamento.

1. Biólogos, Professores do Departamento de Botânica CCB - CP. 476. UFSC. 88040-900 - Florianópolis. SC - Brasil.

2. Biólogas, Bolsistas de aperfeiçoamento do CNPq.

ABSTRACT

The aim of this study was to verify the germination of *Euterpe edulis* seeds submitted to different levels of desiccation. Seeds with initial moisture content of 50% were dried by two methods: I - for 0 to 48 hours in forced air oven at 28°C; II - for 2 to 64 days at room temperature and relative humidity. The main conclusions were: seeds dried for 48 hours in forced dried oven reached moisture content of 32% and this lower moisture content did not affect the germination percentage. The percentage of germination started to decrease in seeds with less than 28% of moisture content, condition that was reached after 8 days drying at room temperature and relative humidity. Seeds with 20% or less of moisture content lost drastically its ability to germinate. The tetrazolium test applied to these seeds showed the death of the embrionic axis. The sensibility of *E. edulis* seeds to desiccation showed in this work indicates recalcitrant behavior.

Keywords: *Euterpe edulis*, seed germination, desiccation.

1. INTRODUÇÃO

Euterpe edulis Martius é uma espécie de palmeira da Floresta Ombrófila Densa da Encosta Atlântica. Seu habitat preferencial é o estrato médio, onde ocorre com elevada abundância, imprimindo um fácies característico ao interior da mesma, por ser a espécie dominante (VELOSO & KLEIN 1957, REIS *et al.* 1996). Ocorre também na Floresta Estacional Decidual (CARVALHO 1994).

E. edulis apresenta interação com insetos polinizadores (REIS *et al.* 1993) e atrai muitos animais quando seus frutos estão maduros, o que garante à espécie variabilidade genética e dispersão para a manutenção de sua demografia e de suas taxas de colonização em áreas onde foi totalmente explorada (REIS 1995).

PEREIRA (1993) demonstrou a viabilidade econômica da espécie quando sob manejo em regime de rendimento sustentado e REIS *et al.* (1994) confirmam que o palmitreiro é um ótimo exemplo para desmistificar a utopia sobre a impossibilidade de compatibilizar conservação do meio ambiente e economia em espécies florestais tropicais.

REIS (1996), estudando a variabilidade genética de *E. edulis*, salienta que a espécie oferece um grande potencial para enriquecer florestas secundárias através da regeneração artificial, desde que seja mantida a variabilidade genética da espécie. REIS *et al.* (1992a) registram uma grande variação no poder geminativo entre plantas de

uma população, indicando que a espécie apresenta adaptações distintas para manter seu banco de plântulas.

A regeneração através da ação antrópica da espécie é facilitada pelo fato desta apresentar uma sobrevivência de 30 % de plântulas, após um ano do lançamento de sementes dentro de ambientes florestais (REIS *et al.* 1992b). No entanto, a perda do poder germinativo das sementes desta espécie é muito rápida, sendo elas sensíveis ao dessecação (CARVALHO 1994), o que dificulta a sua conservação a longo prazo. Neste sentido, QUEIROZ & CAVALCANTI (1986) registram que as sementes do palmitero apresentam, em seu estágio de maturidade, um elevado teor de umidade, dificultando seu armazenamento e acarretando a perda do poder germinativo quando decresce o nível de umidade.

REIS *et al.* (1992a) registraram grande variação no período germinativo de sementes de *E. edulis*, mostrando que há plantas com sementes capazes de permanecer por mais tempo conservadas, desde que sejam mantidas em ambiente úmido. Isto sugere uma pesquisa mais profunda no comportamento fisiológico destas sementes para analisar melhor o efeito do dessecação sobre as sementes desta espécie.

O objetivo deste trabalho foi determinar o efeito do dessecação da semente do palmitero em ambiente natural e em estufa de ar forçado, correlacionando a perda de viabilidade da semente com a perda de peso fresco e com o estado fisiológico do embrião.

2. METODOLOGIA

Frutos maduros de *E. edulis* provenientes de 5 plantas (Tijucas - SC) foram despulpados utilizando-se máquina de extração do suco de açaí (*Euterpe oleraceae* Martius). Os frutos despulpados foram mantidos úmidos, em sacos plásticos e conservados em câmara fria a $\pm 3^{\circ}\text{C}$ durante uma semana, até a montagem do experimento. O fruto despulpado corresponde ao conjunto endocarpo e semente, mas, neste trabalho, foi considerado como semente para facilidade de expressão.

Lotes de 50 sementes foram pesados e colocados em estufa de ar forçado a aproximadamente 28°C e deixados dessecar por 0, 4, 8, 12, 16, 20, 24, 28, 32, 36, 40, 44 e 48 horas. A cada 4 horas, 4 lotes eram retirados da estufa e imediatamente pesados individualmente para determinação da perda de peso das sementes. Três lotes de cada tratamento foram colocados para germinar (3 x 50), e do quarto lote foram utilizadas sementes da seguinte forma: 20 sementes foram cortadas ao meio para avaliação do descolamento do embrião do endosperma e 10 sementes foram submetidas à verificação de sua viabilidade através do teste do tetrázólio.

Em outro experimento foram separados e pesados lotes de 200 sementes. Este material foi submetido ao dessecamento, em laboratório, a temperatura e umidade relativa ambientes por 0, 2, 4, 8, 16, 32 e 64 dias. Após o dessecamento, as sementes de cada lote foram divididas da seguinte forma: 150 sementes foram colocadas para germinar formando três repetições de 50 sementes; 20 sementes foram cortadas ao meio para avaliação do descolamento do embrião do endosperma; 20 sementes foram reidratadas por 4 horas e avaliadas, posteriormente, quanto ao descolamento do embrião e 10 sementes foram submetidas ao teste do tetrazólio. O teste do tetrazólio foi também aplicado nas sementes não germinadas de cada tratamento.

O teste de tetrazólio foi aplicado segundo as normas das Regras para Análise de Sementes (BRASIL 1976). As sementes foram cortadas longitudinal e medianamente, através do embrião. Uma das metades da semente foi descartada e a outra, colocada imediatamente em solução de sal de tetrazólio, na concentração de 0,5%, sendo posteriormente levada à estufa com temperatura de 30°C, no escuro, durante 4 horas. A solução de tetrazólio foi removida, efetuando-se a análise da viabilidade. Foram consideradas não viáveis as sementes com embrião e endosperma totalmente descoloridos ou com coloração rosa muito fraca. As sementes com endosperma e embrião uniformemente coloridos de rosa forte ou roxo foram consideradas viáveis.

Para a germinação, foram utilizadas caixas de madeira contendo uma camada de 2cm de areia sob 4cm de vermiculita, mantidas em casa de vegetação.

O teor de umidade das sementes após o dessecamento em estufa de ar forçado ou em laboratório foi calculado retirando-se do teor de umidade da semente recém coletada (50%) a porcentagem de perda de peso após dessecamento.

O teor de umidade da semente em porcentagem (TU) foi calculado da seguinte forma: $TU = (PS \times 100) / PF$, onde PS é o peso seco da semente, obtido após secagem desta a 80°C até peso constante (CHIARELLO et al. 1992), e PF é o peso fresco da semente recém coletada.

O critério de germinação utilizado neste trabalho foi o crescimento cotiledonar (botão germinativo), estágio preliminar para a germinação. Este critério de pré-germinação foi evidenciado ser eficiente e utilizável como indicativo da germinação, para testes de germinação de *E. edulis* Mart., permitindo uma redução de aproximadamente 6 semanas de duração do teste (QUEIROZ 1986).

Foram calculados os coeficientes de correlação entre porcentagem de germinação de sementes e:

- a) porcentagem de perda de água;
- b) coloração dos embriões ao teste de tetrazólio.

O delineamento experimental foi o de blocos completos casualizados, com três repetições. Os dados primários foram transformados para porcentagem e estes para o arco seno ($x + 0,5$) como forma de adequação para análise de variância. A comparação das médias foi feita através do teste de Tukey (CENTENO 1982).

3. RESULTADOS

A tabela 1 demonstra que, a partir de 20 horas de dessecação em estufa, ocorreu o início do descolamento do embrião do endosperma, mas este fato não afetou o poder germinativo das sementes. O teste do tetrazólio mostrou que o dessecação por até 48 horas, perdendo as sementes até 18% do seu peso fresco, não foi suficiente para matar os embriões. O experimento foi desmontado após 117 dias e a avaliação final mostrou que houve uma média de germinação de 59,8%. Entre as sementes não germinadas, 32% estavam viáveis, 66% estavam mortas e 2% não possuíam embrião.

Segundo a tabela 2, as sementes submetidas ao dessecação em temperatura e umidade relativa ambientes foram diminuindo seu peso fresco ao longo do período de dessecação, perdendo cerca de 49% do seu peso fresco inicial aos 64 dias. A perda de peso fresco até 8 dias de dessecação não foi suficiente para afetar a germinação. Com 4 e 8 dias de dessecação foram verificados respectivamente 95% e 100% de embriões descolados do endosperma das sementes sem este fato ter influenciado a percentagem de germinação. Ocorreu queda acentuada na germinação somente após 16 dias de dessecação, com perda de 30% do peso fresco (19,7% de teor de umidade), não havendo germinação em sementes desseçadas por 32 e 64 dias (tabela 2). As sementes postas para reidratar por quatro horas, não tiveram tempo suficiente para fazê-lo ao ponto de o embrião voltar ao aspecto normal (alcançar o volume original). A percentagem de embriões corados ao tetrazólio foi muito baixa em sementes desseçadas por 32 dias. Com 64 dias de dessecação 100% dos embriões já estavam mortos.

Dentre as sementes que não germinaram, até o final do experimento, havia cerca de 1% a 6 % de sementes sem embrião, 41% a 98 % de sementes mortas, sendo que a partir de 8 dias de dessecação, a percentagem de sementes mortas foi maior quanto maior o período de dessecação (tabela 3).

Para sementes desseçadas entre 0 e 64 dias houve alta correlação negativa ($r = -0,95$) entre germinação das sementes e perda de peso fresco. A correlação entre germinação de sementes e embriões corados ao tetrazólio também foi alta ($r = 0,88$). Para as sementes desseçadas em estufa de ar forçado por 48 horas, estas correlações não foram significativas ($r = -0,11$ e $-0,14$, respectivamente).

4. DISCUSSÃO

Os dados mostraram que descolamento dos embriões não representa necessariamente a morte das sementes como sugerido por REIS (1995), pois sementes desseçadas até perda de cerca de 20% de seu peso fresco, tendo seus embriões descolados do endosperma, tiveram percentagem de germinação similar a de sementes

não dessecadas. Entretanto, o descolamento do embrião é um indicativo de que lotes que apresentam sementes com embriões descolados já iniciaram o processo de dessecamento e perderão o poder germinativo antes daqueles lotes que ainda não apresentam o embrião descolado.

As altas correlações existentes entre a perda do poder germinativo e a perda de peso fresco, e entre a perda do poder germinativo e a não coloração do embrião ao teste de tetrazólio, indicam que a perda do poder germinativo com a perda de água, está, na verdade, relacionada à morte do embrião.

Com relação ao comportamento para armazenamento, as sementes são classificadas em ortodoxas, quando podem ser dessecadas até atingirem 6% a 10% de teor de umidade e estocadas por longos períodos a baixas temperaturas, ou recalcitrantes, quando não podem ser dessecadas aos níveis acima sem perder a viabilidade (ROBERTS 1973). Os resultados deste trabalho mostraram que abaixo de 20% de umidade, as sementes de palmitero perdem drasticamente sua capacidade de germinação, podendo assim ser consideradas recalcitrantes. A recalcitrância em sementes de *E. edulis* também foi registrada por ANDRADE & PEREIRA (1997). Um fato interessante, entretanto, é que a 20% de umidade a germinação foi drasticamente reduzida, mas os embriões e endosperma mostraram-se corados ao teste de tetrazólio, sendo, portanto, considerados viáveis. Supõe-se, que neste caso, o dessecamento da semente tenha causado a ruptura da ligação entre endosperma e embrião, impedindo a passagem de reservas do primeiro para o segundo, diminuindo, assim, a capacidade de germinação.

A sensibilidade da espécie ao dessecamento de suas sementes, é bastante compatível com sua auto-ecologia. Esta espécie coloniza interiores de florestas úmidas e forma um banco de plântulas que atinge em média 12.000 plântulas/ha (REIS 1995, REIS *et al.* 1996).

Os dados encontrados neste trabalho confirmam que *E. edulis*, tanto em plantios como para a formação de mudas para enriquecimento direto do banco de plântulas em interiores de formações florestais, exige utilização rápida de suas sementes. Se houver a necessidade de conservação, recomenda-se manter a umidade das sementes com sacos plásticos e em baixa temperatura, ao redor de 5°C, de acordo com BOVI & CARDOSO (1978).

Diante da necessidade cada vez maior de manejar as florestas nativas e de enriquecer as florestas secundárias, a utilização de sementes desta espécie para o enriquecimento dos capoeirões representa uma grande potencialidade, como sugere HODGE *et al.* (1997). Neste sentido, o presente estudo esclarece a necessidade de manter as sementes de *E. edulis* em ambientes úmidos e serem plantadas o mais rápido possível para que não percam a sua viabilidade.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

1. Sementes de palmito diminuem fortemente a capacidade germinativa quando o teor de umidade atinge cerca de 20%.

2. A queda do teor de umidade para 20% foi alcançada após 16 dias de armazenamento das sementes em laboratório, à temperatura e umidade relativa ambientes.

3. Sementes coletadas já há algum tempo podem ser avaliadas previamente quanto a sua viabilidade cortando-se transversalmente amostras de sementes de um lote. A detecção do deslocamento do embrião do endosperma em grande número de sementes de um lote representa risco de perda de viabilidade do mesmo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, A. C. S. & PEREIRA, T.S. 1997. Comportamento de armazenamento de sementes de palmito (*Euterpe edulis* Martius). **Pesquisa Agropecuária Brasileira** 32: 937 - 991.
- BOVI, M.L. & CARDOSO, M. 1973. Conservação das sementes de palmito. **Bragantia** 37: 65-71.
- BRASIL. 1976. **Ministério da Agricultura. Regras para análise de sementes.** Brasília, 133p.
- CARVALHO, P.E.R. 1994. Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira. **EMBRAPA - CNPF**, Brasília. 640p.
- CHIARELLO, N.R.; MOONEY, H. A. & WILLIAMS, K. 1992. Growth, carbon allocation and cost plant tissue. In K.W. Percy, R. Ehleringer, H. A. Mooney & P. W. Rudel (eds). **Plant Physiological Ecology**. N.Y. Chapman & Hall, p. 327-364.
- CENTENO, A. J. 1982. **Curso de estatística aplicado à Biologia**. Goiânia. Editora da Universidade Federal de Goiás. 188p.
- HODGE, S; QUEIROZ, M.H. & REIS, A. 1997. Brazil's National Atlantic Forest Policy: A challenge for state-level environmental planning. The case of Santa Catarina, Brazil. **Journal of Environmental Planning and Management** 40(3): 335 - 343.
- PEREIRA, L.B. 1993. Palmito: Manejo sustentado e viabilidade econômica. **Florestar Estatístico** 2 (4): 13 - 15.
- QUEIROZ, M.H. de 1986. Botão germinativo do palmito *Euterpe edulis* Mart. como indicador da germinação. **Revista Brasileira de Sementes**. 3(2): 55-59.
- QUEIROZ, M.H. de & CAVALCANTE, M.D.T. 1986. Efeito do dessecamento das sementes de palmito na germinação e no armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**. 8(3): 121-125.

- REIS, A. 1995. **Dispersão de sementes de *Euterpe edulis* Martius – (Palmae) em uma Floresta Ombrófila Densa Montana da Encosta Atlântica em Blumenau, SC.** Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas. 1 54p.
- REIS, M. S. 1996 - **Distribuição e dinâmica da variabilidade genética em populações naturais de palmitero (*Euterpe edulis* Martius).** Tese de Doutorado. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz 210p.
- REIS, M.S.; GUIMARÃES, E. & OLIVEIRA, G.P. de 1993. Estudos preliminares da biologia reprodutiva do palmitero (*Euterpe edulis*) em mata residual do Estado de São Paulo. **Anais do 7º Congresso Florestal Brasileiro, Curitiba.** p.358-360.
- REIS, A.; REIS, M. S. & FANTINI, A. 1994. Sustentabilidade das florestas tropicais: Uma Utopia. *Ciência e Ambiente* 9: 29 - 38.
- REIS, M.S.; FRANCHINE R.G. REIS, A. & FANTINI, A.C. 1992a. Variação no período germinativo em sementes de *Euterpe edulis* Martius procedentes da região de Morretes/PR. **Anais do 2º Congresso Nacional sobre essências nativas, São Paulo-SP,** p. 1252-1256.
- REIS, A.; KAGEYAMA, P. Y.; REIS, M.S. & FANTINI A.C. 1996. Demografia de *Euterpe edulis* Martius (Arecaceae) em uma Floresta Ombrófila Densa Montana, em Blumenau (SC). **Sellowia** 45/48: 13 – 45.
- REIS, A.; FANTINI, A.C.; REIS, M.S.; GUERRA, M.P.; NODARI, R.O.; LANG, R. & MANTOVANI, A. 1992b. Sistemas de implantação do palmitero (*Euterpe edulis* Martius). **Anais do 2º Congresso Nacional sobre essências nativas, São Paulo - SP,** p.710-713.
- ROBERTS, E.H. 1973- Predicting the storagelife of seeds. **Seed Scienc and Technology.** 2: 499-502.
- VELOSO, H.P. & KLEIN, R.M. 1957. As comunidades e associações vegetais da mata pluvial do Sul do Brasil. I. As comunidades do município de Brusque, Estado de Santa Catarina. **Sellowia,** 8: 91 - 235.

TABELA 1 - Embriões descolados do endosperma das sementes, teor de umidade, perda de peso fresco, sementes viáveis e germinação de sementes de *Euterpe edulis* submetidas até 48h de dessecação em estufa de ar forçado e temperatura de 28°C.

Horas de dessecação	Embriões descolados (%)	Teor de umidade (%)	Perda de peso fresco (%)	Sementes viáveis (%)	Germinação (%)
0	0	50	0	100	63,30a
4	0	46,39	3.61	100	58,67a
8	0	43,96	6.04	100	56,67a
12	0	41,84	8.16	95	60,00a
16	0	40,69	9.31	100	58,00a
20	10	39,65	10.38	95	62,00a
24	40	36,64	13.36	95	57,33a
28	15	36,22	13.78	95	66,67a
32	45	33.86	16.14	100	62.00a
36	55	33.81	16.19	100	52.00a
40	40	32.91	17.09	100	59.33a
44	90	32.38	17.62	87	62.00a
48	70	32.11	17.89	100	59.33a

Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey com significância ao nível de 5% de probabilidade.

TABELA 2 - Embriões descolados do endosperma das sementes, embriões descolados do endosperma após quatro horas de reidratação, teor de umidade, perda de peso fresco, embriões corados ao teste do tetrazólio e germinação de sementes de *Euterpe edulis* submetidas ao dessecação nas temperatura e umidade relativa ambientes

Diás de dessecação	Embriões descolados (%)	Embriões descolados após reidratação (%)	Teor de umidade (%)	Perda de peso (%)	Embriões corados ao tetrazólio (%)	Germinação (%)
0	0	0	50	0	100	46,0a
2	0	0	39,62	10,38	100	50,0a
4	95	90	35,09	14,91	100	43,3a
8	100	100	28,28	21,72	86	30,7ab
16	100	75	19,7	30,30	86	12,7b
32	100	85	8,38	41,62	20	0c
64	100	100	1,12	48,88	0	0c

Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey com significância ao nível de 5% de probabilidade.

TABELA 3 - Percentagem de sementes de *Euterpe edulis* vivas, mortas e sem embrião, dentre as sementes não germinadas, aos 117 dias após a embebição de sementes submetidas ao dessecamento entre 0 e 64 dias, na temperatura e umidade relativa ambientes

Dias de dessecamento	Sementes vivas (%)	Sementes mortas (%)	Sementes sem embrião (%)
0	48,15	51,85	0
2	51,38	44,67	3,95
4	52,43	41,55	6,37
8	36,81	62,27	0,92
16	27,46	70,25	2,29
32	15,87	82,74	1,39
64	0	98	2

