

COMPORTAMENTO GERMINATIVO DE SEMENTES DE *Euterpe edulis* MART. PROCEDENTES DE MATA DE GALERIA¹

Antonieta Nassif SALOMÃO²

Apoena de Oliveira LOPES³

Gustavo de Oliveira LOPES⁴

Aldicir SCARIOT⁵

RESUMO: Os efeitos de diferentes tratamentos sobre a germinação foram avaliados para sementes de *Euterpe edulis* procedentes de quatro indivíduos da mata de galeria do Córrego Três Barras - Brasília. Em condições de laboratório, as maiores porcentagens e os menores tempos médios de germinação foram obtidos nas temperaturas de 20, 25 e 30°C para sementes com e sem pericarpo e mesocarpo e para sementes intactas submetidas à dessecação até atingirem a umidade crítica (19.4%). Em condições de casa de vegetação, os maiores valores de germinação foram observados em presença e em ausência de luz por 15, 30 e 60 dias para sementes despolpadas e imersas em água por uma semana antes do semeio, e para sementes intactas sem imersão em água. A germinação de sementes de cada um dos quatro indivíduos não foi afetada negativamente pelo grau de maturação dos frutos (pericarpo de coloração roxa ou preta), pela presença e ausência de pericarpo e mesocarpo e pelo tipo de substrato (terra e vermiculita).

TERMOS PARA INDEXAÇÃO: *Euterpe edulis*, Germinação, Temperatura, Dessecação, Maturação de Frutos, Substratos.

¹ Aprovado para publicação em 15.01.09

² Engenheira Florestal, M. Sc. Pesquisadora da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia – Caixa: Postal 02372, CEP 70849-970, Brasília (DF). E-mail: antoniet@cenargen.embrapa.br

³ Engenheiro Florestal, IBAMA.

⁴ Engenheiro Florestal, Pesquisador da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Brasília, (DF).

⁵ Engenheiro Florestal, Ph.D., Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD). Brasília (DF) e Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Brasília (DF).

GERMINATION BEHAVIOR OF *Euterle edulis* MART. SEEDS FROM GALLERY FOREST

ABSTRACT: The effects of different treatments on germination were evaluated for *Euterpe edulis* seeds from four individuals from Três Barras Stream Gallery Forest - Brasília. Under laboratory conditions, the higher germination percentages were obtained for seeds with and without pericarp and mesocarp incubated at 20, 25 and 30°C and for intact seeds submitted to desiccation until attained critical moisture content (19,4%). Under greenhouse conditions, the higher germination values were observed in light or without light during 15, 30 and 60 days for shelled seeds immersed in water for one week before sowing and for intact seeds without water immersion. Seed germination of each individual was not negatively affected by fruit maturation level (pericarp's color purple or black), presence and absence of pericarp and mesocarp and substrate types (soil or vermiculite).

INDEX TERMS: *Euterpe edulis*, Germination, Temperature, Desiccation, Fruit Maturation, Substrates.

1 INTRODUÇÃO

Desde o período pré-colonial, a espécie *Euterpe edulis* é explorada de forma não sustentada (GALETTI; FERNANDEZ, 1998). Isto tem levado à fragmentação e à dizimação de suas populações em distintas fitofisionomias e ao comprometimento da sobrevivência da fauna (insetos, roedores e aves) que se alimenta de seus frutos (MATOS; BOVI, 2002; ALLMEN; MORELLATO; PIZO, 2004). A importância econômica da espécie aliada às características fisiológicas de suas sementes, que apresentam dormência física e são sensíveis ao dessecamento e ao congelamento (BOVI; CARDOSO, 1978; QUEIROZ; CAVALCANTE, 1986), trabalhos com sementes procedentes de

florestas ombrófilas densas, das regiões Sul e Sudeste do país, visando estabelecer métodos para aprimorar o processo germinativo e condições apropriadas para sua conservação a curto prazo (BOVI; CARDOSO, 1978; FIGLIOLIA, et al., 1987; ANDRADE; MALAVASI; COSTA, 1996; QUEIROZ, 2000).

Sementes recalcitrantes de uma espécie comportam-se distintamente, em função de terem ou não dormência, das características ecológicas de seu habitat e de seu genótipo (BERJAK; PAMMENTER, 1995; FARRANT et al., 1997). Essas variações de comportamento foram relatadas para sementes de *Azadirachta indica*, tiveram comportamento ortodoxo, intermediário ou

recalcitrante (BERJAK; PAMMENTER, 1996), e sementes de *Bactris gasipaesa* apresentaram diferenças quanto à qualidade fisiológica e tolerância à dessecação (BOVI et al., 2004). *E. edulis* ocorre desde o estado de Pernambuco até o estado do Rio Grande do Sul, em florestas ombrófilas densas, sob condições de temperatura variando de amena a alta; e de precipitação anual variando de elevada a média distribuída durante todo o ano (MATTOS; MATTOS, 1976; QUEIROZ, 2000; PIZO; SIMÃO, 2004). Ocorre ainda, em matas de galeria, especificamente no Distrito Federal, precipitação anual concentra-se nos meses mais quentes, de novembro a março (INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA - INMET, 2004).

Visando caracterizar o comportamento germinativo de sementes de *E. edulis* procedentes de mata de galeria, avaliou-se o efeito de presença e ausência de pericarpo e mesocarpo nos frutos, temperaturas de incubação, dessecação, condições de germinação (ambiente, presença e ausência de luz), pré-tratamento de imersão em água, influência do genótipo, estágio de maturação dos frutos e tipos de substrato.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Infrutescências de *E. edulis*, com pericarpo coloração roxa e preta, foram coletados separadamente de quatro indivíduos, distantes entre si mais de 150 m, na mata de galeria do córrego Três Barras, localizada no Parque Nacional de Brasília (15° 35' - 15° 45' S, 47° 53' - 48° 05' W). Os frutos foram divididos em lotes. O primeiro foi composto por quantidades iguais de frutos de coloração preta de cada um dos quatro indivíduos. Nos demais lotes, os frutos foram mantidos separados por indivíduo e por coloração do pericarpo (preta e roxa). A metade dos frutos de todos os lotes permaneceu intacta e a outra metade foi submetida ao pré-tratamento de remoção do pericarpo e do mesocarpo por fricção em peneira, sob água corrente. As sementes do primeiro lote, denominadas com e sem polpa, foram utilizadas nos três primeiros experimentos. As sementes dos demais lotes, denominadas com polpa preta, com polpa roxa, sem polpa preta e sem polpa roxa, para cada indivíduo, foram utilizadas no quarto experimento.

No primeiro experimento, avaliou-se o efeito da temperatura sobre a germinação de

sementes com e sem polpa e umidade inicial de 32,4% e de 31,7%, respectivamente. As sementes foram semeadas em gerbox entre vermiculita, previamente umedecida, e incubadas em germinadores Percival às temperaturas de 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35 e 40°C, fotoperíodo de 74.98 $\mu\text{M.m}^{-2}.\text{s}^{-1}/12\text{h}$ luz. As contagens de sementes germinadas (emissão de plúmula) foram realizadas a cada dois dias, durante o primeiro mês do teste e a cada três dias até o final do terceiro mês. Calculou-se o tempo médio de germinação segundo Santana E Ranal (2004):

$$M_{days} = \sum_{i=1}^k N_i G_i / \sum_{i=1}^k G_i$$

Onde:

N_i = número de dias contados a partir da semeadura até o dia da observação; G_i = número de plântulas emergidas no dia da observação; K = último dia de observação. Os valores de tempos médios de germinação foram comparados entre si pelo Teste Tukey ($P < 0,05$).

No segundo experimento, o efeito da dessecação foi avaliado em sementes com e sem polpa, desidratadas por 0 (testemunha), 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9 dias, em câmara de secagem à temperatura de 22°C e 15 % UR. Após cada período de desidratação, foram determinados o teor de umidade das sementes pelo método de estufa $105 \pm 3^\circ\text{C} / 24\text{ h}$ e a germinação, visando

identificar a umidade crítica, ou seja, aquela em que houve uma redução de 50% da germinação inicial (PRITCHARD; SACANDE; BERJAK, 2004). As sementes foram semeadas em gerbox entre vermiculita, previamente umedecida, e incubadas às temperaturas de 30°C, fotoperíodo de 74.98 $\mu\text{M.m}^{-2}.\text{s}^{-1}/12\text{h}$ luz, em germinador Percival, e de $30 \pm 3^\circ\text{C}$ (temperatura média aferida durante dois meses), transmitância de 52%, em casa de vegetação. A contagem de plântulas normais foi feita semanalmente, durante três meses.

O efeito do pré-tratamento de imersão em água e da ausência de luz durante a germinação foi verificado no terceiro experimento. Sementes com e sem polpa foram imersas em água, por um período de sete dias, efetuando-se trocas diárias de água. Estas sementes e sementes não tratadas foram semeadas à profundidade de 2 cm, em copos plásticos contendo vermiculita, os quais foram acondicionados em badejas, mantidas com uma lâmina de 1,5 cm de água. A ausência de luz foi simulada envolvendo-se os copos com papel alumínio, por períodos de 15, 30 e 60 dias, para cada combinação com e sem polpa, com e sem imersão em água. O experimento foi conduzido em casa de vegetação ($30 \pm 3^\circ\text{C}$) e transmitância de 52%. A contagem de plântulas emergidas foi feita quinzenalmente, durante dois meses.

No quarto experimento, avaliou-se o efeito do genótipo, estágio de maturação dos frutos e tipo de substrato sobre a germinação de sementes com e sem polpa, de coloração preta e roxa de cada um dos quatro indivíduos. As sementes foram semeadas em copos plásticos contendo terra ou vermiculita, os quais foram acondicionados em badejas, mantidas com uma lâmina de 1,5 cm de água. O experimento foi conduzido em casa de vegetação ($30 \pm 3^\circ\text{C}$) e transmitância de 52%. A contagem de plântulas emergidas foi feita semanalmente, durante três meses.

Em todos os experimentos, utilizou-se delineamento inteiramente casualizado. Os dados de germinação foram transformados em $\sqrt{\%G/100}$ e submetidos à análise de variância (ANOVA), seguida de comparação entre as médias dos resultados pelo Teste de Tukey ($P < 0,05$).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As temperaturas cardinais para a germinação variam entre as espécies e seus genótipos. O conhecimento destas temperaturas assume importância considerável por delinear tanto as características ecofisiológicas da espécie quanto sua adaptabilidade a distintos locais, sobretudo, quando sua regeneração se dá, unicamente, por sementes, conforme constatado para *E. edulis* (MATOS; WATKINSON, 1998;

PHARTYAL et al., 2003). Por outro lado, espécies com ampla distribuição geográfica, como *E. edulis*, apresentam maior plasticidade térmica, em virtude das flutuações diárias e estacionais de temperatura, vivenciadas nos diversos locais de sua ocorrência (AGUIAR; MENDONÇA, 2002; PEÑA-VALDIVIA et al., 2002). No primeiro experimento, observou-se que a temperatura teve efeito significativo sobre a porcentagem e a velocidade de germinação (Figura 1 e Tabela 1). A germinação de sementes com e sem polpa deu-se no intervalo de temperatura entre 15 e 30°C (Figura 1). A temperatura de 15°C resultou em baixas porcentagens de germinação, 10% e 25% em sementes com e sem polpa, respectivamente, as quais não diferiram entre si ($P < 0,05$), diferindo, entretanto, dos valores obtidos nas demais temperaturas. Não houve diferença significativa entre os valores de germinação de sementes nas temperaturas de 20°C (80% com e sem polpa), 25°C (90% com polpa, 100% sem polpa) e 30°C (85% com polpa, 90% sem polpa). Estes resultados ratificam aqueles obtidos por Amaral (1973), Figliolia, Yamazoe e Silva (1987), Andrade et al. (1999) e Queiroz (2000), em as temperaturas constantes de 20, 25 e 30°C foram as adequadas para a germinação de sementes de *E. edulis*, quando desprovidas de pericarpo e mesocarpo.

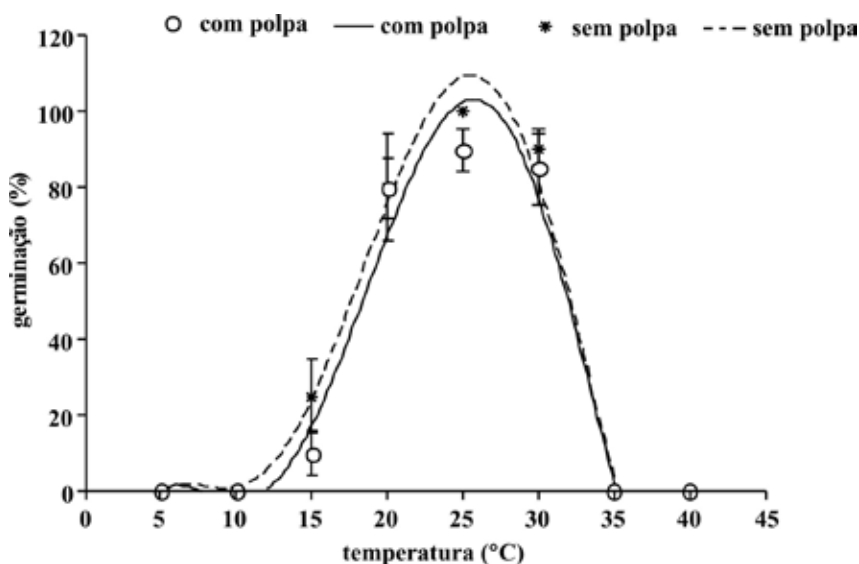


Figura 1 - Efeito da temperatura sobre a germinação de sementes de *Euterpe edulis* (Com polpa: $Y = -91,25 + 43,17X - 7,129X^2 + 0,5011X^3 - 0,01456X^4 + 0,0001462X^5$, $r^2 = 0,8929$, $Sy.x = 15,25\%$. Sem polpa: $Y = -92,50 + 42,46X - 6,908X^2 + 0,4882X^3 - 0,01428X^4 + 0,0001441X^5$, $r^2 = 0,9479$, $Sy.x = 10,90\%$).

Tabela 1 - Efeito da temperatura sobre o tempo médio de germinação de sementes de *Euterpe edulis*.

Temperatura (°C)	Tempo médio de germinação (dias)	
	Semente com polpa	Semente sem polpa
15	90 b	66 b
20	61,4 ab	51,6 ab
25	39,3 a	37,4 a
30	44 a	37,7 a

Por outro lado, o tempo requerido para que as sementes de *E. edulis* completassem o processo germinativo diferiu daqueles descritos em outros trabalhos, em que períodos superiores a 100 dias foram verificados (AMARAL, 1973; FIGLIOLIA; YAMAZOE; SILVA, 1987; MATOS; WATKINSON; NODARI et al., 1998). Neste experimento, observou-se que a presença de polpa influenciou na velocidade de absorção de água pelas sementes, afetando assim o tempo médio de germinação (Tabela 1). Os tempos médios de germinação de sementes sem polpa foram de 66 dias (15°C); 51,6 dias (20°C); 37,4 dias (25°C) e 37,7 dias (30°C), e aqueles de sementes foram de 90 dias (15°C); 61,4 dias (20°C); 39,3 dias (25°C) e 44,0 dias (30°C) (Figura 2). Os valores de

tempos médios obtidos a 15°C (com e sem polpa) diferiram ($P < 0,05$) daqueles obtidos a 25 e 30°C. Os valores de tempo médio a 20°C (com e sem polpa) não diferiram dos valores obtidos a 15, 25 e 30°C. Embora, em condições de laboratório, as maiores porcentagens de germinação e os menores tempos médios para sementes com e sem polpa tenham sido observados à temperatura de 25°C, optou-se por conduzir os demais experimentos à temperatura de 30°C, semelhante à observada em casa de vegetação ($30 \pm 3^\circ\text{C}$).

O grau de hidratação com o qual sementes recalcitrantes de uma espécie são dispersas, o gradiente de tolerância ao dessecamento e, conseqüentemente, a umidade crítica dependem de fatores tão diversos e complexos quanto as características morfofisiológicas, bioquímicas, químicas, genéticas, sincronidade de maturação das sementes e as variações ecológicas de seu habitat (FINCHE-SAVAGE; BLAK; CLAY, 1996; BASKIN; BASKIN, 1998; FARRANT et al., 1997; BERJAK; PAMMENTER, 2002). No segundo experimento, evidenciou-se o efeito desses fatores sobre o grau de hidratação, a tolerância ao dessecamento e a umidade crítica em sementes de *E. edulis*. Sementes utilizadas nesse experimento, procedentes de mata de galeria, apresentaram teores de umidade inicial inferiores (32,4% com polpa e 31,7% sem polpa) aos de sementes procedentes de

florestas ombrófilas densas de encosta e terra firme das regiões Sul e Sudeste (de 51% a 55% com polpa e de 43% a 50% sem polpa) (FIGLIOLIA et al., 1987; FIGLIOLIA; YAMAZOE; SILVA, 1987; QUEIROZ, 2000; MARTINS; NAKAGAWA; BOVI, 2000; ANDRADE, 2001). Mostraram-se também mais tolerantes ao dessecamento, tendo como umidade crítica valores $\leq$ a 23%, enquanto sementes procedentes de florestas ombrófilas densas apresentaram umidade crítica variando de 28% a 44% (ANDRADE; PEREIRA, 1997; REIS et al., 1999; MARTINS; NAKAGAWA; BOVI, 2000; ANDRADE, 2001). Verificou-se neste experimento que, no primeiro dia de dessecamento, a perda de água foi mais pronunciada em sementes com polpa, havendo redução da umidade inicial de 32,4% para 28,4%. Em sementes sem polpa, esta redução foi de 31,7% para 30,7% (Figura 2). Entretanto, ao final do período de dessecação, a perda de água foi semelhante, com um decréscimo de 50% dos valores iniciais de umidade de 32,4% para 16,2% (com polpa) e de 30,7% para 15,9% (sem polpa) (Figura 2). A umidade crítica de sementes com polpa foi estimada de acordo com os resultados obtidos em laboratório, haja vista os baixos valores de germinação verificados em casa de vegetação (Figura 3). Provavelmente, a restrição à absorção de água imposta pela presença de pericarpo e mesocarpo nos frutos, e

as variações de temperatura ($30 \pm 3^{\circ}\text{C}$) em casa de vegetação tenham afetado negativamente a germinação destas sementes (Figura 3). Sugere-se, portanto, que a umidade crítica dessas sementes, com 90% de germinação inicial, tenha sido abaixo de 22%, uma vez que com 19,4% de umidade (6º dia de dessecação) a germinação foi de 35%. Em condições de laboratório, as porcentagens de germinação de sementes com polpa e 19,4% e 16,2% de umidade (9º dia de dessecação), foram de 35% e 30%, respectivamente, diferindo ($P < 0,05$) do valor obtido para sementes com 32,4% de umidade, que foi de 90%. Em condições de casa de vegetação, não houve diferença significativa entre os valores de germinação para as sementes com distintos teores de umidade. Ao se comparar as porcentagens de germinação de sementes com iguais teores de umidade, nas duas condições,

não houve diferença significativa ($P < 0,05$) para sementes com 25,7%, 22,7% e 19,4% de umidade. A umidade crítica de sementes sem polpa, independente do ambiente, foi de 23%, quando as sementes com 100% (laboratório) e 85% (casa de vegetação) de germinação inicial atingiram 50% e 30% de germinação, respectivamente (Figura 3). Em condições de laboratório, diferenças significativas ($P < 0,05$) entre as porcentagens de germinação foram observadas para sementes com teores de umidade $\leq 23\%$, ao passo que, em casa de vegetação, tais diferenças foram detectadas para sementes com teores de umidade $\leq 18,0\%$. Entretanto, não houve diferença significativa entre as porcentagens de germinação de sementes com iguais valores de umidade, germinadas em ambas as condições.

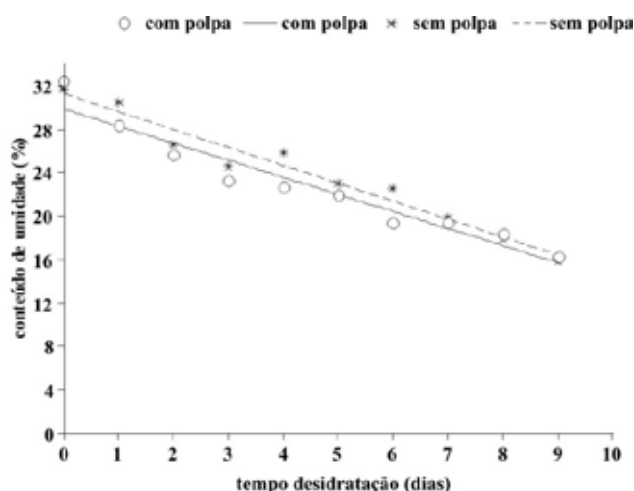


Figura 2 - Efeito do tempo de desidratação sobre o conteúdo de umidade de sementes de *Euterpe edulis*. (Com polpa $Y = 29,87 - 1,574x$, $r^2 = 0,9338$, $S_{yx} = 1,346\%$. Sem polpa $Y = 31,29 - 1,651x$, $r^2 = 0,9620$, $S_{yx} = 1,054\%$).

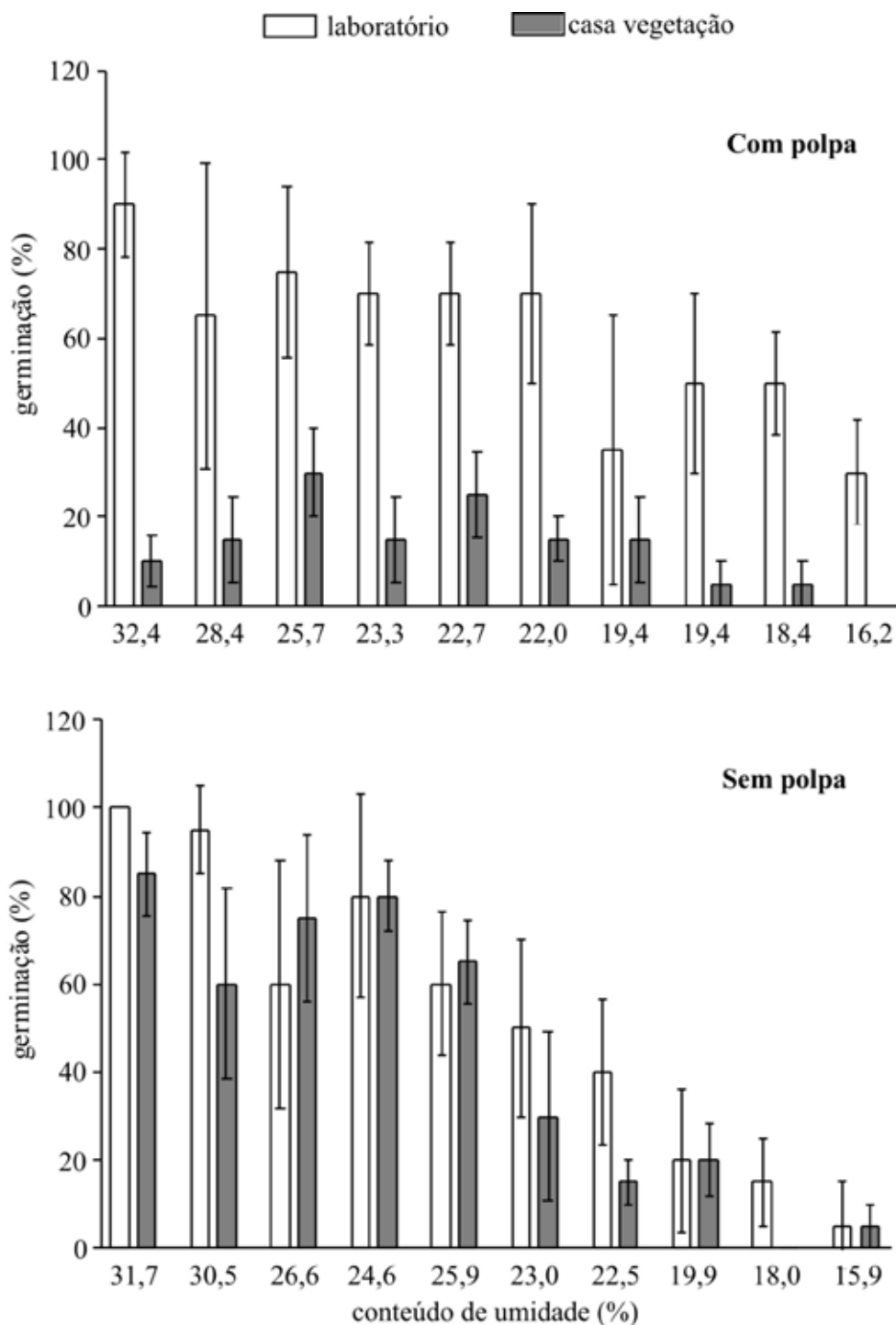


Figura 3 - Efeito do dessecamento sobre a germinação em laboratório e em casa de vegetação de sementes de *Euterpe edulis*.

Se o desenvolvimento e a produtividade de *E. edulis* são dependentes e beneficiados pela presença de luz, a germinação e o estabelecimento de plântulas da espécie independem de condições desfavoráveis de luminosidade (MANTOVANI; MORELLATO, 2000; PAULILO, 2000). Isto se deve, entre outros fatores, às características morfofisiológicas e químicas destas sementes, que, além de não serem fotoblásticas, possuem endosperma abundante com 88% de teor de carboidrato (VENTURI; PAULINO, 1998; QUEIROZ, 2000). No terceiro experimento, a presença ou ausência de luz não foi limitante à germinação de sementes de *E. edulis* (Figura 4). Em contraste, é possível que a procedência das sementes tenha influenciado na resposta aos tratamentos pré-germinativos, como a remoção da polpa e a imersão em água por sete dias. Isto porque o ecótipo tem influência sobre o efeito da ausência de polpa na germinação de sementes da espécie (BOVI; GODOY JUNIOR; SAES, 1988) e, provavelmente, sobre o efeito do pré-tratamento de imersão em água. Conforme relatado por Kricun (1994), sementes intactas, procedentes de Misiones

Argentina não tiveram a germinação favorecida pela imersão em água por 12 horas, enquanto que o mesmo pré-tratamento teve efeito favorável sobre a germinação de sementes intactas procedentes do estado do Paraná (CARNEIRO, 1972). Nesse experimento, esses pré-tratamentos adotados separadamente não beneficiaram a germinação, nas quatro condições de luminosidade (Figura 4). Sementes intactas e não imersas em água e sementes sem polpa submetidas à imersão em água atingiram os maiores valores de germinação, de 93% a 98%, os quais não diferiram entre si ($P < 0,05$). Entretanto, houve diferença significativa entre esses valores e aqueles obtidos por sementes submetidas aos demais pré-tratamentos, que variaram de 3% a 10% (Figura 4). Figliolia, Yamazoe e Silva (1987) obtiveram resultados semelhantes quando o teste de germinação foi conduzido em condições de viveiro. As maiores porcentagens de germinação foram atingidas por sementes com polpa sem imersão em água e por sementes despulpadas e submetidas à imersão em água por 24 horas.

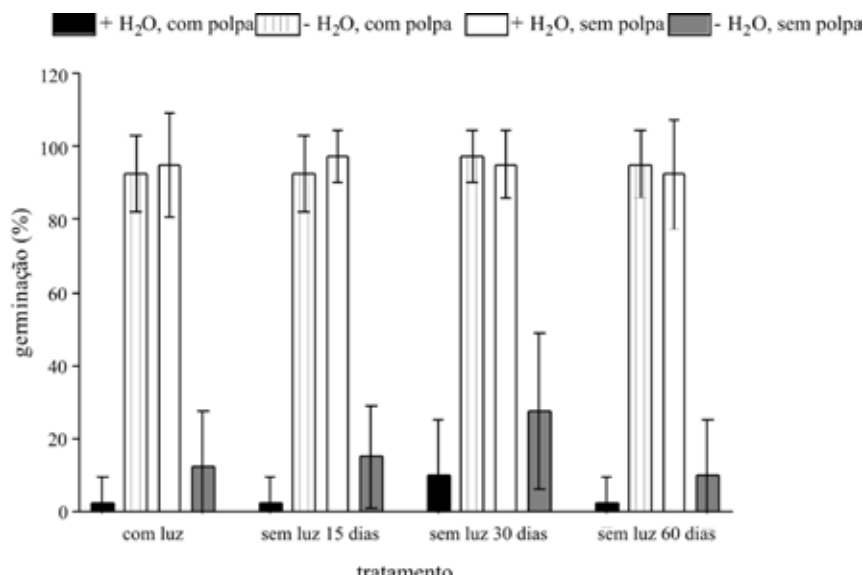


Figura 4 - Efeito da imersão em água e da presença e ausência de luz sobre a germinação, em casa de vegetação, de sementes de *Euterpe edulis*.

Nodari et al. (1998) sugeriram que o componente genético interfere no comportamento germinativo de *E. edulis*, o qual varia entre e intrafamílias de meios-irmãos. No quarto experimento (Tabela 2), as médias de germinação das sementes por indivíduo foram de 72% (indivíduo 1), 80% (indivíduo 2), 75% (indivíduo 3) e 71% (indivíduo 4), havendo diferença significativa ($P < 0,05$) entre as médias dos indivíduos 2 e 4 (Tabela 2). Porém, não houve diferença significativa entre as porcentagens de germinação de sementes dos quatro indivíduos, em função do grau de maturação dos frutos (coloração do pericarpo), da presença ou ausência de polpa e do tipo de substrato (Tabela 2). As porcentagens de germinação variaram de

55% (preta, com polpa, terra) a 88% (preta, sem polpa, vermiculita) indivíduo 1; de 73% (roxa, com polpa, terra e preta, sem polpa, vermiculita) a 88% (roxa, sem polpa, terra) indivíduo 2; de 65% (roxa, com polpa, vermiculita) a 93% (preta, sem polpa, vermiculita) indivíduo 3; e de 50% (roxa, sem polpa, vermiculita) a 83% (roxa, com polpa, vermiculita) indivíduo 4. Segundo Queiroz (2000), a maturação dos frutos de um mesmo indivíduo de *E. edulis*, independente da procedência, é heterogênea, sendo considerados frutos maduros aqueles que apresentam coloração variando de roxa a negra. Os resultados obtidos nesse experimento ratificam tal constatação, ou seja, o grau de maturação de sementes de *E. edulis*, caracterizado

apenas pela coloração do pericarpo, não afetou a germinação. Quanto ao efeito do substrato sobre a germinação, testes conduzidos em laboratório e em casa de vegetação indicaram a vermiculita como o melhor substrato para a germinação de sementes da espécie (AGUIAR, 1990; ANDRADE et al., 1999). Neste experimento, verificou-se que ambos os substratos são favoráveis à germinação de sementes da espécie.

Tabela 2. Efeito do grau de maturação dos frutos, presença e ausência de pericarpo e mesocarpo e do substrato sobre a germinação em casa de vegetação de sementes de quatro indivíduos de *Euterpe edulis*.

Indivíduo	Germinação (%)								Média de Germinação por indivíduo (%)
	Roxa				Preta				
	CP, T	CP, V	SP, T	SP, V	CP, T	CP, V	SP, T	SP, V	
1	73 a	80 a	65 a	65 a	55 a	83 a	63 a	88 a	72 ab
2	73 a	85 a	88 a	80 a	78 a	80 a	80 a	73 a	80 a
3	80 a	65 a	68 a	70 a	75 a	75 a	73 a	93 a	75 ab
4	80 a	83 a	75 a	50 a	60 a	68 a	75 a	75 a	71 b

CP, T = com polpa, terra; CP, V = com polpa, vermiculita; SP, T = sem polpa, terra; SP, V = sem polpa, vermiculita. Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo Teste Tukey ($P < 0,05$).

4 CONCLUSÃO

As maiores porcentagens de germinação e os menores tempos médios foram obtidos para sementes de *E. edulis*, com e sem polpa, incubadas às temperaturas de 20, 25 e 30°C.

A umidade crítica de sementes com polpa foi de 19,4%, e de sementes sem polpa foi de 23%. As condições de casa de vegetação mostraram-se menos favoráveis à germinação de sementes com polpa submetidas ao dessecamento.

O processo germinativo de sementes com e sem polpa não foi influenciado pela presença

ou ausência de luz por diferentes períodos. Os tratamentos pré-germinativos de imersão em água por sete dias e remoção ou não de pericarpo e mesocarpo tampouco beneficiaram a germinação de sementes de *E. edulis*.

O estágio de maturação dos frutos, determinado pela coloração do pericarpo (roxa ou preta), presença ou ausência de polpa e tipo de substrato (terra ou vermiculita), não influenciaram na germinação de sementes para cada um dos quatro indivíduos de *E. edulis*. Entretanto, houve diferenças entre as médias de germinação dos indivíduos 2 e 4.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, F.F.A. Efeito de diferentes substratos e condições ambientais na germinação de *Euterpe edulis* Mart e *Geonoma schottiana* Mart. *Acta Botânica Brasílica*, v. 4, p. 1-7, 1990.
- AGUIAR, M.O.; MENDONÇA, M.S.de. Aspectos morfo-anatômicos do embrião de *Euterpe precatória* Mart. durante o processo germinativo. *Acta Botânica Brasílica*, v. 16, n.3, p. 241 - 249, 2002.
- ALLMEN, C.von.; MORELLATO, P.C.; PIZO, M.A. Seed predation under high seed density condition: the palm *Euterpe edulis* in the Brazilian Atlantic Forest. *Journal of Tropical Ecology*, v. 20, p. 471 - 474, 2004.
- AMARAL, D.I. Nota preliminar sobre teste de germinação do palmito (*Euterpe edulis* Mart.) no Rio Grande do Sul. *Brasil Florestal*, v. 4, n.16, p. 62 – 63, 1973.
- ANDRADE, A.C.S. The effect of moisture content and temperature on the longevity of heart of palm seeds (*Euterpe edulis*). *Seed Science and Technology*, v. 29, p. 171 - 182, 2001.
- ANDRADE, A.C.S.; PEREIRA, T.S. Comportamento de armazenamento de sementes de palmito (*Euterpe edulis* Mart.). *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 32, p. 987-991, 1997.
- _____; MALAVASI, M.M.; COSTA, F.D.da. Conservação de palmito (*Euterpe edulis* Mart.): efeito da temperatura de armazenamento e do grau de umidade das sementes. *Revista Brasileira de Sementes*, v. 18, n.2, p. 149 -155, 1996.
- _____; LOUREIRO, M.B.; SOUZA, A.D.O.; RAMOS, F.N.; CRUZ, A.P.M. Reavaliação do efeito do substrato e da temperatura na germinação de sementes de palmito (*Euterpe edulis* Mart.). *Revista Árvore*, v. 23, n.3, p. 279 - 283, 1999.
- BASKIN, C.C.; BASKIN, J.M. *Seeds: ecology, biogeography and evolution of dormancy and germination*. Berkley: Academic Press, 1998. 666p.
- BERJAK, P.; PAMMENTER, N.W. Orthodox and recalcitrant seeds. In: VOZZO, J.A. (Ed.). *Tropical tree seed manual*. Washington DC: USDA Forest Service, 2002. p.137-147. (Handbook, n. 721).

- BERJAK, P.; PARMMENTER. Progress in the understanding and manipulation of desiccation-sensitive (recalcitrant) seeds. In: ELLIS, R.H.; BLACK, M.; MURDOCH, A.J.; HONG, T.D. (Ed.). *Basic and applied aspects of seed biology: proceedings of the Fifth International Workshop on Seeds*. Reading, 1995. p. 689 - 703.
- _____; _____. Recalcitrant (desiccation – sensitive) seeds. In: OLESEN, K. (Ed.). *Innovations in tropical tree seed technology: proceedings of the IUFRO Symposium of the Project Group P.2.04.00 “Seed Problems”*. Arusha, Tanzania, 7 -10 september, 1996. Copenhagen, 1996. p. 14 - 29.
- BOVI, M.L.A.; CARDOSO, M.G. Conservação de sementes de palmito (*Euterpe edulis* Mart.). *Bragantia*, v. 37, p. 65 - 71, 1978.
- _____; _____. Germinação de sementes de palmito (*Euterpe edulis* Mart.). *Bragantia*, v. 34, p. 29 - 34, 1975.
- BOVI, M.L.A.; GODOY JUNIOR, G.; SAES, L.A. Pesquisa com os gêneros *Euterpe* e *Bactris* no Instituto Agrônomo de Campinas. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISADORES EM PALMITO, 1988, Curitiba. *Anais...* Colombo: EMBRAPA. CNPF, 1988. p. 1-14. (Documentos, 19).
- _____; MARTINS, C.C.; SPIERING, S.H. Desidratação de sementes de quatro lotes de pupunheira: efeitos sobre a germinação e o vigor. *Horticultura Brasileira*, v. 22, n.1, p. 109 - 112, 2004.
- CARNEIRO, J.G. Ensaios de estratificação de sementes de *Euterpe edulis* (palmito). Nota Prévia. *Floresta*, v. 4, n.1, p. 15 - 17, 1972.
- FARRANT, J.M.; PAMMETER, N.W.; BERJAK, P.; WALTERS, C. Subcellular organization and metabolic activity during the development of seeds that attain different levels of desiccation tolerance. *Seed Science Research*, v. 7, p. 135 - 144, 1997.

- FIGLIOLIA, M.B.; YAMAZOE, G.; SILVA, A. Germinação de sementes de *Euterpe edulis* Mart. em condições de laboratório e viveiro após tratamentos pré-germinativos. *Boletim Técnico do Instituto Florestal*, v.41, n.2, p. 343 - 353, 1987.
- _____; SILVA, A.; YAMAZOE, G. SIQUEIRA, A.C.M.F. Conservação de sementes de *Euterpe edulis* em diferentes embalagens e condições de armazenamento. *Boletim Técnico do Instituto Florestal*, v. 41. n. 2, p. 355 - 368, 1987.
- FINCH-SAVAGE, W.E.; BLAKE, P.S.; CLAY, H.A. Desiccation stress in recalcitrant *Quercus robur* L. seeds results in lipid peroxidation and increased synthesis of jasmonates and abscisic acid. *Journal of Experimental Botany*, v. 47, p. 661 -667, 1996.
- GALETTI, M.; FERNANDEZ, J.C. Palm heart harvesting in the Brazilian Atlantic forest: changes in industry structure and the illegal trade. *Journal of Applied Ecology*, v. 35. p. 294 - 301, 1998.
- INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. *Mapas de condições registradas*. Disponível em: <www.inmet.gov.br/climatologia/combo-climatologia-I.htm/, 2000/4>. Acesso em: dez. 2004.
- KRICUN, S.D.P. *Germinación e implantación de palmito (Euterpe edulis Mart.)*. Cerro Azul: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuária. Estación Experimental Agropecuária Cerro Azul, 1994. 13 p. (Informe de Avance, n.1)
- MANTOVANI, A.; MORELLATO, L.P.C. Fenologia da floração, frutificação, mudança foliar e aspectos da biologia floral do palmitreiro. *Sellowia, Anais Botânicos do Herbário Barbosa Rodrigues*, v. 49/52, p. 23 - 38, 2000.
- MARTINS, C.C; NAKAGAWA, J.; BOVI, M.L.A. Desiccation tolerance of four seedlots from *Euterpe edulis* Mart. *Seed Science and Technology*, v. 28, p.101-113, 2000.
- MATOS, D.M.S.; BOVI, M.L.A. Understanding the threats to biological diversity in Southeastern Brazil. *Biodiversity and Conservation*, v. 11, p. 1747 - 1758, 2002.
- _____; WATKINSON, A.R. The fecundity, seed and seedling ecology of the *Euterpe edulis* in Southeastern Brazil. *Biotropica*, v. 30, n.40, p. 595 - 603, 1998.

- MATTOS, M.D; MATTOS V.C.S. Palmito Juçara – *Euterpe edulis* (PALMAE) – Uma espécie a plantar, manejar e proteger. *Brasil Florestal*, v. 7, n.27, p. 9 - 20, 1976.
- NODARI, R.O.; FANTINI, A.C.; GUERRA, M.P.; REIS, M.S.dos; SCHUCH, O. Conservação de frutos e sementes de palmito (*Euterpe edulis* Martius) sob diferentes condições de armazenamento. *Revista Árvore*, v. 22, n.1, p. 1 – 10, 1998.
- PAULILO, M.T. Ecofisiologia de plântulas e plantas jovens de *Euterpe edulis* Mart. (Arecaceae): comportamento em relação à variação de radiação solar. *Sellowia. Anais Botânicos do Herbário Barbosa Rodrigues*, v. 49/52, p. 93, 105, 2000.
- PHARTYAL, S.S.; THAPLIYAL, R.C.; NAYAL, J.S.; RAWAT, M.M.S.; JOSHI, G. The influences of temperatures on seed germination rate in Himalayan elm (*Ulmus wallichiana*). *Seed Science and Technology*, v. 31, p 83 - 93, 2003.
- PEÑA-VALDIVIA, C.B.; GARCÍA, R.N.; AGUIRRE, J.R.R.; TREJO, C. The effects of high temperature on dormancy and hypocotyl-root growth of wild common bean (*Phaseolus vulgaris* L.). *Seed Science and Technology*, v. 30, p. 231 – 248, 2002.
- PIZO, M.A.; SIMÃO, I. Seed deposition patterns and the survival of seeds and seedling of the palm *Euterpe edulis*. *Acta Oecologica*, v. 22, p. 229 - 233, 2004.
- PRITCHARD, H.W.; SACANDÉ, M.; BERJAK, P. Biological aspects of tropical tree seed desiccation and storage responses. In: SACANDÉ, M.; JOKER, D.; DULLOO, M.E.; THOMSEN, K.A. (Ed.). *Comparative storage biology of tropical tree seeds*. Rome: International Plant Genetic Resources Institute, 2004. p. 319 - 341.
- QUEIROZ, M.H. de. Biologia do fruto, da semente e da germinação do palmito (*Euterpe edulis* Martius). *Flora Ilustrada Catarinense – Sellowia; Anais Botânicos do Herbário Barbosa Rodrigues*, v. 49/52, p. 39 - 59, 2000.
- _____; CAVALCANTE, M.D.T. Efeito do dessecação das sementes de palmito na germinação e no armazenamento. *Revista Brasileira de Sementes*, v. 8, n.3, p. 125 - 125, 1986.
- 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: Boletim do Horto Botânico*, v. 28, p. 31 - 41, 1999.

SANTANA, D.G.de; RANAL. Medidas utilizadas para análise de germinação. In: SANTANA, D.G.de; RANAL, M.A. (Ed.) *Análise da germinação: um enfoque estatístico*. Brasília DF: Ed da Universidade de Brasília, 2004. p. 160 - 209.

VENTURI, S.; PAULINO, M.T.S. Esgotamento de reservas na semente de *Euterpe edulis* Mart. e efeito na nutrição mineral nas plântulas. *Acta Botânica Brasílica*, v. 12, n.3, p.215 – 220, 1998.