

## NOTA CIENTÍFICA

# COLORAÇÃO DOS FRUTOS COMO ÍNDICE DE MATURAÇÃO DE SEMENTES DE *Euterpe espirotosantensis* Fernandes (ARECACEAE)

VALÉRIA AUGUSTA GARCIA<sup>1</sup>, EDUARDO JUN FUZITANI<sup>2</sup>,  
EDSON SHIGUEAKI NOMURA<sup>3</sup>, ERVAL RAFAEL DAMATTO JÚNIOR<sup>4</sup>

Recebido em 23.05.2013 e aceito em 12.11.2013.

<sup>1</sup>M.Sc., pesquisadora científica, Centro de Pesquisa Jardim Botânico e Reservas do Instituto de Botânica – SMA/SP, Caixa Postal 68041 – CEP 045045, São Paulo/SP. val.garcia@uol.com.br

<sup>2</sup>M.Sc., pesquisador científico, Pólo Regional do Vale do Ribeira / APTA – SAA/SP, Pariqueira-Açu/SP edufuzitani@apta.sp.gov.br

<sup>3</sup>M.Sc., pesquisador científico, Pólo Regional do Vale do Ribeira / APTA – SAA/SP, Pariqueira-Açu/SP edsonnomura@apta.sp.gov.br

<sup>4</sup>Dr., pesquisador científico, Pólo Regional do Vale do Ribeira / APTA – SAA/SP, Pariqueira-Açu/SP erval@apta.sp.gov.br

**RESUMO:** A espécie *Euterpe espirotosantensis* necessita de estudos básicos para subsidiar sua domesticação, uso racional, bem como a produção de mudas de alta qualidade para os diversos fins. Desta forma, o presente trabalho teve como objetivo relacionar as fases de maturação do fruto por meio de sua coloração com a maturidade fisiológica de suas sementes. Para tanto, separou-se os frutos em quatro estádios diferentes: I (fruto totalmente verde); II (coloração verde-arroxeadado); III (coloração verde com roxo-escuro); IV (frutos totalmente roxo-escuros) e foram determinados: o teor de água, a massa seca e o índice de tamanho dos frutos e das sementes; a germinação (%) e o vigor através do índice de velocidade de germinação das sementes. Pode-se concluir que a coloração dos frutos de *E. espirotosantensis* é um índice visual passível de ser utilizado na prática, representando uma alternativa viável para a obtenção de sementes de melhor qualidade fisiológica e que o estágio mais apropriado para a colheita é aquele no qual os frutos se encontram na coloração totalmente roxo escuro (estádio IV).

**Palavras chave:** germinação, palmeira, semente recalcitrante

FRUIT COLOR AS AN INDEX OF SEEDS MATURATION OF *Euterpe espirotosantensis*  
FERNANDES (ARECACEAE)

**ABSTRACT:** The species *E. espirotosantensis* requires basic studies to support their domestication, rational use and production of high quality seedlings for diverse purposes. Thus, this study aimed to relate the stages the fruit physiological maturity by its color with seeds maturation. To realize this study, it were separated the fruits into four different stages: I (totally green fruit), II (greenish-purple), III (green color with dark purple) and IV (deep purple fruit fully) to determine: water content, dry mass and fruits and seeds size index; germination (%) and vigor through the rate of seeds germination. It can be concluded that the fruit color of *E. espirotosantensis* is a visual index that can be used such as a viable alternative to obtain better seeds physiological quality and the most appropriate stage for harvesting is where the fruits are fully colored in dark purple (stage IV).

**Key words:** germination, palm tree, recalcitrant seeds

### INTRODUÇÃO

A família botânica Arecaceae tem grande importância econômica pelos diferentes produtos que delas podem ser obtidos. Conforme a espécie pode fornecer madeira de construção, folhas e talos para a cobertura de moradias e cercas de quintais e para a fabricação de esteiras, cordas, sacos, cestos, chapéus, entre

outros produtos. As folhas, frutos e sementes são consumidas tanto pelos animais domésticos como pelos silvestres. Dos produtos destinados à alimentação humana, pode-se citar o óleo, o leite, palmito, vinho, amido, amêndoa e os frutos, que podem ser consumidos frescos, como também empregados na preparação de bebidas e

sorvetes (Bondar, 1964; Noblick, 1986; Lorenzi et al., 1996; Leite, 2001).

De acordo com Martins et al. (2000) e Martins et al. (2007a), a crescente devastação do habitat das palmeiras das espécies do gênero *Euterpe*, associada à sua derrubada para a extração de palmito, faz com que se torne cada vez mais interessante a produção de sementes e mudas dessa espécie para a recomposição da flora nativa, para a exploração comercial para produção de palmito ou de frutos, e como planta ornamental. Algumas espécies têm se destacado na produção de polpa proveniente de seus frutos para alimentação humana, como é o caso da *E. oleracea* produzida na Amazônia e amplamente conhecida como “açai”, e mais recentemente, ao uso dos frutos da *E. edulis* originária da Mata Atlântica, que apresenta similaridade no sabor, no rendimento em volume e na concentração de polpa quando comparados ao açai (APTA, 2008).

Conhecido como palmito vermelho, o *E. spiritosantensis* é espécie nativa da Floresta Tropical Atlântica. Formações florestais naturais dessa planta foram encontradas na região de Santa Teresa, no estado do Espírito Santo (Fernandes, 1989) e em Ituberá e Itabuna, no Estado da Bahia (Bovi et al., 1987, 1994; Fernandes, 1989). Apresenta caule solitário, cor castanho-acinzentado, com 7–15 m de altura e cerca de 15 cm de diâmetro, provido de palmito liso de cor amarelo-alaranjado no topo (Lorenzi et al., 2004). De acordo Resende et al. (2007), seus frutos são globosos púrpuros a negros, com aproximadamente 1,185 cm ( $\pm$  0,072 cm) de comprimento, 1,222 cm ( $\pm$  0,0598 cm) de largura, endocarpo com 0,451 cm ( $\pm$  0,0167 cm) de espessura, endosperma apresentando 0,833 cm ( $\pm$  0,067 cm) de comprimento por 0,890 cm ( $\pm$  0,0874 cm) de largura, mesocarpo delgado e fibrocaroso, contendo uma única semente.

A propagação é feita exclusivamente por sementes, que são consideradas recalcitrantes (Martins et al., 1999; Martins et al., 2007ab). A germinação das sementes de palmeiras do gênero *Euterpe*, em condições naturais, é lenta e desuniforme (Bovi et al., 1987). Apresenta grande variação no processo germinativo, influenciado por diversos fatores, como o grau de maturação, a presença ou não do pericarpo, o tempo entre a colheita e a sementeira, a temperatura do ambiente, o substrato, entre outros (Meerow, 1991; Broschat, 1994). Estima-se que cerca de 25% de todas as espécies de palmeiras necessitem de mais de 100 dias para germinar e apresentem menos de 20% do total de

germinação (Tomlinson, 1960 citado por Broschat, 1994).

O amadurecimento do cacho não se dá de forma homogênea, uma mesma planta de *E. spiritosantensis* pode apresentar na mesma época frutos e sementes em um mesmo cacho em diferentes graus de maturação (Bovi et al., 1987), sendo necessário estudos para identificação do ponto de colheita, o que deveria, preferencialmente, coincidir com o ponto de máxima qualidade fisiológica, ou seja, quando ocorre o percentual mais alto de germinação, no menor tempo médio (Bewley & Black, 1985).

A qualidade fisiológica pode ser determinada através da adoção de parâmetros baseados nas modificações morfológicas, bioquímicas e fisiológicas dos frutos, que se alteram segundo o grau de maturação, tais como: coloração, densidade específica, queda dos frutos, dispersão de sementes, teor de água, tamanho e massa dos frutos e sementes (Barros, 1986). Contudo, na prática, os aspectos externos do fruto são os melhores indicadores da época da colheita, destacando-se a coloração, odor, tamanho e textura. Segundo Hodgson (1976), a mudança de coloração dos frutos é um bom guia para estimar a maturação das sementes.

Para a determinação da época de colheita das sementes de uma espécie pode-se adotar um índice de maturação, ou seja, parâmetros práticos que permitem inferir o estágio de desenvolvimento do fruto e da semente, entre os quais figuram modificações visíveis no aspecto externo dos frutos e das sementes (Rodrigues & Aguiar, 1993). Entre os trabalhos desenvolvidos no Brasil com espécies nativas, a mudança de coloração dos frutos revelou-se bom índice de maturação das sementes de freijó-cinza - *Cordia goeldiana* (Kanashiro & Viana, 1982), angico - *Anadenanthera macrocarpa* (Souza & Lima, 1985), cabréuva - *Myroxylon balsamum* (Aguiar & Barciela, 1986) e oiticica - *Clarisia racemosa* (Piña-Rodrigues & Jesus, 1992).

A espécie *E. spiritosantensis* necessita de estudos básicos para subsidiar sua domesticação, uso racional, bem como a produção de mudas de alta qualidade para os diversos fins. Desta forma, o presente trabalho teve como objetivo relacionar as fases de maturação do fruto por meio de sua coloração com a maturidade fisiológica da semente de *E.*

*espirosantensis*, e com isso obter um índice visual passível de ser utilizado na prática.

### MATERIAL E MÉTODOS

A colheita dos frutos de *E. espirosantensis*, em diferentes estádios de maturação, foi realizada manualmente no Pólo Regional de Desenvolvimento Sustentável dos Agronegócios do Vale do Ribeira, no município de Parquera-Açu (SP). Após a coleta, os frutos foram acondicionados em embalagens de papel e transportados ao Laboratório do Núcleo de Pesquisa em Sementes do Instituto de Botânica de São Paulo (SP) onde foram beneficiados.

Os frutos foram destacados manualmente do cacho e separados em quatro lotes distintos pela coloração, ou seja, na seqüência de maturação, conforme a coloração dos frutos: Estádio I: fruto totalmente verde; Estádio II: coloração verde-arroxeadado; Estádio III: coloração verde com roxo-escuro; Estádio IV: frutos totalmente roxo-escuros.

Amostras dos frutos e sementes nas diferentes fases de desenvolvimento foram submetidos aos seguintes testes como variáveis:

- Índice de tamanho: foram medidos o comprimento e o diâmetro de lotes de 100 frutos e sementes com o auxílio de paquímetro digital. Considerou-se como comprimento a distância entre a base e o ápice do fruto e da semente, e como largura o diâmetro equatorial;

- Teor de água: utilizando-se quatro repetições de 25 unidades, tanto de sementes quanto de frutos, que foram inseridos em estufa a  $105 \pm 3$  °C, durante 24 horas, segundo as instruções das Regras para Análise de Sementes (Brasil, 1992). Os resultados, expressos em porcentagem, foram calculados com base na massa úmida das sementes.

- Teste de germinação: os frutos ficaram imersos em água por 24 horas, e logo após o epicarpo e o mesocarpo foram removidos por meio de atrito manual contra a peneira de malha de aço sob água corrente. Os diásporos (sementes com o endocarpo aderido) foram enxaguados e secos à sombra por quatro horas. Quatro subamostras de 25 sementes foram colocados em caixas gerbox desinfetadas com álcool, contendo como substrato vermiculita de granulometria média. Os gerbox foram colocados em germinador tipo BOD, em temperatura constante de 25 °C, com 12 horas de luz e 12 horas de escuro. A contagem das plântulas foi realizada a cada cinco dias, do 5º ao 70º dia após a sementeira, utilizado-se

como critério de germinação a protrusão inicial da raiz primária. Nas regas, usou-se água destilada e foram realizadas sempre que se observou a necessidade de reposição de água no substrato. A porcentagem de germinação das sementes foi determinada de acordo com as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 1992).

- Índice de velocidade de germinação: foi obtida concomitantemente ao teste de germinação. O número de sementes germinadas foi contado a cada cinco dias após a instalação do teste de germinação. Essas avaliações foram feitas sempre no mesmo horário até completar 70 dias após a sementeira. Para o cálculo do IVG, empregou-se a fórmula proposta por Maguire (1962), na qual:  $IVG = G1/N1 + G2/N2 + \dots + Gn/Nn$ , onde: G1, G2 Gn = número de sementes germinadas computadas na primeira contagem, na segunda contagem até a última contagem; N1, N2, Nn = número de dias da sementeira à primeira, segunda até a última contagem. O IVG da amostra foi a média das quatro repetições. Por se tratar de um índice, não se usou unidade.

No procedimento estatístico, a análise de variância foi realizada separadamente para cada teste, segundo delineamento experimental inteiramente casualizado. As médias foram comparadas pelo teste de Duncan a 5% de significância.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

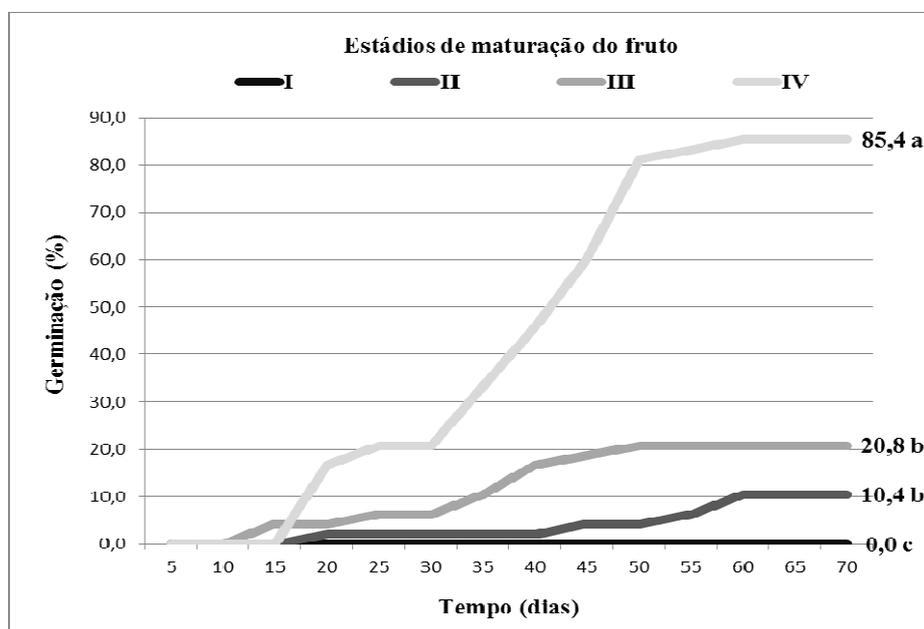
A coloração dos frutos de *E. espirosantensis* afetaram significativamente as variáveis estudadas, exceto o índice de tamanho (Tabela 1, Figuras 1 e 2).

Observa-se na Tabela 1 que houve decréscimo nos valores de tamanho dos frutos à medida que o processo de maturação avançou, provavelmente devido à desidratação natural dos frutos consequente das reações fisiológicas, visto que na variável massa seca houve aumento significativo com a maturidade dos frutos e diminuição do teor de água. Já com as sementes, verificou-se que ocorreu o aumento do tamanho no decorrer dos estádios, acompanhando a significativa crescente do peso da massa seca, já que o crescimento é resultante da multiplicação de células do eixo embrionário e dos tecidos de reserva (Popinigis, 1985).

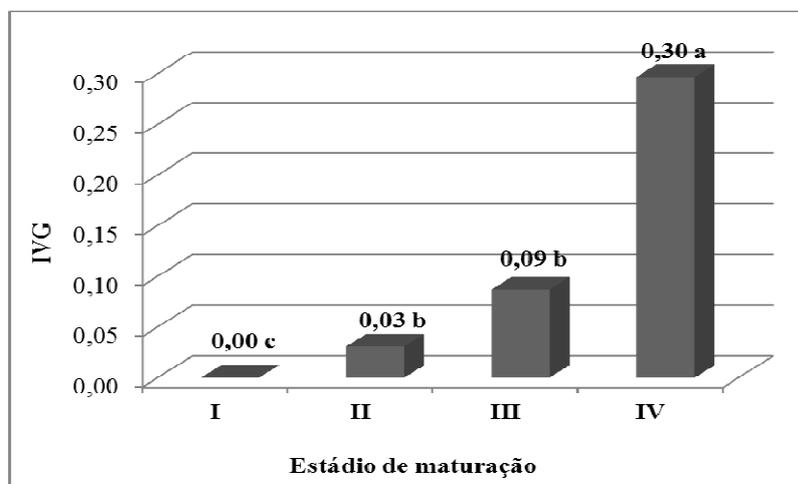
**Tabela 1.** Índice de tamanho, teor de água e peso seco de frutos e sementes de *Euterpe espirotosantensis* em diferentes estádios de maturação e coloração dos frutos. São Paulo (SP), 2010.

Estádio de maturação	Coloração dos frutos	Índice de tamanho (cm <sup>2</sup> )		Teor de água (%)		Peso seco (g)	
		fruto	semente	fruto	semente	fruto	semente
I	verde	1,897 a	1,247 a	59,267 a	56,573 a	5,406 c	2,302 b
II	verde arroxeadado	1,851 a	1,267 a	53,767 ab	53,563 a	5,467 c	2,485 b
III	verde com roxo escuro	1,751 a	1,286 a	46,616 b	52,082 a	6,855 b	2,737 ab
IV	totalmente roxo escuro	1,722 a	1,319 a	38,064 c	49,556 b	8,061 a	3,107 a
Média total		1,805	1,280	49,429	52,944	6,447	2,658
Desvio padrão		0,075	0,100	2,742	3,441	0,290	0,291
CV (%)		4,2	7,8	5,5	6,7	4,5	11,0

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Duncan, a 5% de probabilidade (não significativo quando  $p > 0,05$ )



**Figura 1.** Germinação (%) de quatro subamostras de 25 sementes de *Euterpe espirotosantensis* em diferentes estádios de maturação do fruto no decorrer de 70 dias em germinadores (BOD) com temperatura constante de 25°C, com 12 horas de luz e 12 horas de escuro. São Paulo (SP), 2010. Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Duncan, a 5% de probabilidade (não significativo quando  $p > 0,05$ ).



**Figura 2.** Índice de velocidade de germinação (IVG) de quatro subamostras de 25 sementes de *Euterpe espirosantensis* em diferentes estádios de maturação do fruto no decorrer de 70 dias em germinadores (BOD) com temperatura constante de 25°C, com 12 horas de luz e 12 horas de escuro. São Paulo (SP), 2010. Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Duncan, a 5% de probabilidade (não significativo quando  $p > 0,05$ ).

Considerando o peso da massa seca, verifica-se que houve um aumento gradativo no decorrer da maturação, atingindo seu valor máximo no estágio IV, o que indica que a maturação pode ter ocorrido durante a mudança da coloração verde com roxo escuro dos frutos (estádio III) para totalmente roxo escuro (estádio IV). Isso corrobora com o observado por Lin (1986) em sementes de *Euterpe edulis*, sendo esse o único trabalho científico realizado com maturação de sementes de uma espécie do gênero *Euterpe*, onde a matéria seca aumentou com a evolução da maturação, tendo atingido valor máximo em fase próxima à maturidade fisiológica das sementes, quando os frutos apresentaram coloração preta ou roxo escura. Além disso, Carvalho & Nakagawa (1988) e Popinigis (1985) indicam que o peso da massa seca tem sido o melhor índice do estágio de maturação das sementes, sendo que seu valor mais elevado corresponde ao ponto de maturidade fisiológica.

Ainda na Tabela 1, pode-se observar que houve diminuição do teor de água ao longo do período de maturação tanto para as sementes como para os frutos, apresentando diferenças significativas ao nível de 5% de probabilidade, tendo comportamento inverso ao peso de massa seca. O estágio IV apresentou o menor teor de água, 49,56 %, próximos ao reportado por Castro & Bovi (1993) para *Euterpe edulis* em estágio de maturidade fisiológica.

A germinação das sementes de *E. espirosantensis* teve início aos 15 dias após a semeadura, atingindo o máximo de germinação entre 50 e 60 dias, quando ocorreu a estabilização da quantidade de sementes germinadas. Esses dados diferenciam dos encontrados em trabalhos de germinação de sementes de outras espécies do gênero *Euterpe*. Fleig & Rigo (1998) relatam que a germinação de sementes provenientes de frutos de tamanho médio de *E. edulis* teve início aos 28 dias após a semeadura e finalizou apenas aos 105 dias, já Martins-Corder & Saldanha (2006) verificou que a germinação começou aos 60 dias após a semeadura, finalizando aos 150 dias. Em *E. precatoria*, Ferreira et al. (2010) verificou início de germinação aos 3 dias após a semeadura indo até os 20 dias. Em sementes oriundas de frutos maduros, Nascimento (2008) informa que a germinação de *E. oleracea* inicia-se 25 dias após a semeadura e estabiliza-se aos 50 dias.

Em relação ao Índice de velocidade de germinação (IVG) houve aumento conforme se desenvolveu o processo de maturação, atingindo o máximo valor no estágio IV (Figura 2), ocasião em que a porcentagem de germinação também foi maior (Figura 1). De acordo com Gonçalves (2003), a capacidade germinativa representa o principal parâmetro a ser considerado no estudo de maturação, pois,

sem essa capacidade, a semente não tem valor para a sementeira, afetando a qualidade das mudas e o sucesso de um reflorestamento. Na Figura 1 e 2 pode-se visualizar que o estágio IV (coloração totalmente roxo escuro) sobressaiu-se em relação aos demais, tanto no que diz respeito ao número de sementes germinadas quanto ao vigor, expresso pelo índice de velocidade de germinação (IVG), confirmando o ponto de maturidade fisiológica das sementes.

As sementes provenientes de frutos de coloração totalmente roxo escuro (estádio IV) apresentam resultados superiores em todas as variáveis estudadas em relação às demais, exceto no índice de tamanho, o que se pode considerar como o ápice da maturidade fisiológica da semente, pois de acordo com Carvalho & Nakagawa (2000), Lima Júnior (2010) e Piña-Rodrigues & Aguiar (1993), isso acontece quando as sementes exibem os valores máximos do poder germinativo, do vigor e do peso da matéria seca, apresentando, geralmente, aumento em tamanho e decréscimo no teor de água.

Estes resultados estão de acordo com os obtidos por Penariol (2007), que estudando o efeito do estágio de maturação e temperatura na germinação de sementes da espécie *Roystonea regia* verificou que maior porcentagem e velocidade de germinação foi obtida com sementes provenientes de frutos pretos, ou seja, em estágio mais adiantado de maturação. O mesmo foi relatado por Pivetta et al. (2005), com sementes de *Syagrus schizophylla* provenientes de frutos verdes, amarelos ou avermelhados. Os resultados corroboram com as afirmações de Meerow (1991), de que a maioria das sementes de palmeiras deve ser coletada quando os frutos estão completamente maduros.

### CONCLUSÃO

Pode-se concluir que a coloração dos frutos de *E. espirosantensis* é um índice visual passível de ser utilizado na prática, representando uma alternativa viável para a obtenção de sementes de melhor qualidade fisiológica;

O estágio mais apropriado para a colheita é aquele no qual os frutos se encontram na coloração totalmente roxo escuro (estádio IV), apresentando maior germinação e vigor do que as sementes provenientes de frutos verdes ou não completamente maduros.

A germinação das sementes tem início aos 15 dias após a sementeira, atingindo o máximo de germinação entre 50 e 60 dias.

Sementes provenientes de frutos com coloração verde não apresentam germinação.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, I.B.; BARCIELA, F.J.P. Maturação de sementes de cabreúva. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.8, n.3, p.63-71, 1986.

APTA. **Revista Tecnologia & Inovação Agropecuária**. v.1, n.2 - Agricultura Familiar Série Técnica APTA. 2008. Disponível em: [http://www.dge.apta.sp.gov.br/publicacoes/T&I A2/T&IAv1n2/Artigo\\_Palmeira\\_Jucara\\_6.pdf](http://www.dge.apta.sp.gov.br/publicacoes/T&I A2/T&IAv1n2/Artigo_Palmeira_Jucara_6.pdf).

BARROS, A.S.R. Maturação e colheita de sementes. In: CÍCERO, S.M.; MARCOS FILHO, J.; SILVA, W.R. (Coord). **Atualização em produção de sementes**. Campinas: Fundação Cargill, 1986. p.34-107.

BEWLEY, J.D.; BLACK, M. **Physiology and biochemistry of seeds**. Berlim: Springer-Verlag, v.1, 1985. 540p.

BONDAR, G. **Palmeiras do Brasil**. São Paulo: Instituto de Botânica, 1964. 159p.

BOVI, M.L.A.; GODOY JÚNIOR, G.; SAES, L.A. Pesquisas com os gêneros *Euterpe* e *Bactris* no Instituto Agronômico de Campinas. **Agrônomo**, Campinas, v.39, n.2, p.129-174, 1987.

BOVI, M.L.A.; VAL, M.R.; DIAS, G.S.; SPIERING, S.H. Floral biology and reproductive system of *Euterpe espirosantensis* Fernandes. **Acta Horticulturae**, Wageningen, v.360, p.41-56, 1994.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 1992. 365p.

BROSCHAT, T.K. Palm seed propagation. **Acta Horticulturae**, Wageningen, n. 360, p.141-147, 1994.

CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. Campinas: Fundação Cargill, 1988. 424p.

- CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 588p.
- CASTRO, A.; BOVI, M.L.A. Assaí. In: CLAY, J.W.; CLEMENT, C.R. (Eds.). **Selected species and strategies to enhance income generation from amazonian forests**. Roma: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 1993. p.58-67.
- FERNANDES, H.Q.B. Uma nova espécie de *Euterpe* (Palmae Arecoideae Areceae) do Brasil. **Acta Botânica Brasilica**, São Paulo, v.3, p.43-49, 1989.
- FLEIG, F.D.; RIGO, S.M. Influência do tamanho dos frutos do palmitero *Euterpe edulis* Mart. na germinação das sementes e crescimento das mudas. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.8, n.1, p.35-41, 1998.
- GONÇALVES, E.P. **Avaliação do potencial fisiológico de sementes de mutamba (*Guazuma ulmifolia* Lam.) por meio de diferentes testes de vigor**. 2003. 64p. Tese (Doutorado em Agronomia - Produção e Tecnologia de Sementes) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.
- HODGSON, L.M. Some aspects of flowering and reproductive behaviour in *Eucalyptus grandis* (Hill) Maiden at J.D.M. Keet Forest Research Station. 2. The fruit, seed, seedlings, self fertility, selfing and inbreeding effects. **South African Forestry Journal**, Johannesburg, n.98, p.32-43, 1976.
- KANASHIRO, M.; VIANA, N. G. **Maturação de sementes de *Cordia goeldinana* Huber**. Circular técnica, 28. Belém: Embrapa/CPATU, 1982. 11p.
- LEITE, J.A.C. **Divergência genética, morfométrica e potencial germinativo de *Syagrus romanzoffiana***. 2001. 86p. Dissertação (Mestrado Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.
- LIMA JÚNIOR, M.J. (Ed.). **Manual de procedimentos para análise de sementes florestais**. Manaus: UFAM, 2010. 146 p.
- LIN, S.S. Efeito do tamanho e maturidade sobre a viabilidade, germinação e vigor do fruto de palmitero. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.8, n.1, p.57-66, 1986.
- LORENZI, H.; SOUZA, H.M.; MEDEIROS-COSTA, J.T.; CERQUEIRA, L.S.C.; BEHR, N. **Palmeiras no Brasil: exóticas e nativas**. Instituto Plantarum, Nova Odessa, 1996. 303p.
- 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. 432p.
- MAGUIRE, J.D. Speed of germination aid in selection and evaluation for emergence and vigor. **Crop Science**, Madison, v.2, p.176-177, 1962.
- MARTINS C.C.; NAKAGAWA, J.; BOVI, M.L.A. Tolerância à dessecação de sementes de palmitero-vermelho (*Euterpe espirosantensis* Fernandes). **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.22, n.3, p.391-396, 1999.
- MARTINS, C.C.; BOVI, M.L.A.; NAKAGAWA, J. Qualidade fisiológica de sementes de palmitero vermelho em função da desidratação e do armazenamento. **Horticultura Brasileira**, São Paulo, v.25, p.188-192, 2007a.
- MARTINS, C.C.; BOVI, M.L.A.; MORI, E.S.; NAKAGAWA, J.. Isoenzimas na diferenciação de sementes de três espécies do gênero *Euterpe*. **Revista Árvore**, Lavras, v.31, n.1, p.51-57, 2007b.
- MEEROW, A.W. **Palm seed germination**. Flórida: Cooperative Extension Service, 1991. 10p. (Bulletin, 274).
- NASCIMENTO, W.M.O. **Açaí (*Euterpe oleracea* Mart.)**. Manaus, AM: Rede de sementes da Amazônia (RSA), 2008. 2p.
- NOBLICK, L.R. Palmeiras das caatingas da Bahia e suas potencialidades econômicas. In: Simpósio sobre Caatinga e sua exploração racional, 1986, Feira de Santana. **Anais...** EMBRAPA, Brasília, 1986. p. 99-116.
- PENARIOL, A.P. **Germinação e morfologia de sementes de *Roystonea regia* (Kunth) O. F. Cook. (Arecaceae)**. 2007. 40f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2007.

PIÑA-RODRIGUES, F.C.M.; AGUIAR, I.B. Maturação e dispersão de sementes. In: AGUIAR, I.B.; PIÑA-RODRIGUES, F.C.M.; FIGLIOLIA, M.B. **Sementes florestais tropicais**. Brasília: ABRATES, 1993, p.215-274.

PIÑA-RODRIGUES, F.C.M.; JESUS, R.M. Comportamento das sementes de cedro-rosa (*Cedrela angustifolia* S. Et. Moc) durante o armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.14, n.1, p.31-36, 1992.

PIVETTA, K.F.L.; PAULA, R.C.; CINTRA, G.S.; PEDRINHO, D.R.; CASALI, L.P.; PIZETTA, P.U.C.; SARZI, I.; PIMENTA, R.S.. Effects of maturation and scarification on seed germination of *Syagrus schizophylla* (Mart.) Glass. (Arecaceae). **Acta Horticulturae**, Wageningen, v.683, p.375-378, 2005.

POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. Brasília, DF: AGIPLAN, 1985. 289 p.

RESENDE, A.C.B.; BROETTO, G.C.; MALAQUIAS, J.T.; RIBEIRO, L.F. Caracterização de uma comunidade de palmeiras do Parque Natural Municipal do Goiapaba-Açú, Fundão, ES. **Natureza on line**, v.5, n.2, p.68-75, 2007. Disponível em: <http://www.naturezaonline.com.br>

RODRIGUES, F.C.M.; AGUIAR, I.B. Maturação e dispersão de sementes. In: AGUIAR, I.B.; PIÑA-RODRIGUES, F.C.M.; FIGLIOLIA, M.B. (Eds.). **Sementes florestais tropicais**. Brasília: Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes, 1993, p.215-274.

SOUZA, S.M.; LIMA, P.C.F. Maturação de sementes de angico (*Anadenanthera macrocarpa* (Benth.) Brenan). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.7, n.2, p.93-99, 1985.

★★★★★