



Revista Brasileira de Ciências Agrárias

ISSN: 1981-1160

editorgeral@agraria.pro.br

Universidade Federal Rural de Pernambuco

Brasil

Beckmann-Cavalcante, Márkilla Z.; Pivetta, Kathia F. L.; Laguardia Iha, Liriane; Takane, Roberto J.
Temperatura, escarificação mecânica e substrato na germinação de sementes das palmeiras juçara e
açaí

Revista Brasileira de Ciências Agrárias, vol. 7, núm. 4, octubre-diciembre, 2012, pp. 569-573
Universidade Federal Rural de Pernambuco
Pernambuco, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=119024993005>

- ▶ Como citar este artigo
- ▶ Número completo
- ▶ Mais artigos
- ▶ Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

Márkilla Z. Beckmann-Cavalcante¹Kathia F. L. Pivetta^{2,4}Liriane Laguardia Iha²Roberto J. Takane³

Temperatura, escarificação mecânica e substrato na germinação de sementes das palmeiras juçara e açaí

RESUMO

A propagação das palmeiras juçara e açaí é feita através de sementes, porém há grande desuniformidade no processo germinativo. Objetivou-se, então, estudar o efeito da temperatura, escarificação mecânica e do substrato na germinação de sementes de ambas as espécies; para tanto, foram conduzidos dois experimentos em delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições de 25 sementes; no primeiro foram aplicados 14 tratamentos em esquema fatorial 7×2 , sendo sete temperaturas (20, 25, 30, 35, 20-30 e 25-35°C e temperatura ambiente) com ou sem escarificação mecânica; o segundo foi constituído por oito tratamentos em esquema fatorial 4×2 , consistindo de quatro substratos (areia, vermiculita, fibra de coco e solo + esterco, 3:1) com ou sem escarificação mecânica. As maiores médias de porcentagem e velocidade de germinação de sementes da palmeira juçara ocorreram nas temperaturas alternadas de 20-30 e 25-35 °C e ambiente nos substratos areia, vermiculita e fibra de coco. Para as sementes de açaí as temperaturas de 30, 35, 20-30, 25-35 °C e ambiente, em todos os substratos testados foram as condições mais favoráveis. A escarificação das sementes de juçara foi favorável para o processo de germinação enquanto as sementes de açaí não necessitam ser escarificadas.

Palavras-chave: dormência física, *Euterpe edulis*, *Euterpe oleracea*, processo germinativo

Temperature, mechanical scarification and substrate on seed germination of 'juçara' and 'açaí' palm

ABSTRACT

The propagation of 'juçara' and 'açaí' is done by seeds, but there is a great desuniformity in the germination process. In this way, the objective of this study was to verify the effect of temperature, mechanical scarification and substrate on seed germination of both species. Two experiments were conducted in a completely randomized design, with four replications each consisting of 25 seeds. The first was conducted with 14 treatments in factorial scheme 7×2 , seven temperatures (20, 25, 30, 35, 20-30 and 25-35 °C and natural condition), with and without mechanical scarification. The second was constituted of eight treatments in factorial scheme 4×2 , four substrates (sand, vermiculite, coconut fiber and soil + manure), with and without mechanical scarification. Seeds of 'juçara' palm present the highest mean percentage and germination speed index in alternating temperatures of 20-30 and 25-35 °C and natural condition and in substrates sand, vermiculite and coconut fiber. Temperatures of 30, 35, 20-30 and 25-35 °C and natural condition in all substrates tested were the most favorable condition for 'açaí' seeds. The scarification of the seeds was favorable to the germination process of 'juçara' whereas the seeds of "açaí" does not need to be scarified.

Key words: physic dormancy, *Euterpe edulis*, *Euterpe oleracea*, germinative process

¹ Universidade Federal do Piauí, Campus Professora Cinobelina Elvas, BR 135, Km 03, CEP 64900-000, Bom Jesus-PI, Brasil. Fone: (89) 3562-2535. E-mail: zunete@ufpi.edu.br

² Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal, Departamento de Produção Vegetal, Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane, s/n, CEP 14884900, Jaboticabal-SP, Brasil. Fone/Fax: (16) 3209-2668. E-mail: kathia@fcav.unesp.br; liriha@yahoo.com.br

³ Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Av. Mister Hall, 2977, Pici, CEP 60356-001, Fortaleza-CE, Brasil. Fone/Fax: (85) 3366-9678. E-mail: robertotakane@ufc.br

⁴ Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq

INTRODUÇÃO

A produção brasileira de palmito chegou a atingir 132.105 toneladas em 1985, sendo o Estado do Pará responsável por 88,5% dessa oferta; em 1994, a produção brasileira caiu para 22.500 toneladas devido, provavelmente, ao esgotamento das reservas nativas, à restrição de vários países ao produto originário de extrativismo e ao redirecionamento da utilização do açaí para a extração da polpa, que é um produto com demanda em expansão até mesmo no mercado internacional (Parente et al., 2010).

O Brasil possui várias palmeiras produtoras de palmito comestível, sendo as do gênero *Euterpe* (*E. edulis* - juçara e *E. oleracea* - açaí) consideradas de melhor sabor; no entanto, em razão do extrativismo a população natural dessas espécies foi reduzida principalmente *E. edulis*, que não produz perfilho.

A forma mais eficaz de reintroduzir essas espécies no ambiente com fins de conservação e exploração comercial, é através das sementes (Tavares et al., 2008), uma vez que a propagação das palmeiras é feita quase exclusivamente por meio de sementes; no entanto, a germinação é, de modo geral, considerada lenta, desuniforme e, frequentemente, com baixa porcentagem, influenciada por diversos fatores como o grau de maturação, a presença ou não do pericarpo, o tempo entre a colheita e a semeadura, a temperatura do ambiente, o substrato e a dormência, entre outros (Meerow, 1991; Pivetta et al., 2007).

Durante o processo de germinação a temperatura afeta a velocidade de absorção de água pelas sementes e pode alterar, dentre outros aspectos, a porcentagem total, a velocidade e a uniformidade de germinação (Castro & Hilhorst, 2004). Desta forma, a germinação só ocorrerá dentro de certos limites de temperatura, o que torna indispensável o conhecimento da temperatura ideal para a germinação das sementes de cada espécie. A escolha do substrato também é fator relevante pois oferece umidade e proporciona condições adequadas à germinação e ao desenvolvimento das plântulas (Custódio, 2005).

Embora as palmeiras juçara e açaí tenham reconhecida importância econômica, ainda há poucos estudos sobre o processo de produção de mudas de vez que Nascimento & Silva (2005) e Nascimento et al. (2007) relataram que com a disponibilidade de material propagativo a partir de sementes de qualidade, a exploração extrativista pode ser parcialmente substituída por cultivos em campos de produção.

Objetivou-se, nesse contexto, estudar o efeito da temperatura, da escarificação mecânica e do substrato na germinação de sementes das palmeiras juçara e açaí.

MATERIAL E MÉTODOS

Os frutos de juçara (*Euterpe edulis*) e açaí (*Euterpe oleracea*) maduros, evidenciados pela mudança de coloração (preta em ambas as espécies) e início do desprendimento do cacho, foram colhidos de matrizes existentes na coleção de palmeiras da Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV), Campus de Jaboticabal, São Paulo; logo após a colheita os frutos foram colocados em água por 24 horas para facilitar

a remoção da polpa (epicarpo e mesocarpo) e em seguida se procedeu à instalação de dois experimentos no laboratório de Análise de Sementes do Departamento de Produção Vegetal.

Experimento I: temperatura x escarificação mecânica

Após o beneficiamento dos frutos e de acordo com o tratamento (sementes escarificadas) foi realizada uma escarificação com auxílio de lixa, na região do poro vegetativo das sementes.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com 14 tratamentos em esquema fatorial 7 x 2, sendo sete condições de temperaturas (20, 25, 30, 35 °C constantes, 20-30, 25-35 °C alternadas, e ambiente cuja temperatura foi monitorada mantendo a média de 23-29 °C) combinadas com sementes submetidas ou não a escarificação mecânica, com fotoperíodo de 12 horas de luz e escuro, em quatro repetições de 25 sementes cada uma.

As sementes foram colocadas para germinar em caixas de plástico tipo "gerbox" sobre o substrato vermiculita, correspondente a uma parcela; a reposição de água foi realizada por peso, mantendo 100% da capacidade de retenção do substrato. De acordo com o tratamento as sementes foram mantidas em câmaras para germinação tipo *Biochemical Oxigen Demand* (B.O.D.) e em condições ambiente do laboratório.

Experimento II: substrato x escarificação mecânica

Após a retirada do epicarpo, do mesocarpo e da escarificação mecânica, conforme tratamento, as sementes foram postas para germinar em caixas plásticas (60 x 25 x 13 cm) sobre o substrato para cada tratamento e colocadas em condições ambiente cuja temperatura variou de 23 a 29 °C. Os substratos utilizados foram areia de rio lavada e esterilizada, vermiculita de textura média, fibra de coco Golden-Mix tipo 80 - fibroso e sem adubação de base e solo de barranco adicionado de esterco bovino curtido, na proporção 3:1; a reposição de água foi por peso, mantendo-se 100% da capacidade de retenção do substrato.

Para o estudo do efeito do substrato e da escarificação mecânica para cada espécie, o delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com oito tratamentos em esquema fatorial 4 x 2, sendo quatro substratos combinados com ou sem escarificação mecânica, com quatro repetições de 25 sementes cada uma, correspondendo, cada caixa a uma parcela.

O teor de água das sementes foi avaliado pelo método da estufa a 105 ± 3 °C, durante 24 horas (Brasil, 2009) utilizando-se quatro repetições de dez sementes, retiradas após o despolpamento, com valores de 38,8% e 42,6% de teor de água para as sementes de açaí e juçara, respectivamente. Para os dois experimentos a contagem de germinação foi realizada a cada dois dias, até a estabilização do processo, verificado pela presença do intumescimento do "pecíolo cotiledonar" formando uma estrutura denominada "botão germinativo". A porcentagem de germinação foi calculada pela fórmula proposta nas Regras para Análise de Sementes (Brasil, 2009). O índice de velocidade de germinação (IVG) foi calculado utilizando-se a fórmula proposta por Maguire (1962).

Os dados de porcentagem total de germinação foram transformados em arc sen $(x/100)^{1/2}$ e realizada a análise

estatística cujas médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No estudo do efeito da temperatura e escarificação mecânica para a espécie juçara, as maiores médias de porcentagem de germinação foram obtidas nas temperaturas alternadas de 20-30, 25-35 °C e temperatura ambiente, as quais não diferiram estatisticamente entre si. Quanto ao índice de velocidade de germinação nas temperaturas de 30, 35, 20-30, 25-35 °C e ambiente, não houve diferença estatística entre si, sendo a germinação mais rápida, porém diferiram estatisticamente das temperaturas 20 e 25 °C. A maior porcentagem e velocidade de germinação ocorreram quando as sementes foram escarificadas (Tabela 1).

Tabela 1. Porcentagem e índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes de juçara (*E. edulis*) e açaí (*E. oleracea*) em função de temperatura e escarificação mecânica

Table 1. Germination percentage and speed germination index of 'juçara' (*E. edulis*) and 'açaí' (*E. oleracea*), in function of temperature and mechanical scarification

Causa de Variação	Germinação (%)		IVG	
	Juçara	Açaí	Juçara	Açaí
F _{Temperatura (T)}	2886,0*	4860,2**	0,4**	0,2**
20°C	24,8 c	20,1 b	1,1 b	1,1 b
25°C	27,3 c	19,0 b	1,1 b	1,1 b
30°C	56,2 b	69,3 a	1,5 a	1,4 a
35°C	56,4 b	72,9 a	1,5 a	1,1 b
20-30°C	70,1 a	66,4 a	1,5 a	1,4 a
25 -35°C	67,3 a	70,2 a	1,5 a	1,3 a
Ambiente	66,9 a	70,8 a	1,5 a	1,3 a
F _{Escarificação (E)}	15,68**	20,70 ^{ns}	1,41**	0,29**
Com escarificação	58,0 a	54,9 a	1,6 a	1,3 a
Sem escarificação	47,4 b	56,1 a	1,3 b	1,2 b
Interação T x E	10,7 ^{ns}	25,5 ^{ns}	0,0 ^{ns}	0,0 ^{ns}
CV(%)	7,7	9,0	8,2	7,2

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

Para a porcentagem de germinação das sementes de açaí as maiores médias sem diferença estatística foram obtidas nas temperaturas de 30, 35, 20-30, 25-35 °C e ambiente enquanto a maior velocidade de germinação ocorreu nas temperaturas de 30, 20-30, 25-35 °C e ambiente. A porcentagem de germinação não foi influenciada pela escarificação mecânica porém a velocidade de germinação foi favorecida pelo referido processo (Tabela 1).

Os resultados obtidos se assemelham aos observados por Meerow (1991) quando relatou que temperaturas entre 20 e 40 °C não são inibitórias para o processo de germinação, com melhores resultados entre 30 e 35 °C para a maior parte das sementes de espécies de palmeiras. Bovi et al. (1989) verificaram, estudando a temperatura constante de 35 °C e alternada de 20-35 °C na germinação de sementes da palmeira juçara verificaram a superioridade da temperatura alternada enquanto Andrade et al. (1999) constataram, em condições semelhantes às deste trabalho e também para a palmeira juçara, que as temperaturas de 25 e 20-30 °C proporcionaram os mais altos valores de germinação de plântulas normais e de velocidade de emergência de plântulas.

Em estudo com sementes de diferentes progêneres da espécie juçara a porcentagem média de germinação foi de 38% aos 150 dias em temperatura ambiente (26 ± 2 °C) utilizando-se o substrato húmus + vermiculita + solo (Martins-Corder & Saldanha, 2006). Esses resultados, comparados aos do presente trabalho, podem ser devidos à origem das sementes, às diferentes condições climáticas das matrizes e à taxa de reposição de água, que pode ter sido diferente nos estudos realizados tendo em vista que a temperatura afeta a velocidade de absorção de água.

O efeito da temperatura, de acordo com Castro & Hilhorst (2004) afeta a velocidade de absorção de água pelas sementes e pode alterar, entre outros aspectos, a porcentagem total, a velocidade e a uniformidade de germinação.

Foram observadas, através dos dados da Tabela 2, maior porcentagem e velocidade de germinação nas sementes da palmeira juçara dos substratos areia, fibra de coco e vermiculita quando comparada com solo + esterco. Quanto à porcentagem de germinação não houve diferença significativa entre sementes escarificadas ou não porém a germinação mais rápida foi observada quando da escarificação, independentemente do substrato. Para as sementes de açaí não se constatou diferença significativa entre substratos nem escarificação, tanto para porcentagem quanto para a velocidade de germinação.

Tabela 2. Porcentagem e índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes de juçara (*E. edulis*) e açaí (*E. oleracea*) em função de substrato e escarificação mecânica

Table 2. Germination percentage and germination speed index of 'juçara' (*E. edulis*) and 'açaí' (*E. oleracea*), in function of substrates and mechanical scarification

Causa de Variação	Germinação (%)		IVG	
	Juçara	Açaí	Juçara	Açaí
F _{Substratos (S)}	777,6**	14,4 ^{ns}	0,1**	0,0 ^{ns}
Areia	73,7 a	59,0 a	1,4 a	1,2 a
Fibra de coco	74,5 a	59,4 a	1,4 a	1,2 a
Vermiculita	76,2 a	61,1 a	1,5 a	1,2 a
Solo + esterco	55,1 b	58,3 a	1,2 b	1,2 a
F _{Escarificação (E)}	4,5 ^{ns}	8,2 ^{ns}	0,2**	0,0 ^{ns}
Com escarificação	70,2 a	60,1 a	1,5 a	1,2 a
Sem escarificação	69,5 a	59,1 a	1,3 b	1,2 a
Interação S x E	16,6 ^{ns}	22,1 ^{ns}	0,0 ^{ns}	0,0 ^{ns}
CV(%)	7,1	9,9	5,9	5,1

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

Em relação aos substratos o resultado obtido reforça a indicação de Meerow (1991) que considerou a vermiculita, de modo geral, como um dos substratos mais adequados à germinação de sementes de palmeiras, embora a areia e a fibra de coco tenham proporcionado resultados semelhantes. A superioridade da vermiculita foi observada por Souza et al. (1995) e Andrade et al. (1999) na germinação de sementes de juçara e de forma semelhante a este trabalho.

A germinação de sementes de juçara não diferiu significativamente nos substratos entre vermiculita e areia (Bovi et al., 1989); no entanto, para as sementes do palmito pupunha, Ledo et al. (2002) observaram que a areia proporcionou maior porcentagem de germinação quando comparada com a vermiculita enquanto Pivetta et al. (2008) obtiveram maior porcentagem e velocidade de germinação para sementes de *Archontophoenix cunninghamii*, no substrato vermiculita.

Os substratos utilizados para a propagação via sementes, têm grande influência no processo germinativo, haja vista que fatores como estrutura, aeração, capacidade de retenção de água e grau de infestação de patógenos, podem variar de acordo com o tipo de material usado sendo a vermiculita, areia e fibra de coco, muito empregadas em fase inicial de crescimento e desenvolvimento das plantas (Barbosa & Lopes, 2007). A vermiculita é um substrato que tem sido utilizado com resultados satisfatórios para a germinação de sementes devido a fatores outros, como leveza, fácil manuseio, boa capacidade de retenção de água (Silva et al., 2002; Guedes et al., 2010) características muito importantes para sementes recalcitrantes, como as sementes das palmeiras juçara e açaí (Tavares et al., 2008) garante a umidade para as mesmas, evitando sua dessecação.

Quanto ao efeito da escarificação mecânica observou-se, no primeiro experimento, que a técnica foi favorável para as sementes de juçara tanto para a porcentagem quanto para o índice de velocidade de germinação (Tabela 1) e para esta mesma espécie ocorreu, no segundo experimento (Tabela 2) influência somente no índice de velocidade de germinação. Alguns autores observaram efeito positivo dessa técnica para sementes de algumas palmeiras, a exemplo de *Archontophoenix alexandrae* (Nagao et al., 1980), *Livistona rotundifolia* (Viana, 2003) e *Syagrus schizophylla* (Pivetta et al., 2005).

Em sementes de juçara Bovi & Cardoso (1976) também observaram que não houve diferença entre sementes escarificadas ou não enquanto o ácido sulfúrico por período superior a cinco minutos foi prejudicial às sementes, sendo que o procedimento de escarificação foi diferente ao deste trabalho, ou seja, foi feita a raspagem com agulha na região do poro vegetativo das sementes. Na avaliação da germinação das sementes da espécie *Astrocaryum aculeatum* a remoção do endocarpo favoreceu a redução do tempo de germinação de 730 para 141 dias (Gentil & Ferreira 2005; Ferreira & Gentil 2006).

CONCLUSÕES

As temperaturas alternadas de 20-30, 25-35 °C e ambiente, os substratos areia, fibra de coco e vermiculita, com as sementes submetidas à escarificação mecânica na propagação, são mais indicados para a palmeira juçara;

Para a palmeira açaí as temperaturas de 30, 35, 20-30, 25-35 °C e ambiente com sementes escarificadas ou não, proporcionam maiores valores de germinação, independente do substrato empregado.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pelo apoio financeiro (Processo 2003/03865-0) e ao CNPq, pela bolsa de produtividade em pesquisa da segunda autora.

LITERATURA CITADA

- Andrade, C. S. A.; Loureiro, M. B.; Souza, A. D. O.; Ramos, F. N.; Cryz, A. P. M. Reavaliação do efeito do substrato e da temperatura na germinação de sementes de palmitero (*Euterpe edulis* Mart.). Revista Árvore, v.23, n.3, p.279-283, 1999.
- Barbosa, J. G. B.; Lopes, L. C. Propagação de plantas ornamentais. Viçosa, MG: Editora Aprenda Fácil, 2007. 183p.
- Bovi, M. L. A.; Cardoso, M. Germinação de sementes de palmitero II. Bragantia, v.35, n.1, p.23-29, 1976. <<http://www.scielo.br/pdf/brag/v35n1/26.pdf>>. 12 Jun. 2011. doi:10.1590/S0006-87051976000100026.
- Bovi, M. L. A.; Spiering, S. H.; Melo, T. M. Temperaturas e substratos para germinação de sementes de palmitero e açaizeiro. In: Simpósio Brasileiro sobre Tecnologia de Sementes Florestais, 2., 1989, Atibaia. Anais... Atibaia: Secretaria do Meio Ambiente, 1989. p.43.
- Brasil. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Regras para análise de sementes. Brasília, DF: Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária, 2009. 395p.
- Castro, R. D.; Hilhorst, H. W. M. Embebição e reativação do metabolismo. In: Ferreira, A.G.; Borghetti, F. (Eds.). Germinação: do básico ao aplicado. Porto Alegre, RS: Artmed, 2004. p.149-162.
- Custódio, C. C. Testes rápidos para avaliação do vigor de sementes: uma revisão. Colloquium Agrariae, v.1, n.1, p.29-41, 2005. <<http://revistas.unoeste.br/revistas/ojs/index.php/ca/article/view/86>>. 22 Jun. 2011. doi:10.5747/ca.2005.v01.n1.a005.
- Ferreira, S. A. N.; Gentil, D. F. O. Extração, embebição e germinação de sementes de tucumã (*Astrocaryum aculeatum*). Acta Amazonica, v.36, n.2, p.141-146, 2006. <<http://www.scielo.br/pdf/aa/v36n2/v36n2a02.pdf>>. 17 Jun. 2011. doi:10.1590/S0044-59672006000200002.
- Gentil, D. F. O.; Ferreira, S. A. N. Morfologia da plântula em desenvolvimento de *Astrocaryum aculeatum* Meyer (Arecaceae). Acta Amazonica, v.35, n.3, p.337-342, 2005. <<http://www.scielo.br/pdf/aa/v35n3/v35n3a04.pdf>>. 17 Jun. 2011. doi:10.1590/S0044-59672005000300005.
- Guedes, R. S.; Alves, E. U.; Gonçalves, E. P.; Braga Júnior, J. M.; Viana, J. S.; Colares, P. N. Q. Substratos e temperaturas para testes de germinação e vigor de sementes de *Amburana cearensis* (Allemão) A.C. Smith. Revista Árvore, v.34, n.1, p.57-64, 2010. <<http://www.scielo.br/pdf/rarv/v34n1/v34n1a07.pdf>>. 05 Jul. 2011. doi:10.1590/S0100-67622010000100007.
- Leão, A. S.; Medeiros Filho, S.; Leão, F. J. S.; Araújo, E. C. Efeito do tamanho da semente, do substrato e pré-tratamento na germinação de sementes de pupunha. Ciência Agronômica, v.33, n.1, p.29-32, 2002. <<http://www.ccarevista.ufc.br/site/down.php?arq=06rca33-1.pdf>>. 07 Jun. 2011.
- Maguire, J. D. Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. Crop Science, v.2, n.2, p.176-177, 1962. <<https://www.crops.org/publications/cs/abstracts/2/2/CS0020020176>>. 05 Jun. 2011. doi:10.2135/cropsci1962.0011183X000200020033x.
- Martins-Corder, M. P.; Saldanha, C. W. Germinação de sementes e crescimento de plântulas de diferentes progenies de *Euterpe edulis* Mart. Revista Árvore, v.30, n.5, p.693-699, 2006. <<http://www.scielo.br/pdf/rarv/v30n5/a02v30n5.pdf>>. 17 Jun. 2011. doi:10.1590/S0100-67622006000500002.
- Meerow, A. W. Palm seed germination. Florida, USA: Cooperative Extension Service, 1991. 10p. (Bulletin, 274).

- Nagao, M. A.; Kanegawa, K.; Sakai, W. S. Accelerating palm seed germination with gibberelic acid scarification and bottom heat. *Horticultural Science*, v.15, n.2, p.200-201, 1980.
- Nascimento, W. M. O.; Nombrem, A. D. L. C.; Cicero, S. M. Conseqüências fisiológicas da dessecação em sementes de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.). *Revista Brasileira de Sementes*, v.29, n.2, p.38-43, 2007. <<http://www.scielo.br/pdf/rbs/v29n2/v29n2a06.pdf>>. 25 Jun. 2011. doi:10.1590/S0101-31222007000200006.
- Nascimento, W. M. O.; Silva, W. R. Comportamento fisiológico de sementes de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) submetidas à desidratação. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.27, n.3, p.349-351, 2005. <<http://www.scielo.br/pdf/rbf/v27n3/27771.pdf>>. 06 Jul. 2011. doi:10.1590/S0100-29452005000300003.
- Parente, V. M.; Oliveira Júnior, A. R.; Costa, A. M. Palmito de pupunheira; potencialidades regionais; estudo de viabilidade econômica. <http://www.suframa.gov.br/publicações/proj_pot_regionais/sumario/palmito.pdf>. 07 Ago 2010.
- Pivetta, K. F. L.; Barbosa, J. G.; Araújo, E. F. Propagação de palmeiras e strelitzia. In: Barbosa, J. G. (Ed.). *Propagação de plantas ornamentais*. Viçosa, MG: UFV, 2007. p.39-67.
- Pivetta, K. F. L.; Sarzi, I.; Cintra, G. S.; Pedrinho, D. R.; Casali, L. P.; Pizetta, P. U. C.; Paula, R. C. Effects of maturation and scarification on seed germination of *Syagrus schizophylla* (Mart.) Glass. (Arecaceae). *Acta Horticultae*, n.683, p.375-378, 2005. <http://www.actahort.org/books/683/683_48.htm>. 08 Jul. 2011.
- Pivetta, K. F. L.; Sarzi, I.; Estellita, M.; Beckmann-Cavalcante, M. Z. Tamanho do diásporo, substrato e temperatura na germinação de sementes de *Archontophoenix cunninghamii* (Arecaceae). *Revista de Biologia e Ciências da Terra*, v.8, n.1, p.126-134, 2008. <<http://eduep.uepb.edu.br/rbct/sumarios/pdf/pivetta.pdf>>. 22 Jun. 2011.
- Silva, L. M. M.; Rodrigues, T. J. D.; Aguiar, I. B. Efeito da luz e da temperatura na germinação de sementes de aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Allemão). *Revista Árvore*, v.26, n.6, p.691-697, 2002. <<http://www.scielo.br/pdf/rarv/v26n6/a06v26n6.pdf>>. 12 Jun. 2011. doi:10.1590/S0100-67622002000600006.
- Souza, A. D. O.; Andrade, A. C. S.; Loureiro, M. B. Efeito do substrato e da temperatura na germinação de sementes de palmito (*Euterpe edulis* Mart.). *Informativo ABRATES*, v.5, n.2, p.190, 1995.
- Tavares, A. R.; Ramos, D. P.; Aguiar, F. F. A.; Kanashiro, S. Jussara palm seed germination under different shade levels. *Horticultura Brasileira*, v.26, n.4, p.492-494, 2008. <<http://www.scielo.br/pdf/hb/v26n4/v26n4a13.pdf>>. 17 Jun. 2011. doi:10.1590/S0102-05362008000400013.
- Viana, F. A. P. Estudos sobre germinação e morfo-anatomia do diásporo e da plântula de *Livistona rotundifolia* (Lam.) Mart. (Arecaceae). Jaboticabal: Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2003. 76p. Dissertação Mestrado.