

Emergência e crescimento inicial de plântulas de *Archontophoenix cunninghamiana* H. Wendl. & Drude provenientes de sementes de diferentes plantas matrizes

Emergence and seedling growth of *Archontophoenix cunninghamiana* H. Wendl. & Drude seeds from different mother plants

**Cibele Chalita Martins^{I*} Marilene Leão Alves Bovi^{II†} Silvia Sanielle Costa de Oliveira^{III}
Roberval Daiton Vieira^I**

RESUMO

A diversidade genética é um fator fundamental nos programas de melhoramento e seleção de plantas, dessa forma, o objetivo no trabalho foi avaliar genótipos de *Archontophoenix cunninghamiana* quanto à emergência e crescimento inicial das plântulas, no sentido de orientar a seleção de plantas matrizes. Os frutos maduros foram colhidos em dez plantas matrizes em Monte Alegre do Sul - SP, nos quais se avaliaram o peso e as dimensões e, nas sementes, também o peso e as dimensões, além do teor de água, emergência, índice de velocidade de emergência, diâmetro e comprimento da parte aérea e massa seca de plântulas. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado e a comparação entre médias foi realizada pelo teste de Tukey ($P < 0,05$). Entre as sementes das matrizes, há diferenças nas características físicas e fisiológicas, o que possibilita a identificação e seleção de matrizes produtoras de sementes de qualidade superior.

Palavras-chave: *seafortia*, palmeira real, palmitreiro, seleção de progênies, morfologia de frutos.

ABSTRACT

Genetic diversity is a key factor in studies of plant breeding, thus the objective of this study was to evaluate genotypes of *Archontophoenix cunninghamiana* for germination and seed vigor in order to guide the selection of elite plants. Mature fruits were harvested from ten plants headquarters in Monte Alegre do Sul-SP, in which was assessed the weight and size. In seeds, these parameters were also evaluated in addition to water content, germination and vigor through the index of emergency speed, seedlings diameter and shoot length and dry weight of seedlings. The experimental design was completely randomized and the comparison between means was performed by Tukey test ($P < 0.05$). The plants produced seeds with different physical and

physiological characteristics, and it allows the identification and selection of elite plants producing seeds.

Key words: *seafortia*, king palm, heart-of-palm, progenies, fruit morphology.

INTRODUÇÃO

As palmeiras do gênero *Archontophoenix*, originárias da Austrália, vêm se destacando como uma opção para a produção de palmito de qualidade, cujo cultivo está em expansão nos Estados de Santa Catarina, Paraná e São Paulo, em substituição à exploração predatória de espécies nativas, principalmente *Euterpe edulis*. Ainda se ressalta que esta palmeira é utilizada como espécie ornamental, devido ao porte, beleza do estipe e das folhas (BOVI, 1998; CHARLO et al., 2006).

A germinação de sementes de palmeiras é caracterizada por dificuldades que dependem de seus aspectos morfológicos e peculiaridades fisiológicas do processo germinativo, relacionadas aos genótipos, portanto, estudos que visem à seleção de populações com sementes de qualidade superior representam um avanço para a produção de mudas, domesticação, exploração racional do potencial econômico, alimentar e energético (CUNHA & JARDIM, 1995; BOTEZELLI et al., 2000; RAMOS et al., 2011).

^IFaculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV), Universidade Estadual Paulista (UNESP), Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane, s/n, 14.884-900, Jaboticabal, SP, Brasil. E-mail: cibele@fcav.unesp.br. *Autor para correspondência.

^{II}Centro de Horticultura, Seção de Plantas Tropicais IAC/SAA, Campinas, SP, Brasil. [†]In memoriam.

^{III}Programa de Pós-graduação em Agricultura, Departamento de Produção Vegetal, FCA, UNESP, Botucatu, SP, Brasil.

Archontophoenix cunninghamiana H. Wendl. & Drude, conhecida popularmente como seafortia, é propagada por meio de sementes, as quais são classificadas como recalcitrantes, pois perdem a viabilidade se desidratadas a teores de água inferiores a 15% e não podem ser armazenadas a baixas temperaturas (MARTINS et al., 2003). Assim, a curta longevidade reduz o prazo de utilização das sementes, sendo imperativo realizar a semeadura logo após sua extração dos frutos para evitar perda do vigor.

A longevidade da semente está relacionada, principalmente, a fatores genéticos e, por esse motivo, existem diferenças entre gêneros, espécies e, algumas vezes, entre populações ou indivíduos (DOIJODE, 2001; MARTINS et al., 2007). Em programas de melhoramento genético, há possibilidade de materiais altamente produtivos e com boas características agrônomicas serem descartados, devido à qualidade insatisfatória de suas sementes (CARVALHO & NAKAGAWA, 2012).

Poucas espécies de palmeiras foram submetidas a programas de melhoramento genético e são cultivadas a nível mundial, portanto, nas sementes e mudas, há alta diversidade genética e fenotípica (RIVAS et al., 2012). Assim, a seleção de indivíduos com características desejáveis de desempenho pode ser realizada antecipadamente, com base na qualidade fisiológica das sementes, emergência e vigor das plântulas (MARTINS-CORDER & SALDANHA, 2006). Esse tipo de procedimento é importante por possibilitar a produção de mudas em escala comercial de maneira mais eficiente, reduzindo o tempo médio de germinação e aumentando a uniformidade da emergência e tamanho de plântulas.

Na avaliação da qualidade fisiológica das sementes, rotineiramente, é empregado o

teste de germinação (BRASIL, 2009) e, de modo complementar, são utilizados os resultados das análises de vigor para identificar diferenças na qualidade fisiológica dos lotes, principalmente daqueles com porcentagem semelhante de plântulas normais (NAKAGAWA, 1999).

Dessa forma, o objetivo neste trabalho foi avaliar genótipos de *A. cunninghamiana* quanto à emergência e crescimento inicial das plântulas para orientar seleções futuras de plantas matrizes.

MATERIAL E MÉTODOS

A colheita dos frutos foi realizada na Estação Experimental do Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), em Monte Alegre do Sul - SP, latitude 22°41'S, longitude 46°43'WGr. e com altitude de 777m, em uma área com população de mais de 25 palmeiras de *A. cunninghamiana*, plantadas há mais de 20 anos. Destas, foram selecionadas 10 matrizes com porte superior ao da população total, identificadas e caracterizadas quanto ao diâmetro à altura do peito, altura da planta, número de folhas e comprimento das folhas (Tabela 1).

Os frutos foram colhidos manualmente em estágio inicial de dispersão, quando estavam com coloração do epicarpo vermelho brilhante (BOVI, 1998) e, em seguida, transportados em sacos plásticos fechados até o laboratório do Centro de Horticultura - Unidade Plantas Tropicais, IAC, Campinas-SP, e despulpados no dia seguinte à colheita. Posteriormente, foram submetidos ao beneficiamento em peneira com malha de aço para a remoção da polpa, mediante fricção, seguido de lavagem em água corrente para a retirada do excesso de resíduos (CHARLO et al., 2006).

Tabela 1 - Diâmetro à altura do peito (DAP), altura da planta, número de folhas (NF) e comprimento das folhas (CF) de plântulas oriundas de sementes de 10 matrizes de *A. cunninghamiana*.

| Matrizes | DAP (m) | Altura (m) | NF | CF (m) |
|----------|---------|------------|----|--------|
| 1 | 0,23 | 7,40 | 13 | 3,98 |
| 2 | 0,14 | 3,80 | 9 | 2,60 |
| 3 | 0,22 | 4,95 | 11 | 4,19 |
| 4 | 0,18 | 4,75 | 14 | 3,63 |
| 5 | 0,25 | 7,33 | 14 | 4,02 |
| 6 | 0,24 | 7,44 | 14 | 4,21 |
| 7 | 0,23 | 5,67 | 13 | 3,74 |
| 8 | 0,22 | 5,78 | 13 | 3,61 |
| 9 | 0,23 | 6,63 | 15 | 3,69 |
| 10 | 0,19 | 4,15 | 11 | 3,78 |

Os frutos e as sementes foram avaliados quanto ao peso, comprimento e largura, utilizando-se quatro subamostras de cinco unidades, pesadas em balança com precisão de 0,001g e mensuradas com paquímetro (mm), com os resultados em gramas por semente para a variável peso e milímetros por semente para as variáveis comprimento e largura.

As sementes foram avaliadas quanto às seguintes características: teor de água - determinado pelo método da estufa a $105\pm 3^{\circ}\text{C}$ por 24 horas (BRASIL, 2009), utilizando-se três repetições de cinco sementes; teste de emergência de plântulas - conduzido com quatro subamostras de 100 sementes, as quais foram semeadas em embalagens plásticas de um litro, contendo substrato vermiculita de granulometria média, umedecida e mantida em temperatura ambiente, contabilizando-se a porcentagem de plântulas emergidas aos 70 dias após a semeadura; primeira contagem de emergência - realizada conjuntamente com o teste de emergência com contagem das plântulas normais realizada aos 14 dias após a semeadura; índice de velocidade de emergência (IVE) - conduzido em conjunto com o teste de emergência, contabilizando-se diariamente o número de plântulas emergidas até os 70 dias após a semeadura e calculado pela fórmula proposta por MAGUIRE (1962); comprimento e diâmetro de plântulas - avaliados ao final do teste de emergência

de plântulas por meio da mensuração do diâmetro e comprimento da parte aérea e da raiz primária das plântulas, com auxílio de um paquímetro e régua (NAKAGAWA, 1999); comprimento e largura das folhas das plântulas - realizados ao final do teste de emergência de plântulas por meio da mensuração do diâmetro e comprimento da primeira folha emitida, com auxílio de um paquímetro e régua; massa seca de plântulas - determinado em balança com precisão de 0,001g, pesando-se quatro subamostras de cinco plântulas após secagem em estufa com circulação forçada de ar e temperatura de 80°C durante 24 horas (NAKAGAWA, 1999). O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado e, na comparação de médias, foi utilizado o teste de Tukey ($P<0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Entre as características morfológicas de frutos e sementes provenientes das plantas matrizes de *A. cunninghamiana* avaliadas, foram identificadas diferenças acentuadas, o que possibilitou a seleção de matrizes produtoras de sementes e plântulas de qualidade superior.

Quanto às dimensões dos frutos (Tabela 2), verificaram-se variações no comprimento de 12 (planta 6) a aproximadamente 14,0cm (planta 3 e 7)

Tabela 2 - Caracterização física de frutos e sementes de 10 matrizes de *A. cunninghamiana*.

| Matrizes | -----Frutos----- | | | -----Sementes----- | | |
|----------|------------------|-----------|----------|--------------------|----------|-----------|
| | Comprimento | Largura | Peso | Comprimento | Largura | Peso |
| | ----- (mm) ----- | | (g) | ----- (mm) ----- | | (g) |
| 1 | 13,38 abc | 12,22 bcd | 1,127 cd | 12,92 ab | 11,51 cd | 1,089 bc |
| 2 | 12,27 de | 11,64 d | 0,896 e | 11,85 cd | 10,64 e | 0,811 de |
| 3 | 13,92 a | 13,04 a | 1,579 a | 13,29 ab | 12,63 a | 1,312 a |
| 4 | 12,79 cde | 12,08 bcd | 1,054 de | 12,54 bc | 11,08 de | 0,978 cd |
| 5 | 12,99 bcd | 12,82 ab | 1,253 bc | 12,65 abc | 12,21 ab | 1,128 bc |
| 6 | 12,10 e | 11,50 d | 0,879 e | 11,63 d | 10,54 e | 0,793 e |
| 7 | 13,83 a | 13,06 a | 1,379 b | 13,45 a | 12,53 ab | 1,265 ab |
| 8 | 13,78 ab | 12,62 abc | 1,255 bc | 13,14 ab | 11,87 bc | 1,150 abc |
| 9 | 13,30 abc | 11,87 cd | 1,043 de | 12,86 ab | 11,39 cd | 0,987 cd |
| 10 | 13,70 ab | 12,03 bcd | 1,119 cd | 12,92 ab | 11,41 cd | 1,034 c |
| Médias | 13,21 | 12,29 | 1,158 | 12,73 | 11,58 | 1,055 |
| CV(%) | 6,15 | 6,09 | 20,37 | 6,06 | 7,14 | 19,02 |

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey ($P<0,05$).

e largura entre 11,5 (planta 6) a 13,0cm (plantas 3 e 7). Na avaliação das dimensões e peso das sementes, verificaram-se variações no comprimento de 11,6 a 13,5cm (planta 6 e 7, respectivamente) e na largura de 10,5 a 12,6cm (plantas 6 e 3, respectivamente).

A variação no comprimento e diâmetro de frutos e sementes pode estar associada às influências ambientais e à composição genética das matrizes, pois BOTEZELLI et al. (2000) relataram que, apesar de pertencer a mesma espécie, a exposição das plantas a diferentes condições nutricionais, de temperatura, disponibilidade hídrica e agentes dispersores promovem uma seleção natural que resulta em indivíduos geneticamente adaptados, que ressaltam certas características fenotípicas.

De modo geral, a maior variabilidade entre matrizes avaliadas de *A. cunninghamiana* foi constatada no peso de frutos e sementes, com um coeficiente de variação de 20,37 e 19,02%, respectivamente, o que também pode ser evidenciado por meio dos valores máximos e mínimos, cujo peso por fruto foi de 0,9 e 1,6g, respectivamente, e o peso por sementes foi de 0,8 e 1,3g, respectivamente (Tabela 2).

Para a produção de mudas, os viveiristas costumam utilizar sementes de maior tamanho, pois normalmente os embriões são bem formados, com maior quantidade de reservas e maior vigor, de forma que produzem plântulas maiores (CARVALHO

& NAKAGAWA, 2012). Assim, matrizes que produzem sementes maiores costumam ser utilizadas em programas de melhoramento genético de palmeiras, cujo cruzamento de progenitores com essa característica permite a obtenção de populações com este ganho genético (RIVAS et al., 2012).

O teor de água das sementes de *A. cunninghamiana* situou-se entre 43 e 36%, dependendo da planta matriz de origem (Tabela 3), sendo essas diferenças possivelmente ocasionadas pela desuniformidade de maturação das sementes no cacho e da espessura do endocarpo. Resultados similares foram verificados em outras espécies de palmeiras com baixa taxa de domesticação e perfil genético distinto, mesmo que os frutos tenham sido colhidos com coloração uniforme (RAMOS et al., 2011).

Não obstante, o teor de água das sementes foi superior a 36%, valor este satisfatório para a manutenção da capacidade germinativa e vigor das sementes, que são classificadas como recalcitrantes e, portanto, sensíveis à desidratação (MARTINS et al., 2003).

No teste de primeira contagem (Tabela 3), a porcentagem de plântulas emergidas situou-se entre 10 e 81% (plantas 5 e 3, respectivamente), a porcentagem de emergência de plântulas variou de 74 a 93% (plantas 7 e 1, respectivamente) e, para o índice de velocidade de emergência, constataram-se valores entre 1,56 e 3,76 (plantas 5 e 3, respectivamente). Assim, devido às condições favoráveis de ambiente durante o teste de emergência de plântulas, pode-se

Tabela 3 - Teor de água (TA), primeira contagem de emergência (PC), emergência de plântulas (E), índice de velocidade de emergência (IVE) e massa seca de plântulas, oriundas de sementes de 10 matrizes de *A. cunninghamiana*.

| Matrizes | TA | PC | E | IVE | -----Massa seca (mg plântula ⁻¹) ----- | | |
|-----------------|-----------|------------|------------|-----------|----------------------------------------------------|-------------|-----------|
| | | | | | Raízes | Parte aérea | Total |
| ----- (%) ----- | | | | | | | |
| 1 | 41,78 abc | 70,00 ab | 93,25 a | 3,51 ab | 48,00 abcd | 54,80 ab | 102,80 ab |
| 2 | 38,57 abc | 63,50 abc | 81,75 abcd | 3,15 abcd | 42,38 bcd | 50,96 ab | 93,34 ab |
| 3 | 42,19 a | 81,25 a | 85,75 abcd | 3,76 a | 62,54 a | 54,20 ab | 116,74 a |
| 4 | 35,97 bc | 72,75 ab | 85,25 abcd | 3,49 abc | 39,34 cd | 35,82 b | 75,16 b |
| 5 | 42,51 a | 10,25 g | 86,75 abc | 1,56 g | 37,92 cd | 37,44 b | 75,36 b |
| 6 | 41,77 ab | 45,75 cde | 91,50 ab | 2,73 def | 32,66 d | 33,44 b | 66,10 b |
| 7 | 41,01 abc | 31,75 efg | 73,50 d | 2,04 fg | 39,02 cd | 48,46 ab | 87,48 ab |
| 8 | 42,17 a | 51,75 bcde | 91,75 ab | 2,92 bcde | 52,24 abc | 50,76 ab | 103,00 ab |
| 9 | 37,26 abc | 54,00 bcd | 74,25 cd | 2,74 cdef | 53,68 abc | 42,88 ab | 96,56 ab |
| 10 | 35,80 b | 34,00 def | 79,50 bcd | 2,20 efg | 60,60 ab | 63,80 a | 124,40 a |
| Média | 39,73 | 48,98 | 84,27 | 2,73 | 46,84 | 47,26 | 94,09 |
| CV % | 7,47 | 46,48 | 9,45 | 27,18 | 27,15 | 29,65 | 25,53 |

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey (P<0,05).

inferir que as diferenças de vigor e desempenho das sementes são expressões do genótipo herdado das plantas matrizes, que exerceu grande influência na velocidade e uniformidade de emergência.

A rapidez e uniformidade da emergência de plântulas são características importantes para a formação de mudas, pois, enquanto a planta permanece nos estádios iniciais de desenvolvimento, está mais susceptível às condições adversas do ambiente; assim, o atraso no crescimento da plântula também contribui para o aumento dos custos de produção no viveiro (BOVI, 1998).

As plantas matrizes utilizadas no trabalho foram provenientes de ciclos de seleção, visando à produção de palmito, de forma que, neste processo, a eliminação de indivíduos de baixo vigor pode ocorrer desde o início da produção da muda, pois tanto na semeadura em saquinhos quanto em canteiros, seguido de transplântio, é comum o procedimento de desbaste, favorecendo as sementes que germinam primeiro e as plântulas mais vigorosas.

Para a massa seca das diferentes partes das plântulas (raízes, parte aérea e total), houve diferenças significativas (Tabela 3), cujas plântulas originadas de sementes das matrizes 3 e 10 estavam com maior acúmulo de massa seca nas raízes e parte aérea, respectivamente; para o acúmulo de massa seca na plântula (total), as matrizes 3 e 10 foram aquelas com médias superiores, quando comparadas às demais.

Quanto ao aspecto morfológico das plântulas de *A. cunninghamiana*, não houve

diferença significativa para comprimento da raiz e da folha (Tabela 4), no entanto, as médias do diâmetro do colo e comprimento da parte aérea das plântulas oriundas de sementes da matriz 10 foram superiores, diferindo apenas das matrizes 5, 6 e 7 em relação ao diâmetro do colo, e 4 e 5 para comprimento da parte aérea. Quanto à largura da folha, as plântulas oriundas de sementes da matriz 3 tinham folhas mais largas que aquelas das demais matrizes, embora diferindo apenas das matrizes 1 e 6 (Tabela 4).

Além de maior porcentagem de emergência das plântulas, determinadas progênies podem expressar maior velocidade de crescimento em altura e diâmetro do colo, que conferem à plântula maior capacidade de competição, ocupação e aproveitamento do ambiente em condições naturais, o que favorece o estabelecimento e sobrevivência dessas populações (MARTINS-CORDER & SALDANHA, 2006). Assim, em trabalho realizado por ANDRADE et al. (1996), constatou-se que as plântulas de palmeira juçara com maior crescimento inicial foram capazes de aproveitar melhor as reservas hídricas do solo, permitindo um rápido estabelecimento.

CONCLUSÃO

Nas características físicas e fisiológicas das sementes e plântulas, há diferenças das matrizes de *A. cunninghamiana*, que possibilitam a identificação e seleção de progênies produtoras de mudas de melhor qualidade.

Tabela 4 - Diâmetro do colo, comprimento de plântulas e dimensões de folhas de plântulas oriundas de sementes de 10 matrizes de *A. cunninghamiana*.

| Matrizes | Diâmetro (mm) | -----Comprimento (cm)----- | | -----Folhas (cm) ----- | |
|----------|---------------|----------------------------|-------------|------------------------|----------|
| | | Raiz | Parte Aérea | Comprimento | Largura |
| 1 | 2,42 abc | 10,62 a | 11,48 ab | 10,37 a | 1,08 bc |
| 2 | 2,52 abc | 10,16 a | 11,20 abc | 10,58 a | 1,25 abc |
| 3 | 2,76 ab | 9,94 a | 10,68 abc | 11,55 a | 1,46 a |
| 4 | 2,80 ab | 10,70 a | 7,94 bc | 10,76 a | 1,30 abc |
| 5 | 2,08 c | 10,70 a | 9,24 c | 11,44 a | 1,27 abc |
| 6 | 2,00 c | 7,90 a | 7,68 abc | 10,28 a | 1,03 c |
| 7 | 2,34 bc | 6,62 a | 9,92 abc | 11,17 a | 1,29 abc |
| 8 | 2,44 abc | 11,56 a | 10,54 abc | 11,85 a | 1,19 abc |
| 9 | 2,48 abc | 11,56 a | 9,78 abc | 11,36 a | 1,33 ab |
| 10 | 2,94 a | 11,22 a | 12,88 a | 11,72 a | 1,27 abc |
| Médias | 2,48 | 10,09 | 10,13 | 11,11 | 1,25 |
| CV(%) | 15,41 | 26,15 | 22,09 | 10,05 | 14,98 |

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey (P<0,05).

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, C.S. et al. Efeito do tamanho das sementes de *Euterpe edulis* sobre a emergência e crescimento inicial. **Revista Brasileira de Sementes**, v.18, n.2, p.225-231, 1996.
- BOTEZELLI, L. et al. Características dos frutos e sementes de quatro procedências de *Dipteryx alata* Vogel (baru). **Revista Cerne**, v.6, n.1, p.9-18, 2000. Disponível em: <http://www.dcf.ufba.br/cerne/artigos/13-02-20095503v6_n1_artigo%2002.pdf>. Acesso em: 19 mar. 2012.
- BOVI, M.L.A. **Cultivo da palmeira real australiana visando à produção de palmito**. Campinas: Instituto Agronômico de Campinas, 1998. 26p. (Boletim Técnico, 172).
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Regras para análise de sementes**. Brasília, 2009. 395p.
- CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 5.ed. Jaboticabal: FUNEP, 2012. 590p.
- CHARLO, H.C.O. et al. Aspectos morfológicos, germinação e desenvolvimento inicial de plântulas de *Archontophoenix alexandrae* (F. Mueller) H. Wendl. & Drude (*Arecaceae*) em diferentes substratos. **Revista Árvore**, v.30, n.6, p.933-940, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-67622006000600008>. Acesso em: 19 mar. 2012. doi: 10.1590/S0100-67622006000600008.
- CUNHA, A.C.C.; JARDIM, M.A.G. Avaliação do potencial germinativo em açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) variedades preto, branco e espada. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi - Série Botânica**, v.11, n.1, p.55-60, 1995.
- DOIJOE, S.D. **Seed storage of horticultural crops**. New York: Food Products, 2001. 329p.
- 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.
- MARTINS, C.C. et al. Qualidade fisiológica de sementes de palmeiro-vermelho em função da desidratação e do armazenamento. **Horticultura Brasileira**, v.25, n.2, p.188-192, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-05362007000200012&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 11 abr. 2012. doi: 10.1590/S0102-05362007000200012.
- MARTINS, C.C. et al. Desiccation effects on germination and vigor of king palm seeds. **Horticultura Brasileira**, v.21, n.1, p.88-92, 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-05362003000100019&script=sci_arttext>. Acesso em: 19 mar. 2012. doi: 10.1590/0102-05362003000100019.
- MARTINS-CORDER, M.P.; SALDANHA, C.W. Germinação de sementes e crescimento de plântulas de diferentes progênes de *Euterpe edulis* Mart. **Revista Árvore**, v.30, n.5, p.693-699, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-67622006000500002>. Acesso em: 19 mar. 2012. doi: 10.1590/S0100-67622006000500002.
- NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados no desempenho germinativo das plântulas. In: KRZYŻANOWSKI, F.C. et al. **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, 1999. p.2.1-2.24.
- RAMOS, S.L.F. et al. Tratamentos pré-germinativos e procedência de sementes do tucumã-do-amazonas para a produção de mudas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.33, n.3, p.962-969, 2011. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-29452011000300033&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 18 jul. 2012. doi: 10.1590/S0100-29452011000300033.
- RIVAS, M. et al. Plant breeding and *in situ* utilization of palm trees. **Ciência Rural**, v.42, n.2, p.261-269, 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782012000200013&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 11 abr. 2012. doi: 10.1590/S0103-84782012000200013.