



## EFEITOS DE TRATAMENTOS PRÉ-GERMINATIVOS NA EMERGÊNCIA DE PLÂNTULAS DE *Elaeis guineensis* Jacq

Cynthia Azevedo Gurgel Guerra<sup>1</sup>, Richeliel Albert Rodrigues Silva<sup>1</sup>, Kyvia Pontes Teixeira das Chagas<sup>1</sup>, Luan Henrique Barbosa de Araújo<sup>2</sup>, Fábio de Almeida Vieira<sup>3</sup>

1. Estudante de graduação em engenharia florestal da UFRN/Universidade Federal do Rio Grande do Norte (cynthiaguerra@outlook.com)
2. Estudante de Pós-graduação em Ciências Florestais da UFRN/Universidade Federal do Rio Grande do Norte
3. Professor Doutor da Unidade Acadêmica Especializada em Ciências Agrárias da Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Recebido em: 12/04/2014 – Aprovado em: 27/05/2014 – Publicado em: 01/07/2014

### RESUMO

O dendezeiro (*Elaeis guineensis*, Arecaceae) é uma espécie que possui alta produtividade de óleo, ocupando o primeiro lugar na produção e comercialização mundial. Seu óleo é extraído do fruto e da amêndoa, possuindo elevado potencial para produção de biocombustíveis, sendo também utilizado na indústria farmacêutica e alimentícia. O estudo teve como objetivo determinar os padrões de absorção de água, o grau de umidade e verificar a percentagem de emergência das plântulas de *E. guineensis*. A amostragem dos frutos e sementes ocorreu em duas localidades: 1) população de ocorrência natural do dendezeiro em Macaíba/RN, e 2) população utilizada no paisagismo do Bosque das Mangueiras em Natal/RN. Na curva de embebição, utilizou-se 100 sementes de cada população, com cinco repetições de 20 sementes por parcela; para a determinação do teor de água, foram utilizadas cinco repetições de 20 sementes. O teste de emergência consistiu em utilizados três tratamentos, que foram sementes com endocarpo, sementes escarificadas e sementes não escarificadas, em delineamento ao acaso com cinco repetições de 20 sementes. Na curva de embebição os dados não apresentaram diferença significativa ( $P > 0,05$ ) entre as populações. As sementes, de ambas as populações, apresentaram teores de umidade abaixo do limite recomendado, não sendo aconselhado o armazenamento das mesmas. Quanto à emergência, a análise de variância indicou que não há diferenças significativas ( $F = 2,66$ ;  $P > 0,05$ ) entre os tratamentos avaliados, com reduzidas taxas de emergência (<12%). A curva de embebição contribuiu na descrição do padrão de absorção de água dessas populações.

**PALAVRAS-CHAVE:** Arecaceae, dendezeiro, embebição.

### EFFECTS OF PRE-GERMINATIVE TREATMENTS ON SEEDLING EMERGENCE OF *Elaeis guineensis* Jacq

#### ABSTRACT

Oil palm (*Elaeis guineensis*, Arecaceae) is a species that has a high oil yield, ranking first in the world production and marketing. Its oil is extracted from the fruit and

almond, with high potential for biofuels production, and is also used in pharmaceutical and food industry. The objective was to evaluate the water absorption patterns, the seed moisture content and the seedlings emergency percentage of *E. guineensis*. The sampling of fruits and seeds occurred in two locations: 1) natural population of oil palm in Macaíba/RN, and 2) population used in landscaping in the Bosque das Mangueiras in Natal/RN. In the imbibition curve, we used 100 seeds of each population, with five replicates of 20 seeds per plot; for the determination of water content, five replicates of 20 seeds were used. The seedling emergence test was conducted with three treatments, being seeds with integument, scarified seeds and not scarified seeds in randomized design with five replicates of 20 seeds. The imbibition curve showed no significant difference ( $P > 0.05$ ) between populations. The seeds of both populations showed moisture levels below the recommended range, not advisable to store them. For emergence tests, the data were normally distributed, analysis of variance was not significant ( $F = 2.66$ ,  $P > 0.05$ ) among the treatments evaluated, with reduced rates of seedling emergency (<12%). The imbibition curve contributed to the description of the pattern of water absorption of these populations.

**KEYWORDS:** oil palm, Arecaceae, imbibition.

## INTRODUÇÃO

O dendezeiro (*Elaeis guineensis* Jacq.) é uma palmeira pertencente à família Arecaceae, que está entre as famílias com maior riqueza de espécies da flora tropical (OSTROROG, 2006). NOBLICK (1996) afirma que depois das gramíneas, as palmeiras são o grupo de maior importância econômica. Destaca-se, por exemplo, a oferta de produtos florestais não madeireiros, como frutos, sementes, óleos, folhas, entre outros.

O dendê é originário da África tropical, e bastante cultivado na América Central, América do Sul e Ásia. A cultura do dendezeiro tem melhor desenvolvimento em regiões tropicais, com clima quente e úmido, precipitação elevada e bem distribuída ao longo do ano. O óleo de dendê é extraído do fruto e da amêndoa, possuindo elevado potencial para produção de biocombustíveis, sendo também utilizado na indústria farmacêutica e alimentícia. Dentre as oleaginosas cultivadas, esta espécie é a de maior produtividade, ocupando o primeiro lugar na produção e comercialização mundial de óleo (USDA, 2012).

Algumas palmeiras são propagadas apenas por sementes e apresentam germinação lenta, baixa e desuniforme, podendo ocorrer dormência (MEEROW, 1991). Dentre os fatores ambientais que interferem na germinação de sementes do dendezeiro destacam-se a temperatura, água e oxigênio (EMBRAPA, 2013). As sementes de dendê apresentam baixo percentual germinativo, devido à existência de dormência, ocorrendo a necessidade de submetê-las a condições ideais de temperatura e umidade.

Determinações periódicas do grau de umidade, entre a colheita e a utilização nos plantios, possibilitam melhor aproveitamento das sementes no processo de germinação (VIEIRA & GUSMÃO, 2008; ARAÚJO et al., 2013). Para superar a dormência, tratamentos pré-germinativos vêm sendo empregados em sementes de várias espécies, acelerando e uniformizando o processo germinativo (SELEGUINI et al., 2012). Tem sido recomendada a imersão em água, porém esse período de imersão é variável entre as espécies. A imersão pode favorecer a velocidade da germinação de sementes, visto que a absorção de água representa o passo inicial do processo germinativo (LUZ, 2008). A água influi na germinação, atuando no

tegumento, amolecendo-o, favorecendo a absorção do oxigênio, e permitindo a transferência de nutrientes solúveis para as diversas partes da semente (TOLEDO & MARCOS FILHO, 1977).

Neste sentido, curvas de embebição de sementes podem ser utilizadas como subsídios para a elaboração de metodologias de osmocondicionamento que possibilitem o aumento da resistência das plântulas a estresses ambientais (CUNHA et al., 2010). Enquanto que a determinação do teor de água torna-se um fator preponderante para a propagação florestal, já que a umidade está associada à deterioração das sementes (ARAÚJO et al., 2013).

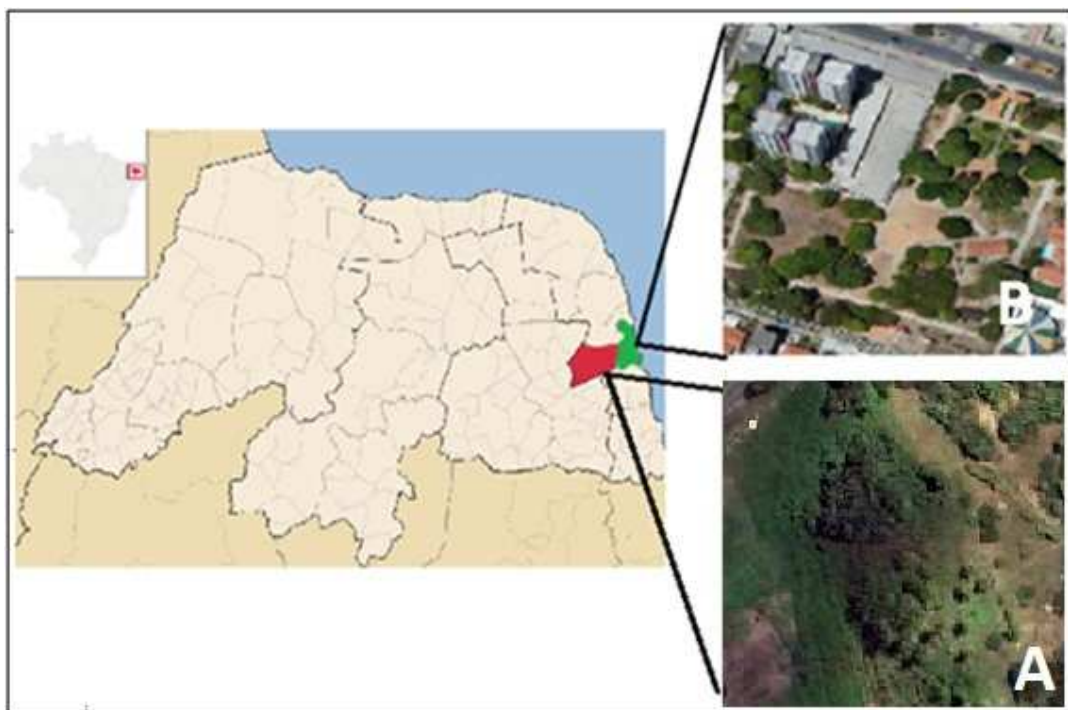
Tendo em vista esses aspectos, este trabalho foi realizado com o objetivo comparar o comportamento de absorção de água e da determinação do teor de água das sementes de dendê provenientes de duas populações, avaliando ainda a taxa de emergência das plântulas.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Coleta e beneficiamento dos frutos

O estudo foi realizado no Laboratório de Genética e Melhoramento Florestal da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). A amostragem dos frutos e sementes ocorreu em duas localidades: 1) população de ocorrência natural do dendzeiro em Macaíba/RN, e 2) população utilizada no paisagismo do Bosque das Mangueiras em Natal/RN (Figura 1).

Os frutos foram beneficiados e logo após realizou-se uma triagem manual das sementes, a fim de se obter uniformidade de tamanho e melhor estado de conservação. Em seguida os experimentos foram iniciados.



**FIGURA 1.** Áreas de coleta dos frutos de *Elaeis guineensis*. Abaixo, a população natural de Macaíba (A) e acima o Bosque das Mangueiras (B). Escala 1:500.

### Curva de embebição

Neste experimento, utilizou-se 100 sementes para cada população, sendo adotado o delineamento inteiramente casualizado com cinco repetições de 20 sementes por parcela. Primeiramente, obteve-se a massa inicial, com o auxílio de uma balança analítica. Logo após, as sementes foram submersas nas unidades experimentais (Becker) contendo água destilada. A troca da água destilada foi realizada ao final de cada obtenção de massa, nos intervalos de: 2h; 4h; 6h; 12h; 24h; 48h; 96h; 144h; 192h; 240h; 288h; 336h; 384h; 432h; 480h; 528h; 576 horas.

O teor de água absorvida em cada tempo foi calculado pela seguinte expressão:

$$\% \text{ de água absorvida} \left( \left| \frac{P_f - P_i}{P_i} \right| \right) \times 100$$

Sendo  $P_i$  a massa inicial e  $P_f$  a massa final das sementes em cada intervalo.

Para observar se houve diferença estatística entre os comportamentos das curvas, aplicou-se o teste estatístico não paramétrico de aderência Kolmogorov-Smirnov, conforme SOKAL & ROHLF (2012). Este teste, tradicionalmente utilizado para verificar a normalidade dos dados, foi empregado com o intuito de detectar diferenças entre duas amostras independentes. Desta forma, elaborou-se a hipótese nula ( $H_0$ ), onde não há diferenças no padrão de absorção de água entre as duas procedências, e a hipótese alternativa ( $H_1$ ), em que há diferenças entre as procedências (AYRES et al., 2007). Os dados foram analisados por meio do programa estatístico BioEstat 5.3.

### Determinação do teor de água

Para determinação do teor de água, foram utilizadas cinco repetições de 20 sementes de *Elaeis guineensis*, devidamente desinfestadas em hipoclorito de sódio (1%) e lavadas com água destilada. As sementes foram pesadas em balança analítica para obtenção da massa fresca e logo após foram colocadas em estufa de secagem com temperatura de 105°C, onde permaneceram por um período de 24 horas (BRASIL, 2009). Em seguida, foram pesadas novamente para obtenção da massa seca.

A determinação do percentual de água das sementes foi calculada pela seguinte fórmula:

$$U\% = \frac{A1 - A2}{A2} \cdot 100$$

Onde:

U% = Teor de água

A1 = Massa fresca inicial (semente úmida)

A2 = Massa seca final (semente, após 24h na estufa).

### Teste de emergência

Os tratamentos consistiram de sementes com endocarpo (tratamento controle), sementes escarificadas sem o endocarpo (T1) e sementes não

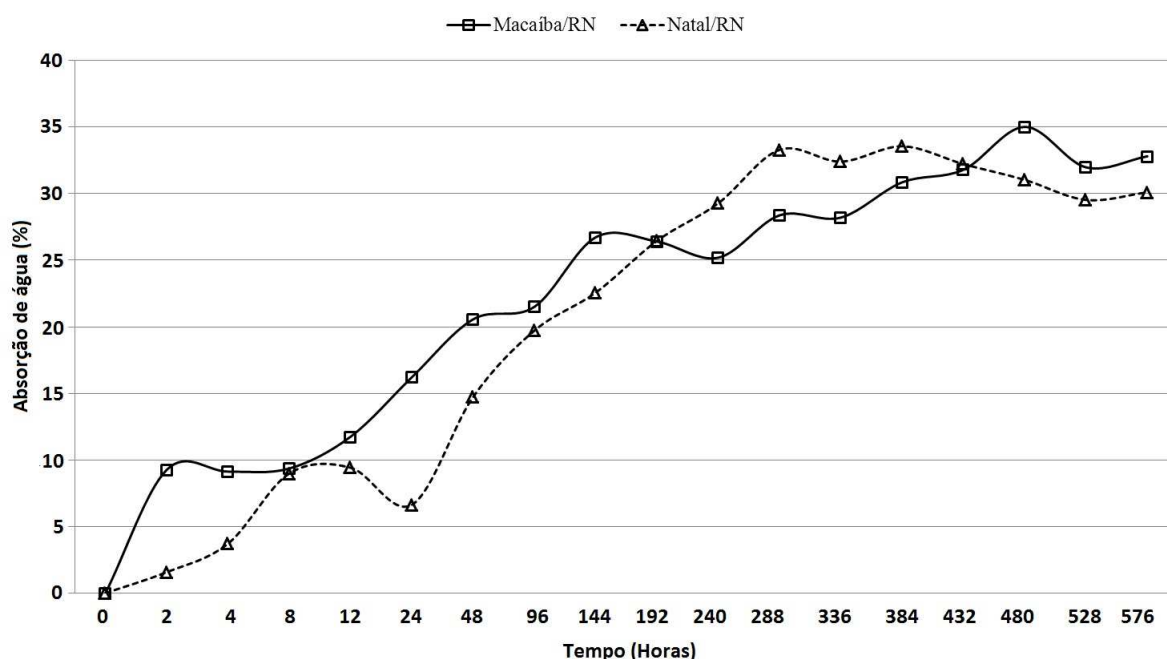
escarificadas sem o endocarpo (T2). Foram utilizadas 300 sementes, distribuídas nos tratamentos com cinco repetições de 20 sementes, em delineamento causalizado.

A remoção do endocarpo, para T1 e T2, ocorreu de forma manual, com a utilização de um martelo. Como tratamento pré-germinativo, as sementes foram colocadas em Becker e submersas em água destilada durante o período de sete dias, sendo realizada a troca de água diariamente. A escarificação mecânica do tegumento para o T1 ocorreu com o uso de lixa nº 50, na parte oposta ao embrião da semente.

Os tratamentos foram distribuídos em bandejas de polietileno (unidades experimentais), onde permaneceram por um período de 120 dias, sendo observada a emergência das plântulas a cada dois dias. Para contabilizar a emergência, considerou-se a plântula normal aquela que apresentava folíolos abertos e sem anormalidades. Aplicou-se o teste de normalidade Shapiro-Wilk e a análise de variância ANOVA ( $F$ ), com o uso do programa estatístico BioEstat 5.3 (AYRES et al., 2007).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na figura 1 observa-se os padrões de absorção de água da população 1 e 2. Verifica-se que na população 1, ocorreu um aumento brusco na taxa de absorção de água nas primeiras duas horas (9,3%), em seguida incrementos gradativos na absorção de água até as 480h (35%). Após esse período ocorreu uma pequena diminuição na taxa de absorção de água (32%). Por outro lado, a população 2 apresentou um aumento lento na taxa de absorção de água entre os intervalos 0 e 4h (3,7%); entre 24 a 384h ocorreu um acréscimo na taxa de absorção de água (33%), também ocorrendo uma leve diminuição da taxa de absorção de água (30%).



**FIGURA 2.** Padrões de absorção de água (%) das sementes de dendê nas populações de Macaíba -RN (ocorrência natural) e em Natal -RN (população utilizada no paisagismo)

Para alguns pesquisadores, as velocidades de hidratação das sementes dependem das suas características intrínsecas, tais como, tamanho, composição química, permeabilidade da cobertura protetora, teor de água inicial, qualidade fisiológica (VERTUCCI & LEOPOLD, 1983) e também da procedência das sementes (MATARUGA et al., 2010).

Todavia, segundo o teste Kolmogorov-Smirnov, os dados não apresentaram diferença significativa ( $P > 0,05$ ), não ocorrendo variabilidade estatística entre os padrões de absorção de água das populações, sendo aceita a hipótese nula ( $H_0$ ).

Ademais, não ocorreu tendência de estabilização da taxa de absorção de água das sementes de dendê, indicando que, provavelmente, a saturação de água das sementes desta espécie não ocorreu dentro do período avaliado no experimento. Assim, sugere-se em novos estudos com a espécie observações com tempo superior ao deste trabalho permitindo inferir com maiores detalhes o padrão de absorção de água pelas sementes do dendezeiro.

A massa fresca e a massa seca das sementes de dendezeiro da população em Macaíba/RN (População 1) estão representadas na Tabela 1. A partir destes dados foi determinado o teor de água das sementes. As sementes apresentaram teores de água que variaram entre 7,91 e 12,42%.

**TABELA 1.** Massa seca e massa fresca das sementes de *Elaeis guineensis* da população natural de Macaíba.

Repetição	Massa fresca (g)	Massa seca (g)	% de Teor de água
R1	11,8172	10,726	10,1734
R2	11,5018	10,6581	7,9160
R3	11,5539	10,6443	8,5454
R4	13,5965	12,0936	12,4272
R5	10,9761	10,0406	9,3171
Média	11,8891	10,8325	9,6757

Na Tabela 2 observa-se o a massa fresca e massa seca das sementes coletadas no Bosque das Mangueiras-Natal/RN (População 2). Foi observada uma menor variação nos teores de água destas sementes, o qual foi de 7,92 a 8,17%.

**TABELA 2.** Massa fresca e massa seca das sementes de *Elaeis guineensis* da população do Bosque das Mangueiras

Repetição	Massa fresca (g)	Massa seca (g)	% de Teor de água
R1	19,8510	18,3611	8,1144
R2	20,8905	19,311	8,1792
R3	18,0893	16,7613	7,9230
R4	18,7943	17,4136	7,9288
R5	15,9135	14,7357	7,9928
Média	18,7077	17,3165	8,0276

As sementes classificadas como "intermediárias" toleram até certo ponto a dessecação, porém seu grau de umidade deve ser mantido em torno de 10 a 13%; graus inferiores fazem com que sua viabilidade seja reduzida (FONSECA & FREIRE,

2003). A capacidade fisiológica das sementes de palmeiras em tolerar a dessecação pós-colheita é variável entre as espécies, sendo de 13,4 a 15,8% para a palmeira *Euterpe espirosantensis* (MARTINS, 1999).

ELLIS et al. (1991) afirmam que as sementes de dendê, quando desidratadas entre 8 e 10% e armazenadas sob temperaturas próximas e abaixo de zero, apresentam perda do potencial germinativo durante o armazenamento e quando mantidas entre 10-12% de umidade a 15 °C, tiveram viabilidade 12 meses, mesmo estas sendo de comportamento intermediário.

As sementes da população 2 apresentaram graus de umidade abaixo do recomendado para armazenamento, indicando que as sementes provenientes deste lote não toleram o armazenamento. Enquanto que na população 1, o grau de umidade variou, apresentando parte das sementes com valores dentro dos limites de tolerância e outra parte abaixo. Dessa forma, as sementes coletadas de ambos os lotes devem ser utilizadas para emergência em um curto intervalo de tempo, ao contrário as sementes perderão a viabilidade.

Segundo a EMBRAPA (1998) os teores de água ideais para uma germinação uniforme do dendê estão entre 17 e 19%. Assim, as sementes estudadas provavelmente necessitam de um período de absorção de água, como tratamento pré-germinativo.

A emergência das plântulas de dendê teve início aos 55 dias após a semeadura, tendo alcançado sua estabilização entre 110 e 120 dias. O percentual de emergência no tratamento contendo sementes não escarificadas foi de 11%, enquanto que no tratamento com as sementes com endocarpo e no tratamento com as sementes escarificadas o percentual foi igual a 3% (Tabela 3).

De acordo com o teste de normalidade Shapiro-Wilk, os dados apresentaram distribuição normal, não ocorrendo diferença significativa com a curva normal esperada ( $P > 0,05$ ). Na análise de variância ANOVA ( $F$ ) também não ocorreram diferenças significativas ( $F = 2.66$ ;  $P > 0,05$ ) entre os tratamentos avaliados.

**TABELA 3.** Valores médios da percentagem de emergência de plântulas de *Elaeis guineensis*.

Tratamentos	<i>n</i>	Primeira emergência (dias)	% de emergência	Média ± erro padrão
Sementes com endocarpo	100	71	3	0,6±0,4
Sementes escarificadas (T1)	100	55	3	0,6±0,4
Sementes não escarificadas (T2)	100	59	11	3,2±0,8

Apesar das sementes com endocarpo apresentarem um percentual de menor emergência, os dados não divergiram estatisticamente, levando a crer que as sementes de dendê não apresentam dormência tegumentar. Já o método de escarificação não foi eficaz, proporcionando provavelmente uma deterioração e conseqüentemente facilitando o ataque de microrganismos o que acarretou na perda de viabilidade das sementes.

O período de embebição contribuiu para o processo de hidratação dos tecidos, possibilitando a uniformidade de emergência das plântulas. Por outro lado, é importante verificar nos próximos trabalhos o melhor período de embebição, já que o excesso de hidratação também pode reduzir o percentual de emergência (MARCUS

& BANKS, 1999). Recomenda-se que novos estudos sejam realizados visando determinar novos métodos pré-germinativos para a superação de dormência de sementes de dendê.

## CONCLUSÃO

Não há divergências significativas entre as curvas de embebição das sementes das populações, corroborando que as procedências não determinam a hidratação diferencial. Os baixos teores de umidade das sementes permitem inferir que a sementeira deve ocorrer logo após a colheita. Nas condições experimentais do presente estudo, conclui-se que as sementes de dendê não apresentam dormência tegumentar, não sendo necessária a escarificação.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, L. H; SILVA, R.A. R; DANTAS, E.X; SOUSA, R.F; VEIRA, F.A. Germinação de sementes da *Copernicia prunifera*: biometria, pré-embebição e estabelecimento de mudas. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 17, n. 9, p.15-28, dez. 2013.

AYRES, M., AYRES JR, M., AYRES, D.L., SANTOS, A. A. S. **BioEstat 5.3**. Sociedade Civil Mamirauá, 2007. 380p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regas para análise de sementes**. Brasília, CF 2009. 395p

CUNHA, J.R.; RIBEIRO, L.M.P.; ASEVEDO, K.C.S.; MACÊDO, C.E.C.; MAIA, J.M.; VOIGT, E.L. **Germinação de girassol sob estresse hídrico induzido por PEG 6000**. In: Congresso brasileiro de mamona & simpósio internacional de oleaginosas energéticas, João Pessoa- PB, 2010, p.889-903.

EMBRAPA. **Germinação de Sementes de Dendê (*Elaeis guineensis*, Jacq.). Utilizando o método de calor seco**. Manaus-AM, 1998. 3 p.

EMBRAPA. **Produção de Sementes Germinadas de Dendeeiro (*Elaeis guineensis*, Jacq.) na Embrapa**. Manaus-AM, 2013. 14 p.

ELLIS, R.H.; HONG, T.D.; ROBERTS, E.H.; SOETISNA, U. Seed storage behaviour in *Elaeis guineensis*. **Seed Science Research**, Califórnia, v.1, p.99-104, 1991.

FONSECA, S. C. L.; FREIRE, H. B. Sementes recalcitrantes: problemas na pós-colheita. **Bragantia**, Campinas, v. 62, n. 2, p.297-303, abr. 2003.

LUZ, P.B. **Germinação e aspectos morfológicos de sementes de *Archontophoenix cunninghamii* H. Wendl. & Drude (Arecaceae)**. Jaboticabal, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2008. 63p.

MARCUS, J.; BANKS, K. A practical guide to germinate palm seed. **Palms**, p.56-59. 1999



MARTINS, C.C., NAKAGAWA, J., BOVI, M.L.A. Tolerância à dessecação de sementes de palmito-vermelho (*Euterpe espirotosantensis* Fernandes). **Revista Brasileira de Botânica**, v.22, n.3, p.391-396, 1999.

MATARUGA, M.; HAASE, D.L.; ISAJEV, V. Dynamics of seed imbibition and germination of Austrian Pine (*Pinus nigra* Arnold) from extreme habitat conditions within five baikan provenances. **New Forests**, v.40, p. 229-242, 2010.

MEEROW, A.W. **Palm Seed Germination**. Florida: Cooperative Extension Service, 1991. (Bulletin 274), 10p.

NOBLICK, L. R. Syagrus. **The Palm Journal**, Lawrence, v.126, p. 12-46, 1996

OSTROROG, D. R. V. **Biologia reprodutiva de *Geonoma brevispatha* Barb. Rodr. (Arecaceae) em área de mata de galeria inundável, em Uberlândia, MG**. 2006. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais). Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia – MG, 2006.

SELEGUINI, A; CAMILO, Y.M. V; SOUZA, E.R. B; MARTINS, M.L; BELO, A.P.M; FERNADES, A.L. Superação de dormência em sementes de buriti por meio da escarificação mecânica e embebição. **Revista Agro@mbiente On-line**, Boa Vista, v. 6, n. 3, p.235-241, set. 2012.

SOKAL, R.R. & ROHLF, J.R. **Biometry**, 4nd ed. Freeman. WH, New York, 2012, 937p.

TOLEDO, F.F.; MARCOS - FILHO, J. **Manual das sementes-tecnologia da produção**. São Paulo: Ed. Agronômica Ceres, 1977. p.224.

USDA. United States Department of Agriculture. **Economics, Statistics, and Market Information System**, 2012.

VERTUCCI, C.W.; LEOPOLD, A.C. Dynamics of imbibition by soybean embryos. **Plant Physiology**, Michigan, v. 72, p. 190-193, 1983.

VIEIRA, F.A.; GUSMÃO, E. Biometria, armazenamento de sementes e emergência de plântulas de *Talisia esculenta* Radlk. (Sapindaceae). **Ciência e Agrotecnologia**, v.32, p. 1073-1079, 2008.