# BIOMETRIA DE PIRÊNIOS E EMERGÊNCIA DE PLÂNTULAS DE *Attalea maripa* (Aubl.) Mart

Auriane da Conceição Dutra da Silva[1], Oscar Jose Smiderle[2], Jane Maria Franco de Oliveira[2]

[1]Universidade Federal de Roraima - UFRR. [2]Embrapa Roraima, Boa Vista, RR. E-mail: silvaauriane@hotmail.com

**RESUMO**

Objetivou-se nesse trabalho, realizar estudo em pirênios de *Attalea maripa* nos aspectos biométricos, de emergência e crescimento da plântula. Foram coletados frutos de inajá em duas procedências no Estado de Roraima, realizou-se a limpeza, retirada da polpa e triagem. Foram realizados três experimentos, no primeiro foram efetuadas análises morfométricas (comprimento, diâmetro e massa) em 1200 pirênios, classificados em: pequenos, médios e grandes. No segundo experimento foram tomadas duas repetições de 10 sementes de cada tamanho para determinar o teor e curva de absorção de água. No terceiro experimento foram utilizados pirênios grandes e pequenos, submetidos a sete tratamentos pré-germinativos (escarificação; imersão em água por 1h; imersão em água por 24h; imersão em água por 1h + escarificação; imersão em solução de $GA_3$ por 1h; imersão em solução de $GA_3$ por 1h + escarificação e testemunha sem imersão) em esquema fatorial 2x7, e quatro repetições de 25 pirênios. Foi avaliado a emergência e o desenvolvimento da parte aérea e raízes das plântulas. Os resultados mostraram que os dois lotes de pirênios apresentaram características morfométricas distintas. Foram observados valores referentes a massa fresca dos pirênios entre 4,27 g a 9,50 g no lote 1 e 6,28 g a 13,89 g no lote 2. Houve baixa porcentagem de emergência em todos os tratamentos utilizados. As raízes das plântulas provenientes de pirênios pequenos exibiram maior comprimento. Portanto os pirênios provenientes de Cantá e Caracaraí apresentam tamanhos variados. Não houve efeito dos tratamentos pré-germinativos na emergência de plântulas de *A. maripa*.

**Palavras -chave:** Areacaceae; Inajá; Tratamentos pré-germinativos.

## BIOMETRY OF PYRENEES AND EMERGENCY OF SEEDS OF *Attalea maripa* (Aubl.) Mart

ABSTRACT – The aim of this work was to achieve a study in pyrenes of *Attalea maripa* in the biometric aspects, of emergence and seedling growth. Inajá fruits were collected in two provenances in the Roraima State, Cleaning was carried out, removal of the pulp and screening. Three experiments were conducted, in the first were performed morphometric analyzes (length, diameter and mass) in 1200 pyrenes, Classified into: small, medium and large. In the second experiment it was taken two replications of 10 seeds each size for determining the content and water absorption curve. In the third experiment was used two pyrenes sizes (large and small) and seven pre-germination treatments (scarification, soaking in water for 1 hour, soaking in water for 24 hours, soaking in water for 1h + scarification, soaking in $GA_3$ solution for 1h; soaking in $GA_3$ solution for 1h + scarification and control without immersion) in a factorial scheme 2x7, with four replications of 25 pyrenes. The emergence and development of shoots and roots of the seedlings were evaluated. The results showed that both batches pyrenes have different morphological characteristics. Values were observed related to fresh weight of pyrenes between 4.27 g to 9.50 g in lot 1 and 6.28 g to 13.89 g in lot 2. Low percentage of emergency was seen in all treatments used. The roots of the seedlings from small pyrenes exhibited greater length. So the pyrenes from Cantá and Caracaraí have varying sizes. No effects of pre-germination treatments on emergence of seedling of *A. maripa*.

**Keywords:** Arecaceae; Inaja; Pre-germination treatments.

## INTRODUÇÃO

*Attalea maripa* (Aubl.) Mart. - Arecaceae, é uma palmeira nativa do Brasil, encontrada em todo o norte da América do Sul. Conhecida como inajá e anajá, pode desenvolver-se em diferentes ambientes, desde tipicamente amazônicos como

florestas de terra firme a margens de savanas. Essa espécie é tolerante a áreas com inundações prolongadas, porém maior crescimento ocorre em solos bem drenados (ARAÚJO et al., 2012).

O inajá é uma palmeira de dossel, com estipe solitário e ereto com até 25 m de altura, liso na parte inferior e com presença de bainhas senescentes na parte superior, medindo 40 cm de diâmetro a altura do peito (VIANA et al., 2014). A inflorescência é intrafoliar persistente, o fruto tem forma cônica recoberto por epicarpo fibroso, entre este e o endocarpo encontra-se o mesocarpo (massa), que quando maduro é amarelado, pastoso e muito oleoso (MOTA; FRANÇA, 2007).

Os frutos de inajá apresentam características físico-químicas que possibilitam até 100% de aproveitamento, visto que do mesocarpo obtém-se óleo (37,16%), proteína (14,25%) e água (5,80%), enquanto as amêndoas produzem 59,28% de óleo, 19,25% de proteínas e 5,8% de água, além de outros materiais (MOTA; FRANÇA, 2007). Estes mesmos autores revelaram que o óleo da amêndoa de inajá possui potencial para a produção de biodiesel.

Estudos sobre esta palmeira, especialmente quanto aos aspectos morfológicos dos frutos e pirênios são escassos, observando-se várias lacunas no conhecimento a respeito dos padrões biométricos dessas estruturas reprodutivas, morfologia e aspectos germinativos.

Os dados sobre biometria de frutos e sementes constitui em importante subsídio para a diferenciação de espécies de um mesmo gênero e entre variedades de uma mesma espécie (FELIPPI et al., 2012). São úteis para a conservação e exploração dos recursos de valor econômico e para analisar a variabilidade genética dentro de populações de uma mesma espécie, assim são passíveis de utilização em programas de melhoramento genético (SANJINEZ-ARGANDOÑA; CHUBA, 2011). Estudos dessa natureza poderiam ainda apoiar programas de regeneração fornecendo informações básicas sobre a germinação, cultivo e potencialidades das espécies nativas (VIEIRA; GUSMÃO, 2008).

As espécies se diferenciam quanto as condições ótimas para que ocorra a germinação. Pesquisas tem se concentrado neste eixo de investigação visando sobretudo a aceleração da germinação que em sementes de palmeiras geralmente apresenta-se lenta, irregular e em baixa porcentagem, muitas vezes devido a mecanismos de dormência impostos pela própria semente (FERREIRA et al., 2010).

Segundo Cardoso (2004), as sementes tendem a apresentar algum mecanismo de dormência, a mais comum em espécies de florestas tropicais é a física. Esses mecanismos têm sido atribuídos, em parte, aos envoltórios da semente, seja pela resistência mecânica dada à rigidez do endocarpo lenhoso, seja pela impermeabilidade à água (CARDOSO, 2004). Apesar de ser considerada benéfica no tocante ao processo de sobrevivência das espécies vegetais, para o viveirista a dormência é um processo prejudicial à produção de mudas e necessita ser superada, a fim de se obter uniformidade na emergência (ANDRADE et al., 2010).

Possivelmente uma das causas para a baixa porcentagem de germinação e o estabelecimento lento de plântulas de *Attalea maripa* seja a dureza e espessura do endocarpo. Martins et al. (1996) concluíram que tratamentos que favoreçam a absorção de água em sementes de inajá beneficiam o desempenho das sementes ao proporcionar o aumento da taxa e velocidade de germinação.

Tendo em vista que condições específicas para que ocorra a germinação são requeridas por cada espécie, pesquisas que visem acelerar e uniformizar esse processo têm sido desenvolvidas, em busca de informações importantes acerca da propagação das espécies com a finalidade de elucidar as condições ótimas de germinação (LUZ et al., 2011).

A remoção do endocarpo e a embebição das sementes em água podem favorecer a porcentagem e a velocidade da germinação, bem como a emergência de plântulas (NAZÁRIO; FERREIRA, 2010). Além desses a escarificação do endocarpo e o uso de ácido giberélico foram testados com sucesso em sementes de várias espécies de palmeiras como *Astotrichum phaleata, Attalea geraensis, Attalea pharelata, Butia archeri* e *Jubaea chilensis* (GENTIL; FERREIRA, 2005).

A associação destes métodos pode potencializar, ainda mais a quebra da dormência, resultando em maior uniformidade na germinação. Assim, pesquisas sobre as estruturas reprodutivas desse grupo de plantas são necessárias para contribuir com programas de conservação dos ecossistemas e manutenção dos recursos naturais amazônicos (MENDONÇA et al., 2008).

Com este trabalho objetivou-se avaliar as características biométricas, absorção de água em pirênios e o efeito de tratamentos pré-germinativos na emergência e crescimento de plântulas de *Attalea maripa.*

**MATERIAL E MÉTODOS**

Os experimentos que compõe este trabalho foram realizados entre fevereiro/2014 e janeiro/2016, com pirênios (semente com endocarpo aderido) obtidos a partir de frutos provenientes de duas populações naturais localizadas nos municípios de Cantá (N 02° 34' 38'' W 60° 39,1' 11,9'') e Caracaraí (N 02° 34' 38,1'' W 60° 39' 13,1'') no Estado de Roraima.

Os cachos foram colhidos após a constatação de frutos caídos sob a copa das plantas. Os mesmos foram acondicionados em sacos de polietileno e conduzidos a sede da Embrapa Roraima, em Boa Vista, onde foram retirados da embalagem e mantidos em temperatura ambiente até a abscisão natural dos frutos da haste dos cachos, que ocorreu 10 dias após a colheita dos cachos. Em seguida foram armazenados em sacos de polietileno por 60 dias. Posteriormente os frutos foram imersos em água onde permaneceram por 14 dias, com troca diária da água. No fim deste período procedeu-se a extração manual do pericarpo e mesocarpo com auxílio de canivetes. Após este procedimento os pirênios foram colocados para secar em temperatura ambiente por 10 dias, sendo então feita triagem com a finalidade de obter pirênios íntegros e sem danos aparentes.

Experimento 1. Biometria de Pirênios de *Attalea maripa*

O estudo para determinação da biometria foi realizado com dois lotes de pirênios, Cantá (lote 1) e Caracaraí (lote 2), em quatro repetições de 150 pirênios cada. As avaliações do comprimento, diâmetro maior e diâmetro menor foram realizadas com auxílio de paquímetro digital (0,01 mm) e a massa em balança de precisão (0,001 g).

Os pirênios foram agrupados em três classes (grandes, médios e pequenos) com base na massa e dimensões. Os dados obtidos foram analisados em planilha eletrônica Excel, sendo para cada variável calculado a média, variância, desvio padrão e coeficiente de variação.

A determinação da umidade foi realizada em três repetições de cinco pirênios, para cada classe, utilizando-se o método estufa a 105±3°C durante 24 horas, conforme as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009). Os resultados foram expressos em porcentagem, com base no peso da amostra úmida.

Experimento 2. Curva de Absorção de Água

Foram utilizadas amostras dos lotes 1 (Cantá) e 2 (Caracaraí), considerando-se pirênios pequenos (entre 6 a 8 g) e grandes (entre 9 a 11 g), em esquema fatorial 2x2x10 (2 lotes x 2 tamanhos de pirênios x 10 avaliações) com 4 repetições de 10 pirênios, para cada amostra, adotando-se delineamento experimental inteiramente casualizado.

Os pirênios foram pesados em balança digital com precisão de 0,001 g, em seguida foram acondicionados em becker, totalmente submersos em água, em condições de ambiente de laboratório (volume de água três vezes maior em relação ao volume dos pirênios).

A absorção de água pelos pirênios foi medida nos períodos de: 0, 1, 2, 3, 8, 24, 48, 72, 96 e 120 horas. Ao final de cada período, as sementes foram retiradas do Becker, secas em papel toalha e obtendo-se a massa úmida, sendo recolocado em seguida no Becker totalmente submersos. A água foi trocada a cada 24 horas. Após a finalização do teste os dados foram submetidos às análises de variância e de regressão polinomial com o auxílio do programa SISVAR, a fim de verificar o desempenho das variáveis ao longo desse período.

Experimento 3. Tratamentos Pré-Germinativos em Pirênios de *Attalea maripa*

A partir dos resultados dos ensaios preliminares foi definido a composição deste experimento, sendo retirado amostra do lote 2 (procedente de Caracaraí) e o tempo para embebição dos pirênios.

Para avaliação da emergência de plântulas utilizou-se quatro repetições de 25 pirênios cada, em delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 2x7, considerando duas amostras de pirênios (amostra 1: massa entre 6 a 8 g e amostra 2: massa entre 9 a 11 g) e sete tratamentos pré-germinativos, descritos a seguir:

$H_2O$ 1h - Imersão em água durante 1hora;

$H_2O$ 24h - Imersão em água durante 24 horas;

$GA_3$1h - Imersão em solução $AG_3$ (200 mg $L^{-1}$) durante 1hora;

$GA_3$ 24h - Imersão em solução $AG_3$ (200 mg $L^{-1}$) durante 24horas;

E.$GA_3$1h - Escarificação com lixa + Imersão em $AG_3$ (200mg $L^{-1}$) durante 1hora;

E. $H_2O$ 1h - Escarificação com lixa + Imersão em água durante 1hora;

Test. - Testemunha (sem imersão ou escarificação).

Para a instalação do experimento utilizou-se um canteiro com 1,2 m de largura e 5 m de comprimento sob o Latossolo vermelho amarelo, ao qual foi adicionado uma camada de 5 cm de brita e por cima deste foi acrescentado uma camada 20 cm de areia onde os pirênios foram semeados. O canteiro situava-se em viveiro telado com cobertura plástica e mantido com irrigação intermitente.

A avaliação da emergência foi realizada a cada sete dias realizando-se a contagem do número de plântulas visíveis acima da superfície do solo. Ao final do período de observação de plântulas emergidas determinou-se a emergência total (em porcentagem), o índice de velocidade de emergência (IVE) e o tempo médio de emergência (TME).

Ao final do experimento (660 DAS – dias após a semeadura) foi verificado o teor de clorofila total (clorofilômetro SPAD) na primeira folha completamente expandida. Em seguida procedeu-se a retirada das plântulas do canteiro, para tanto o substrato foi removido de maneira gradativa por meio de escavações com utilização de pá e enxada (abertura de trincheiras). Este procedimento permitiu a visualização e registro da estrutura e arquitetura do sistema radicular.

Nas plântulas foram realizadas as seguintes avaliações: número de folhas, altura das plântulas (régua graduada, em cm), diâmetro do colo (paquímetro digital, em mm), largura e comprimento da folha intermediaria para obter a área foliar (régua graduada, em cm), comprimento da maior raiz (régua graduada, em cm), diâmetro da maior raiz (paquímetro digital, em mm) e número de raízes secundárias.

Os pirênios remanescentes deste experimento que não germinaram foram coletados e submetidos ao Teste de Corte (BRASIL, 2009), estes foram classificados quanto ao número total de sementes viáveis e danificadas.

Os dados obtidos para as variáveis foram submetidos a análise de variância, quando necessário as médias foram transformadas em arco-seno $(x/100)^{0,5}$, e quando significativas foram comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade, com o auxílio do programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2011).

**RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Experimento 1. Biometria de Pirênios de *Attalea maripa*

Os resultados obtidos mostraram que pirênios classificados como pequenos, oriundos do lote 1 (Cantá) apresentam menor amplitude na variação em todas as variáveis analisadas com relação aos pirênios classificados como pequenos no lote 2 (Tabela 1). Os valores para massa de pirênios do lote 1 mostraram-se mais homogêneos nas classes avaliadas.

**Tabela 1.** Valores médios de comprimento (C), diâmetro maior (D1), diâmetro menor (D2), massa do pirênio (M) e umidade (U) obtidos em pirênios de *Attalea maripa* pequenos, médios e grandes provenientes de Cantá (lote 1) e Caracaraí (lote 2). Boa Vista - RR, 2016

| | Lote 1 | | | | | Lote 2 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | C (mm) | D1 (mm) | D2 (mm) | M (g) | U (%) | C (mm) | D1 (mm) | D2 (mm) | M (g) | U (%) |
| Pirênios Pequenos | | | | | | | | | | |
| Média | 38,30 | 16,35 | 15,54 | 5,10 | 21,31 | 39,69 | 9,52 | 17,83 | 7,13 | 29,56 |
| V | 1,58 | 0,44 | 0,59 | 0,15 | 1,38 | 6,08 | 2,10 | 2,01 | 1,00 | 5,43 |
| $\sigma$ | 1,26 | 0,66 | 0,76 | 0,39 | 0,97 | 2,39 | 1,42 | 1,42 | 1,00 | 1,98 |
| CV% | 3,28 | 4,03 | 4,89 | 7,66 | 5,87 | 6,05 | 7,28 | 7,95 | 13,99 | 7,43 |
| Pirênios Médios | | | | | | | | | | |
| Média | 40,29 | 18,39 | 17,33 | 6,79 | 29,73 | 43,87 | 21,29 | 19,61 | 9,64 | 41,12 |
| V | 4,38 | 0,74 | 0,59 | 0,27 | 3,19 | 3,98 | 1,26 | 2,2 | 1,05 | 3,17 |
| σ | 2,00 | 0,86 | 0,77 | 0,52 | 1,78 | 1,96 | 1,12 | 1,46 | 1,02 | 1,29 |
| CV% | 4,97 | 4,67 | 4,42 | 7,71 | 5,83 | 4,48 | 5,24 | 7,48 | 10,55 | 4,82 |
| Pirênios Grandes | | | | | | | | | | |
| Média | 41,96 | 19,68 | 19,09 | 8,25 | 31,71 | 44,21 | 23,07 | 22 | 11,87 | 45,42 |
| V | 1,35 | 0,52 | 1,07 | 0,17 | 0,62 | 5,45 | 0,61 | 0,93 | 0,63 | 4,87 |
| σ | 1,15 | 0,71 | 4,05 | 0,39 | 0,76 | 2,19 | 0,78 | 0,96 | 0,79 | 1,91 |
| CV% | 2,74 | 3,63 | 9,8 | 4,75 | 6,87 | 4,95 | 3,39 | 4,37 | 6,66 | 4,10 |

*(V) Variância; (σ) desvio padrão; (CV %) coeficiente de variação.

As médias dos resultados para comprimento dos pirênios variaram entre 27,83 a 36,57 mm no lote 1 e entre 32,87 a 56,87 mm no lote 2 (valores mínimos e máximos, respectivamente). Os maiores valores para o desvio padrão indicaram maior variância amostral para comprimento em ambos os lotes em relação às demais características avaliadas.

Os valores dos coeficientes de variação remetem à menor variação da massa fresca dos pirênios, em relação ao valor médio, das demais características (Tabela 1). No presente estudo foram observados valores para massa entre 5,10 e 8,25 g no lote 1 e 7,13 a 11,87 g no lote 2 (valores mínimos e máximos, respectivamente).

Outros estudos com pirênios de *Attalea maripa* demonstraram resultados similares, como Araújo et al. (2000) que relataram comprimento máximo de 55,8 mm e mínimo 32,1 mm. Matos et al. (2009) estudaram frutos de *Attalea maripa* de quatro procedências diferentes e registraram valores de massa fresca de pirênios entre 6,64 a 13,27 g. As variações morfométricas em uma mesma espécie, ou até no mesmo lote podem ser decorrentes de variabilidade genética de plasticidade fenotípica ou, ainda, representar uma variedade da espécie (VIEIRA; GUSMÃO, 2008).

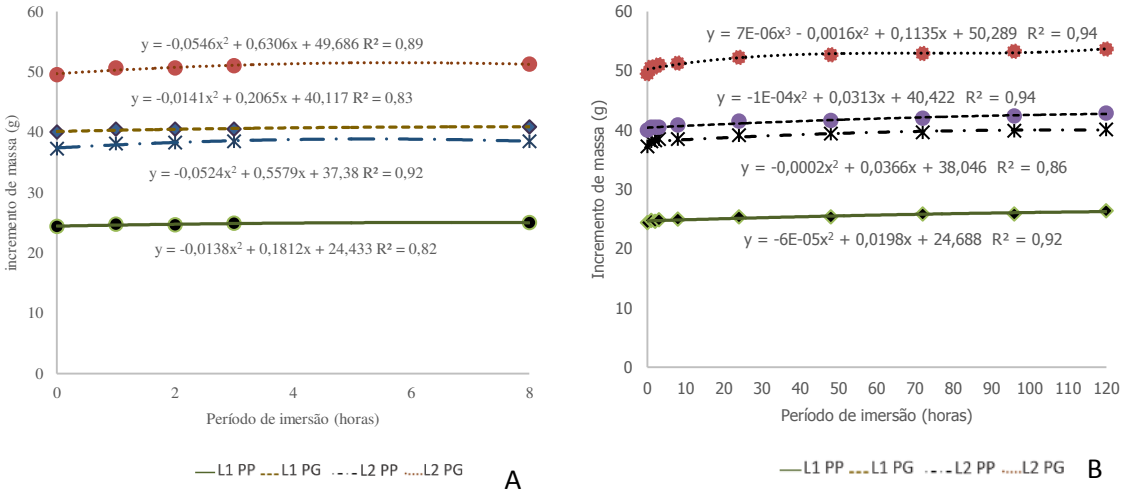
Os dados para teor de água variaram em função dos diferentes tamanhos, sendo que os valores aumentaram de forma diretamente proporcional ao tamanho do pirênio (21,31 a 31,71 %, no lote 1 e 29,56 a 45,42% no lote 2). O teor de água letal para sementes de palmeiras é bastante variável entre as espécies, entretanto, parece haver correlação negativa entre a diminuição da umidade e a diminuição da porcentagem de germinação, conforme observado em *Bactris marajá* (RODRIGUES et al., 2014).

Os dados biométricos dos pirênios de *Attalea maripa* apresentados indicaram que a amostragem foi tomada da população com precisão, uma vez que os valores do erro padrão, para todas as características avaliadas foram baixos, portanto a média da amostra analisada está próxima à da população, cujo valor é desconhecido (Tabela 1).

Experimento 2. Curva de Absorção de Água

Na Figura 1 (A) observou-se a tendência crescente das curvas de absorção de água nas três primeiras horas, com pequeno acréscimo em relação a massa inicial para os pirênios pequenos e grandes dos dois lotes em estudo.

**Figura 1.** Incremento de massa úmida (g) durante o período de 8 horas (A) e 120 horas (B) em pirênios pequenos e grandes de *Attalea maripa* provenientes de Cantá (lote 1) e Caracaraí (lote 2). Boa Vista - RR, 2016




Lote 2 pirênios pequenos (L2 PP), Lote 2 pirênios grandes (L2 PG), Lote 1 pirênios pequenos (L1 PP), Lote 1 pirênios grandes (L1 PG).

Mediante a curva de embebição, notou-se que a absorção de água decorrido uma hora de imersão, alcançou o nível de 17% (do total absorvido) em pirênios pequenos e 30% em pirênios grandes (dados não apresentados), definindo assim a fase I, caracterizada pela rápida absorção de água, com significativo aumento na massa úmida dos pirênios (Figura 1 A e B).

Independentemente do tamanho e lote de origem os pirênios apresentaram tendência de absorção de água análogo, no qual absorveram a mesma proporção de quantidade de água ao longo do tempo. Segundo Mantoan et al. (2012) a duração de cada fase do processo de embebição é altamente influenciada pelas propriedades das sementes, sobretudo pelo tamanho, massa e teor de água natural, onde quanto menores forem os valores para essas variáveis, menor tende a ser o tempo de embebição das sementes.

Na fase II o nível de absorção de água é mantido relativamente constante, ou aumenta pouco e lentamente por um período conhecido como intervalo ou fase de preparação e ativação do metabolismo. É nessa fase que as sementes de espécies que possuem dormência diferem das que não possuem, por dormência, apresentaram essa fase prolongada (OLIVEIRA et al., 2011). Como em *Butia capitata* a fase II é caracterizada por um longo período de estabilização da curva de embebição demonstrando a dormência de suas sementes (OLIVEIRA et al., 2011). Diferindo das sementes de *Dalbergia ecastaphyllum*, na qual ocorre rápida embebição e protrusão radicular (72 h), não caracteriza dormência tegumentar e/ou fisiológica (MATA et al., 2014).

Entretanto, nesse estudo devido o retardamento no processo de embebição não foi possível caracterizar a fase III, conhecida como fase de germinação pós-absorção de água. Esta é determinada pela protrusão da raiz primária com um expressivo aumento da umidade das sementes, provavelmente pelo fato do período utilizado de embebição (120 horas) ter sido insuficiente para correlacionar as curvas de umidade com as fases do processo germinativo.

Em estudos com outras espécies de palmeiras é possível perceber através da análise de curva de embebição o prolongado tempo de embebição necessário para obtenção de sementes com a protrusão do pecíolo cotiledonar. Em *Copernicia hospita* foi necessário um período de 192 horas após a exposição das sementes à água (OLIVEIRA; BOSCO, 2013) e em sementes de *Copernicia prunifera* foi estimado que o tempo necessário se situa entre 288 a 576 horas (SILVA et al., 2009).

Experimento 3. Tratamentos Pré-Germinativos em Pirênios de *Attalea maripa*

Para emergência, índice de velocidade de emergência e tempo médio de emergência, não foram observados efeitos significativos para os fatores e interação entre estes. Em geral o percentual de emergência foi baixo, segundo Fabricio (2010) a germinação de sementes de

inajá é baixa mesmo em condições ambientais consideradas ótimas.

A emergência das plântulas de *A. maripa* caracteriza-se como lenta e irregular o que parece ser comum às sementes florestais que se mantêm viáveis por longos períodos no banco de sementes e apresentam germinação distribuída de forma irregular no tempo, mesmo quando expostas a condições ambientais favoráveis (COSTA; MARCHI, 2008).

Sabe-se que a heterogeneidade da germinação dentro de um mesmo lote de sementes distribui a formação de indivíduos ao longo do tempo e, com isso, a população sobrevive às fases inadequadas ao seu desenvolvimento no campo (CARVALHO; NAKAGAWA, 2012). Todavia, essa característica não é vantajosa quando se deseja maior homogeneidade de emergência para obtenção de mudas uniformes e em qualidade para atender as demandas de mercado (SHIMIZU et al., 2011).

A presença de dormência nas sementes de inajá é reforçada pela grande concentração dessa palmeira em campos abertos de Roraima, onde é considerada invasora, pois com a queda dos frutos e possível dormência, forma-se um grande banco de sementes, possibilitando a distribuição da espécie ao longo do tempo (PASSOS; YUYAMA, 2015).

Analisando os resultados das variáveis referentes ao desenvolvimento das plântulas de *Attalea maripa* observou-se que a interação entre tratamentos e tamanho do pirênio não foi significativa. Houve efeito significativo dos tratamentos para a maioria das variáveis analisadas. Para tamanho de pirênios somente comprimento de raízes foi significativo estatisticamente.

As variáveis de avaliação do crescimento das plântulas mostraram padrões de comportamento semelhantes, sendo que os pirênios que ficaram imersos em água por 1 h obtiveram as maiores médias (Tabela 2) e as menores foram para imersão em solução de ácido giberélico por 24 h.

A variável dias entre a emergência e a análise final (DEAF) diferiu significativamente entre os tratamentos avaliados. Os pirênios que permaneceram imersos em água por 1 h emergiram primeiro o que levou a obter maior número de dias para seu desenvolvimento (372,18 e 346,98 DAS), enquanto no tratamento de imersão em solução de ácido giberélico por 24h demorou mais tempo em emergir, logo a plântula permaneceu menor tempo em campo (51,25 DAS), conforme tabela 2. Corroborando com esse resultado, no estudo com *Astrocaryum aculeatum* as sementes embebidas em água por nove dias apresentaram emergência superior e em menor tempo médio com relação às sementes não embebidas, assim o maior tempo em campo favorece a produção de biomassa e metabólitos (GENTIL; FERREIRA, 2005).

**Tabela 2.** Valores médios referentes a dias entre a emergência e a análise final (DEAF), número de folhas (NF), altura da planta (H), diâmetro do colo (DC), relação altura/diâmetro do colo (H/DC), comprimento da maior raiz (CMR), diâmetro da maior raiz (DMR) para plântulas *Attalea maripa* submetidas a diferentes tratamentos pré-germinativos. Boa Vista - RR, 2016

| Trat | DEAF | NF | H (cm) | DC (mm) | H/DC | CMR (cm) | DMR (mm) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $H_2O$ 1h | 372,18 A | 2,23 A | 30,21 a | 6,93 A | 3,85 a | 78,04 ab | 2,51 Ab |
| $H_2O$ 24h | 189,06 Ab | 1,65 Ab | 15,37 ab | 3,46 Ab | 2,24 ab | 44,62 ab | 0,98 Ab |
| $GA_3$1h | 178,68 Ab | 1,56 Ab | 14,62 ab | 3,44 Ab | 1,59 ab | 37,68 ab | 0,81 Ab |
| $GA_3$24h | 51,25 B | 1,15 B | 3,62 b | 0,73 B | 0,62 b | 18,25 b | 0,29 B |
| E.$GA_3$ 1h | 318,06 Ab | 2,01 Ab | 24,56 ab | 5,29 Ab | 3,78 ab | 90,50 ab | 2,21 Ab |
| E. $H_2O$ 1h | 346,98 A | 2,19 A | 29,32 a | 7,72 A | 3,41 ab | 104,45 a | 2,51 A |
| Test. | 266,16 Ab | 1,98 Ab | 24,04 ab | 6,21 Ab | 2,97 ab | 94,79 ab | 2,07 Ab |

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.
$H_2O$ 1h - Imersão em água durante 1hora; $H_2O$ 24h - Imersão em água durante 24 horas; $GA_3$1h - Imersão em solução $GA_3$ (200 mg $L^{-1}$) durante 1hora; $GA_3$ 24h - Imersão em solução $GA_3$ (200 mg $L^{-1}$) durante 24horas; E.$GA_3$1h - Escarificação com lixa + Embebição em $GA_3$ (200 mg $L^{-1}$) durante 1hora; E. $H_2O$ 1h - Escarificação com lixa + Embebição em água durante 1hora; Test. - Testemunha (sem imersão ou escarificação).

Observou-se que o comprimento e o número de folhas apresentaram valores baixos, considerando o período de observação. No entanto, *Attalea maripa* é uma espécie cujo habitat natural é a floresta secundária, onde a radiação solar é intensa, e o presente estudo foi realizado em condições de viveiro provido com cobertura plástica, o que pode ter influenciado nos resultados obtidos.

Constatou-se a capacidade de crescimento em ambiente sombreado desta espécie, o que constitui uma valiosa estratégia para escapar às condições de baixa disponibilidade de luz, adaptando-se as condições do ambiente de forma eficiente (DANTAS et al., 2009). Os mesmos autores relatam que em *Euterpe edulis* a quantidade de folhas em plântulas pode estar diretamente relacionada com a sobrevivência das plântulas em condições naturais, pois, quanto maior o número de folhas fotossintetizantes, maior a produção de componentes associados ao crescimento das plântulas.

Observou-se que a altura das plântulas de *Attalea maripa* também está relacionada com os dias entre a emergência e a análise final. Além de maior porcentagem de emergência das plântulas algumas 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, favorecendo o estabelecimento e sobrevivência dessas populações (MARTINS-CORDER; SALDANHA, 2006).

De acordo com Sturion e Antunes (2000), a relação altura/diâmetro do colo constitui um dos parâmetros usados para avaliar a qualidade de mudas florestais, pois, além de refletir o acúmulo de reservas, assegura maior resistência e melhor fixação no solo. Mudas com menor diâmetro do colo apresentam dificuldades de se manterem eretas após o plantio (REIS et al., 2008). O tombamento decorrente dessa característica pode resultar em morte ou deformações que comprometem o valor silvicultural dos indivíduos.

Essa capacidade será maior quanto menor for a relação, ou seja, o maior diâmetro de colo está associado a um desenvolvimento mais acentuado da parte aérea e, em especial, do sistema radical, favorecendo a sobrevivência e o desenvolvimento da muda após o plantio (GRAVE et al., 2007). Neste trabalho os resultados para a relação altura/diâmetro não são suficientes para definir a qualidade da muda, sendo necessário considerar todos os outros parâmetros.

É importante destacar que o comprimento radicular das plântulas apresentou valores altos e provavelmente tem efeito direto sobre a qualidade de plântulas. Resultados equivalentes foram observados em Carnaúba palma que exibe inicialmente o crescimento radicular diferenciado em comparação a parte acima do solo, as raízes crescem quase quatro vezes mais do que a parte acima do solo nos primeiros 120 dias (PEREIRA et al., 2014). Já em palmeira-real o crescimento de 18,08 cm no comprimento das raízes em nove meses foi considerado satisfatório (BRAHM et al., 2013).

A superioridade dos tratamentos envolvendo embebição em água por 1h se deve principalmente a importância do fator água na semente. A hidratação ideal é o mais difícil de se obter, pois o excesso de hidratação pode reduzir drasticamente a germinação, visto que impede a penetração do oxigênio e reduz todo o processo metabólico resultante, além de aumentar a incidência de fungos, levando à redução da viabilidade (LUZ et al., 2008).

Similar em *Astrocaryum aculeatum* a emergência e plântulas foi superior para as sementes embebidas em relação às sementes que não foram embebidas antes da semeadura (NAZARIO; FERREIRA, 2010). Aquelas que emergem primeiro permanecem maior tempo em campo o que favorece a produção de biomassa e fotoassimilados na parte aérea, propiciando aumento da área foliar, de modo que se torna possível a absorção do máximo de luz incidente para a realização da fotossíntese (WARDLAW, 1990).

Em estudo com *Euterpe edulis*, as mudas oriundas de progênies que apresentaram maiores médias de altura, número de folhas e diâmetro do colo obtiveram maiores médias de porcentagem de sobrevivência no campo. Assim, as mudas advindas de progênies com menores médias dessas características e foram mais tardias para iniciar a germinação exibiram menores taxas de sobrevivência em campo (MARTINS-CORDER; SALDANHA, 2006).

O fator tamanho de pirênio apresentou diferença estatística para a comprimento de raiz, na qual pirênios pequenos apresentaram maior crescimento médio radicular vertical (81,72 cm) em relação aos pirenios grandes (52,08 cm). De acordo com Gonçalves e Mello (2000) o

comprimento das raízes é considerado um dos melhores parâmetros para estudos relativos a absorção de água e nutrientes.

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).

Assim, potencialmente, apresentam maior vigor, mas em determinadas situações podem não ser as mais vigorosas (REIS et al., 2010). Diversos estudos relatam a influência da massa da semente nas taxas de germinação e o vigor de plantas jovens, dentro de uma mesma espécie (KLEIN et al., 2007; ANTUNES et al., 2012).

Na avaliação dos resultados das variáveis referentes ao teste de corte com os pirênios de *Attalea maripa* resultantes que não emitiram plântulas, observou-se interação significativa entre tratamentos e tamanho do pirênio.

Através do Teste de Corte nos pirênios remanescentes verificou-se que aqueles classificados como grandes continham de uma a quatro sementes e os pequenos de uma a três sementes, e estas encontravam-se em diferentes estágios, podendo apresentar sementes com suas reservas orgânicas e embrião preservados ou não, portanto desde viáveis para germinação (32,7% do total) a totalmente deteriorada (67,3% do total).

Na Tabela 3 encontram-se os valores médios do número de sementes viáveis e inviáveis por pirênio. Observou-se que no tratamento envolvendo a escarificação seguida de imersão em solução de giberelina não se verificou nenhuma semente viável, independendo do tamanho do pirênio, o que explica a baixa porcentagem de germinação neste tratamento.

**Tabela 3.** Valores médios do número de sementes viáveis por pirênio (SVP) e número de sementes danificadas por pirênio (SDP) obtidas em pirênios grandes e pequenos de *Attalea maripa* submetidos a diferentes tratamentos pré-germinativos. Boa Vista - RR, 2016

| | SVP | | SDP | |
|---|---|---|---|---|
| Tratamentos | Grande | Pequeno | Grande | Pequeno |
| $H_2O$ 1h | 1,437 Aa | 0,825 Ba | 0,637 Ab | 0,800 Ab |
| $H_2O$ 24h | 0,925 Ab | 0,825 Aa | 1,075 Aa | 0,800 Bab |
| $GA_3$1h | 0,562 Ac | 0,500 Abc | 1,350 Aa | 1,125 Aa |
| $GA_3$24h | 0,300 Acd | 0,237 Acd | 1,250 Aa | 0,875 Bab |
| E.$GA_3$ 1h | 0,000 Ad | 0,000 Ae | 0,350 Ab | 0,100 Bc |
| E. $H_2O$ 1h | 0,025 Ad | 0,137 Ad | 0,362 Ab | 0,212 Ac |
| Test. | 0,975 Ab | 0,725 Bab | 1,225 Aa | 0,737 Bb |

Médias seguidas pela mesma letr maiúscula na linha e letra minúscula na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

$H_2O$ 1h - Imersão em água durante 1hora; $H_2O$ 24h - Imersão em água durante 24 horas; $GA_3$1h - Imersão em solução $GA_3$ (200 mg $L^{-1}$) durante 1hora; $GA_3$ 24h - Imersão em solução $GA_3$ (200 mg $L^{-1}$) durante 24horas; E.$GA_3$1h - Escarificação com lixa + Embebição em $GA_3$ (200 mg $L^{-1}$) durante 1hora; E. $H_2O$ 1h - Escarificação com lixa + Embebição em água durante 1hora; Test. - Testemunha (sem imersão ou escarificação).

Este resultado corrobora com o Simões et al. (2012), que em estudos com esta mesma espécie, sob condições normalmente exigidas para a germinação, e após nove meses não foi o observado o desencadeamento do processo germinativo nas sementes. Os autores verificaram ainda, por meio de cortes longitudinais em amostras aleatórias duas situações: havia sementes com suas reservas orgânicas e embrião preservado mantendo assim, aparentemente a sua capacidade germinativa e outras sem a presença de reservas orgânicas.

O elevado número de sementes mortas pode explicar a baixa emergência em todos os tratamentos. O maior tempo de avaliação em viveiro pode ter ocasionado o apodrecimento de sementes que podem ter apresentado o intumescimento do "pecíolo cotiledonar" (botão germinativo), não chegando a emergir na superfície, critério utilizado no presente trabalho, semelhante em *Astrocaryum aculeatum* em que se observou baixa porcentagem de emergência (NAZÁRIO; FERREIRA, 2010).

A deterioração das sementes pode ser causada por agentes fitopatogênicos, que foram verificados ao longo do experimento, além de insetos que penetraram na semente e consumiram o endosperma. O fato das sementes terem permanecido muito tempo em viveiro após a semeadura favoreceu o aparecimento desses agentes, pois o ambiente oferece temperatura e umidade adequadas a sua proliferação (NAZÁRIO; FERREIRA, 2010). O desenvolvimento de fungos na superfície da semente que sobrevivem no solo, que podem penetrar nos embriões, comprometendo a viabilidade, é um dos principais fatores prejudiciais à germinação de sementes de palmeiras (RAMOS et al., 2014).

## CONCLUSÕES

Os pirênios de *Attalea maripa* apresentam formato alongado e variações em suas características biométricas independente da procedência, sendo os de Caracaraí maiores em tamanho e massa.

O período de 120 horas não foi suficiente para obter a curva completa de absorção de água pelos pirênios de inajá.

Os tratamentos pré-germinativos não aceleram a emergência de plântulas, a imersão dos pirênios em ácido giberélico (solução de 200 mg $L^{-1}$) reduz a emergência e a imersão em água por 1 h favorece crescimento da plântula de *Attalea maripa.*

## REFERÊNCIAS


ANDRADE, L.A.; BRUNO, R.L.A.; OLIVEIRA, L.S.B.; SILVA, H.T.F. Aspectos biométricos de frutos e sementes, grau de umidade e superação de dormência de jatobá. Acta Scientiarum Agronomy, v.32, n.2, p.293-299, 2010. https://doi.org/10.4025/actasciagron.v32i2.3681

ANTUNES, L.E.C.; PICOLOTTO, L.; VIGNOLO, G.K.; GONCALVES, M.A. Influência do substrato, tamanho de sementes e maturação de frutos na formação de mudas de pitangueira. Revista Brasileira de Fruticultura, v.34, n.4, p.1216-1223, 2012. https://doi.org/10.1590/S0100-29452012000400031.

ARAÚJO, G.C.A.; OLIVEIRA JUNIOR, R.C.; OLIVEIRA, F.A.; GAMA, J.R.V.; GONÇALVES, D.C.M.; ALMEIDA, L.S.A. Comparação entre Floresta Primária e Secundária com Ocorrência de *Attalea maripa* (Aubl.) Mart.: Estudo de Caso na Amazônia Oriental. Revista Floresta e Ambiente, v.19, n.3, p.325-335, 2012. https://doi.org/10.4322/floram.2012.038

ARAÚJO, M.G.P.; LEITÃO, A.M.; MENDONÇA, M.S. Morfologia do fruto e da semente de inajá (*Attalea maripa* (Aubl.) Mart.). Revista Brasileira de Sementes, v.22, n.2, p.31-38, 2000. https://doi.org/10.17801/0101-3122/rbs.v22n2p31-38

BRAHM, R.Ü.; MEDEIROS, C.A.B.; CARDOSO, J.H.; REISSER JUNIOR, C. Avaliação do efeito de diferentes substratos sobre o desenvolvimento de *Euterpe Edulis* (Mart.) e *Roystonea regia* (Kunth). Revista Brasileira de Agroecologia, v.8, n.2, p.148-160, 2013.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília, DF: Mapa/ACS, 2009. 395p.

CARDOSO, V. J. M. Dormência: estabelecimento do processo. In Germinação: do básico ao aplicado (A. G. FERREIRA; F. BORGHETTI, E. D. S.). Artmed, Porto Alegre, 2004, p. 95-108.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. Sementes: ciência, tecnologia e produção. 5.ed. Jaboticabal: FUNEP, 2012. 590p.

COSTA, C. J.; MARCHI, E. C. S. Germinação de sementes de palmeiras oleaginosas. Biodiesel BR, Biblioteca (s): Embrapa Cerrados, set. 2008.

DANTAS, B.F.; LOPES, A.P.; SILVA, F.F.S.; LÚCIO, A.A.; BATISTA, P.F.; PIRES, M.M.M.L.; ARAGÃO, C.A. Taxas de crescimento de mudas de catingueira submetidas a diferentes substratos e sombreamentos. Revista Árvore, v.33, n.3, p.413-423, 2009. https://doi.org/10.1590/S0100-67622009000300003.

FABRICIO, C. B. C. Aspectos fisiológicos e bioquímicos da germinação da semente de inajá (*Maximiliana maripa* (Aublet) Drude). 2010. 36 f. Dissertação (Mestrado) Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/Fundação Universidade do Amazonas, Manaus.

FELIPPI, M.; MAFFRA, C.R.B.; CANTARELLI, E.B.; ARAÚJO, M.M.; LONGHI, S.J. Fenologia, morfologia e análise de sementes de *Apuleia leiocarpa* (Vogel) J. F. Macbr. Revista Ciência Florestal, n. 22, p.477-491, 2012. https://doi.org/10.5902/198050986616.

FERREIRA, D.F. Sisvar: A computer statistical analysis system. Revista Ciência e Agrotecnologia, v.35, n.6, p.1039-1042, 2011. https://doi.org/10.1590/S1413-70542011000600001.

FERREIRA, S.A.N.; CASTRO, A.F.; GENTIL, D.F.O. Emergência de plântulas de tucumã (*Astrocaryum aculeatum*) em função do pré- tratamento das sementes e da condição de semeadura. Revista Brasileira de Fruticultura, v.32, n.4, p.1189-1195, 2010. https://doi.org/10.1590/S0100-29452011005000011.

GENTIL, D.F.O.; FERREIRA, S.A.N. Morfologia da plântula em desenvolvimento de *Astrocaryum aculeatum* Meyer (Arecaceae). Revista Acta Amazônica, v.35, n.3, p.337-342. 2005. https://doi.org/10.1590/S0044-59672005000300005.

GONÇALVES, J. L. M.; MELLO, S. L. M. O sistema radicular das árvores. In: GONÇALVES, J. L. M.; BENEDETTI, V. (Ed.). Nutrição e fertilização florestal. Piracicaba: IPEF, 2000. p. 309-350.

GRAVE, F.; FRANCO, E.T.H.; PACHECO, J.P.; SANTOS, S.R. Crescimento de plantas jovens de açoita-cavalo em quatro diferentes substratos. Ciência Florestal, v.17, n.4, p.289-298, 2007. http://dx.doi.org/10.5902/198050981961.

KLEIN, J.; ZUCARELI, V.; KESTRING, D.; CAMILLI, L.; RODRIGUES, J.D. Efeito do tamanho da semente na emergência e desenvolvimento inicial de mudas de pitangueira (*Eugenia uniflora* L.). Revista Brasileira de Biociências, v.5, n.2, p.861-863, 2007.

LUZ, P.B.; PIMENTA, R. S.; PIZETTA, P.U.C.; CASTRO, A.; PIVETTA, K.F.L. Germinação de sementes de *Dypsis decaryi* (Jum.) Beentje & J. Dransf. (Arecaceae). Revista Ciência Agrotecnologia, v.32 n.5, 2008. http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542008000500016

LUZ, P.B.; PIVETTA, K.F.L.; NEVES, L.G.; PAIVA SOBRINHO, S.; BARELLI, M.A.A. Germinação de sementes de palmeira-real-australiana (*Archontophoenix cunninghamii*) sob efeito da imersão em água. Revista Agrarian, v.4, n.11, p.27-32, 2011.

MANTOAN, P.; SOUZA, LEAL, T.; PESSA, H.; MARTELINE, M.A.; PEDROSO-DE MORAES, C. Escarificação mecânica e química na superação de dormência de *Adenanthera pavonina* L. (Fabaceae: Mimosoideae). Scientia Plena, v.8, n.5, p.1-8, 2012.

MARTINS-CORDER, M.P.; SALDANHA, C.W. Germinação de sementes e crescimento de plântulas de diferentes progênies de *Euterpe edulis* Mart. Revista Árvore, v.30, n.5, p.693-699, 2006. http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622006000500002.

MATA, V.P.; COSTA, M.A.P.C.; MORAIS, D.V.; CARVALHO, C.A.L. Germinação de sementes de *Dalbergia ecastaphyllum* (L.) Taubert sob diferentes temperaturas. ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer, v.10, n.18, 2014.

MATOS, A.K.M.G.; ROSA, L.S.; SILVA, R.F.D.; PIRES, H.C.G.; BALIEIRO, E.C.; VIEIRA, T.A. Morfometria de Cachos, Frutos e Sementes de *Attalea maripa* (Aubl.) Mart*:* uma Espécie Nativa da Amazônia com Potencial para Produção de Biodiesel. Revista Brasileira de Agroecologia, v.4, n.2, p.1285-1289, 2009.

MENDONÇA, M.S.; OLIVEIRA, A.B.; ARAÚJO, M.G.P.; ARAÚJO, L.M. Morfo-anatomia do fruto e semente de *Oenocarpus minor* Mart. (Arecaceae). Revista Brasileira de Sementes, v.30, n.1, p.90-95, 2008. http://dx.doi.org/10.1590/S0101-31222008000100012.

MOTA, R.V.; FRANÇA, L.F. Estudo das características da Ucuuba (*Virola surinamensis*) e do Inajá (*Maximiliana regia)* com vistas à produção de biodiesel. Revista Científica, v.06, n.01, 2007.

NAZÁRIO, P.; FERREIRA, S.A.N. Emergência de plântulas de *Astrocaryum aculeatum* G. May. em função da temperatura e do período de embebição das sementes. Revista Acta Amazônica, v.40, n.1, p.165-170, 2010. http://dx.doi.org/10.1590/S0044-59672010000100021.

OLIVEIRA, A.B.; BOSCO, M.R.O. Biometria, determinação da curva de absorção de água em sementes e emergência inicial de plântulas de *Copernicia hospita* Martius. Revista Brasileira de Agroecologia, v.8, n.1, p.66-74, 2013.

OLIVEIRA, N.C.C.; OLIVEIRA, L.A.A.; ALENCAR, G.F.; BISPO, E.P.R.; LOPES, P.S.N.; NEVES, S.C. Caracterização da curva de embebição de sementes de coquinho azedo, submetidas a diferentes métodos e temperaturas. Revista Cadernos de Agroecologia, v.6, n.2, 2011.

PASSOS, M.A.B.; YUYAMA, K. Influência do período de armazenamento e do ambiente na emergência de plântulas de inajá em Boa Vista, Roraima. Biota Amazônia Macapá, v.5, n.1, p.79-82, 2015. http://dx.doi.org/10.18561/2179-5746/biotaamazonia.v5n1p79-82.

PEREIRA, D.S.; SOUSA, J.E.S.; PEREIRA, M.S.; GONÇALVES, N.R.; BEZERRA, A.M.E. Emergência e crescimento inicial de *Copernicia prunifera (*Arecaceae) em função da maturação dos frutos. Journal of Seed Science, v.36, n.1, 2014. http://dx.doi.org/10.1590/S2317-15372014000100001.

RAMOS, D.P.; BARBOSA, R.M.; VIEIRA, B.G.T.L.; PANIZZI, R.C.; VIEIRA, R.D. Infecção por *Fusarium graminearum* e *Fusarium verticillioides* em sementes de milho. Pesquisa Agropecuária Tropical, v.44, n.1, p.24-31, 2014. http://dx.doi.org/10.1590/S1983-40632014000100011.

REIS, E.R.; LÚCIO, A.D.C.; FORTES, F.O.; LOPES, S.J.; SILVEIRA, B.D. Período de permanência de mudas de *Eucalyptus grandis* em viveiro baseado em parâmetros morfológicos. Revista Árvore [online], v.32, n.5, p.809-814, 2008. http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622008000500004.

REIS, R.G.E.; BEZERRA, A.M.E.; GONÇALVES, N.R.; PEREIRA, M.S.; FREITAS, J.B.S. Biometria e efeito da temperatura e tamanho das sementes na protrusão do pecíolo cotiledonar de carnaúba. Revista Ciência Agronômica, v.41, n.1, p.81-86, 2010.

RIVAS, M.; BARBIERI, R.L.; MAIA, L.C. Plant breeding and in situ utilization of palm trees. Ciência Rural, v.42, n.2, p.261-269, 2012. http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782012000200013.

RODRIGUES, J.K.; MENDONÇA, M.S.; GENTIL, D.F.O. Efeito da temperatura, extração e embebição de sementes na germinação de *Bactris maraja* Mart. (Arecaceae). Revista Árvore, v.38, n.5, 2014. http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622014000500010

SANJINEZ-ARGANDOÑA, E.J.; CHUBA, C.A.M. Caracterização biométrica, física e química de frutos da palmeira bocaiúva, *Acrocomia aculeata* (Jacq) Lodd. Revista Brasileira de Fruticultura, n.33, p.1023-1028, 2011. http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452011000300040.

SHIMIZU, E.S.C.; PINHEIRO, H.A.; COSTA, M.A; SANTOS FILHO, B.G. Aspectos fisiológicos da germinação e da qualidade de plântulas de *Schizolobium amazonicum* em resposta à escarificação das sementes em lixa e água quente. Revista Árvore, v.35, n.4, 2011. http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622011000500004.

SILVA, F.D.B.; MEDEIROS FILHO, S.; BEZERRA, A.M.E.; FREITAS, J.B.S.; ASSUNÇÃO, M.V. Pré-embebição e profundidade de semeadura na emergência de *Copernicia prunifera* (Miller) H. E

Moore. Revista Ciência Agronômica, v.40, n.2, p.272-278, 2009.

SIMÕES, B.S.; MELO, Z.L.O.; MIRANDA, I.P.A. Influência do substrato na germinação e no vigor de sementes de *Maximiliana maripa* (Aublet) Drude. In Congresso de Iniciação Científica PIBIC/CNPq - PAIC/FAPEAM, Manaus – 2012.

STURION; J. A.; ANTUNES, B. M. A. Produção de mudas de espécies florestais. In: GALVÃO, A.P.M. Reflorestamento de propriedades rurais para fins de produtivos e ambientais. Colombo: 2000, p.125-150.

VIANA, A.L.; MADY, F.T.M.; CARMO, M.A.; GUIMARÃES, D.F.S. Pecíolo de inajá (*Maximiliana maripa* [aubl.] Drud) como fonte de matéria prima para produção de papel na Amazônia. Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental – REGET, v.18, n.4, p.1512-1520, 2014.

VIEIRA, F.A.; GUSMÃO, E. Biometria, armazenamento de sementes e emergência de plântulas de *Talisia esculenta* Radlk. (Sapindaceae). Ciência e Agrotecnologia, v.32, n.4, p.1073-1079, 2008. https://doi.org/10.1590/S1413-70542008000400006

WARDLAW, I. F. The control of carbono partitioning in plantas. New Phytologist, v.116, n.3, p.341-381, 1990. https://doi.org/10.1111/j.1469-8137.1990.tb00524.x

Recebido para publicação em 04/04/2017
Revisado em 04/12/2017
Aceito em 24/01/2018