

DIVINO NUNES MESQUITA



**PRODUÇÃO DE MUDAS E CULTIVO DE AÇAIZEIROS NOS  
ESTÁGIOS INICIAIS DE CRESCIMENTO NA REGIONAL DO BAIXO  
ACRE**

RIO BRANCO, ACRE

2011

**DIVINO NUNES MESQUITA**

**PRODUÇÃO DE MUDAS E CULTIVO DE AÇAIZEIROS NOS  
ESTÁGIOS INICIAIS DE CRESCIMENTO NA REGIONAL DO BAIXO  
ACRE**

**DIVINO NUNES MESQUITA**

**Orientador: Prof. Dr. TADÁRIO KAMEL DE OLIVEIRA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Agronomia, área de concentração, produção vegetal da Universidade Federal do Acre - UFAC, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Agronomia

**RIO BRANCO, ACRE**

**2011**

©MESQUITA, 2011.

MESQUITA, Divino Nunes. **Produção de mudas e cultivo de açazeiros nos estágios iniciais de crescimento na regional do Baixo Acre.** Rio Branco, 2011. 63f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Programa de Pós-graduação em Agronomia. Universidade Federal do Acre, Rio Branco.

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da UFAC

---

- M582i Mesquita, Divino Nunes, 1970-  
Produção de mudas e cultivo de açazeiros nos estágios iniciais de crescimento na regional do Baixo Acre. / Divino Nunes Mesquita. – 2011.  
63f.; 30 cm.
- Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Acre, Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Rio Branco, 2011.  
Inclui Referências bibliográficas  
Orientador: Prof. Dr. Tadário Kamel de Oliveira.
1. Açai (*Euterpe oleracea* Mart). 2. Açai (*Euterpe precatoria* Mart).  
3. Açai – Cultivo – Acre. 4. Açai – Mudas – Adubos. I. Título.

CDD 22. ed.: 634.6098112

---

Bibliotecária: Vivyanne Ribeiro das Mercês Neves CRB-11/600

DIVINO NUNES MESQUITA

**PRODUÇÃO DE MUDAS E CULTIVO DE AÇAIZEIROS NOS  
ESTÁGIOS INICIAIS DE CRESCIMENTO NA REGIONAL DO BAIXO  
ACRE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Agronomia, área de concentração, produção vegetal da Universidade Federal do Acre - UFAC, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Agronomia.

APROVADA em 31 de agosto de 2011.

Banca examinadora:

---

Prof. Dr. Tadário Kamel de Oliveira  
(UFAC/EMBRAPA ACRE)  
Orientador

---

Prof. Dr. Sebastião Elviro de Araújo Neto  
(UFAC)

---

Dr. Romeu de Carvalho Andrade Neto  
(EMBRAPA ACRE)

RIO BRANCO  
2011

Aos meus familiares

A Paulo Roberto Cunha (*In memoriam*) – Fundador da COMIGO

Aos pesquisadores Dario Minoru Hiromoto (*In memoriam*) – Fundação Mato Grosso,

Dílson Rodrigues Cáceres – CATI, Gustavo Adolfo Pazzetti Ordoñez - FESURV

Aos agricultores

**Dedico e ofereço**

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, pela força para superar obstáculos

A Universidade Federal do Acre – UFAC e a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA, Acre

Ao Prof. Dr. Tadário Kamel de Oliveira pela orientação, pelo apoio e incentivo, concedendo esta oportunidade por esse complemento à minha formação

Aos meus familiares

Ao CNPq/CAPES pela concessão de recursos financeiros

Aos funcionários do Viveiro da Floresta

Aos amigos (as) Antônio Simões, Celiana Maria Ferreira Triches, Divino Nunes de Oliveira, Gustavo Adolfo Pazzetti Ordonez, Josicleide Aquino da Silva, June Faria Scherrer Menezes, Mauro Borges da Silva, Roseli Benta de Jesus, Sérgio da Silva Fiúza...

## RESUMO

Visando avaliar o crescimento de mudas de açazeiros (*Euterpe oleracea* e *Euterpe precatoria*) em diferentes recipientes e substratos instalaram-se experimentos no Viveiro da Floresta em Rio Branco – AC, e em campo, na Fazenda São João, localizada no município de Senador Guimard - AC. No viveiro, utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado, no esquema fatorial 4 x 2 (tubetes e substratos) com três repetições. Os tratamentos foram tubetes com capacidades de 55 cm<sup>3</sup>, 115 cm<sup>3</sup>, 180 cm<sup>3</sup> e 280 cm<sup>3</sup>, e substrato comercial à base de vermiculita com osmocote (NPK 19-06-10) na proporção de 3 kg.m<sup>-3</sup> e substrato convencional com mistura de terra, areia e esterco na proporção de 3:1:1, adicionado 2 kg/100 kg da fórmula NPK 4-14-8. Os fatores influenciaram no crescimento de mudas de açazeiros. Em campo, o experimento foi delineado em blocos ao acaso com três repetições, posterior ao cultivo do milho. Nesta etapa, 18 dias após o plantio a pleno sol, no final do período chuvoso, houve 100% de mortalidade de plantas. Para estudar a produção de mudas de açai solteiro (*E. precatoria*), instalou-se outro experimento no viveiro, disposto em delineamento inteiramente casualizado com três tratamentos e sete repetições, com avaliações seqüenciais em quatro períodos diferentes. Os tratamentos consistiram em três recipientes (tubetes com capacidades de 180 cm<sup>3</sup> e 280 cm<sup>3</sup>, e sacos plásticos com dimensões de 15 x 25 cm). Aos 210 dias, sem adubação após a repicagem, utilizando substrato comercial Bioplant<sup>®</sup>, sacos plásticos com dimensões de 15 x 25 cm e tubetes com capacidade de 280 cm<sup>3</sup> obtêm-se mudas de *E. precatoria* com média de 2 – 3 folhas viáveis, 0.5 cm de diâmetro do coleto e 12 cm de altura. Ainda para a espécie *E. precatoria*, foi conduzido novo experimento na Fazenda São João, no município de Senador Guimard - AC. Testaram-se oito diferentes tipos de adubação, em blocos ao acaso, com três repetições. Nos primeiros seis meses após o plantio, em consórcio com a cultura do milho sob plantio convencional, não se verifica efeito de diferentes adubações no crescimento inicial de plantas de *Euterpe precatoria*.

Palavras-chave: Açai. *Euterpe oleracea* Mart. *Euterpe precatoria* Mart. Adubação. Tubete. Muda native.

## ABSTRACT

To evaluate the growth of seedlings of assai palms (*Euterpe oleracea* e *Euterpe precatoria*) in different containers and substrates were installed experiments of the Forest Nursery in Rio Branco - AC, and in field at Saint Jonh Farm, in Senador Guiomard – AC city. In the nursery we used the completely randomized blocks in factorial scheme 4 x 2 (tubes and substrates) with three replications. The treatments were tubes with capacity of 55 cm<sup>3</sup>, 115 cm<sup>3</sup>, 180 cm<sup>3</sup> and 280 cm<sup>3</sup>, and substrate-based commercial vermiculite with Osmocote (NPK 19.06.10) at a rate of 3 kg m<sup>-3</sup> and conventional substrate mixture soil, sand and manure in the ratio of 3:1:1, added 2 kg/100 kg of NPK 4-14-8. The factors affected the growth of seedlings of assai palms. In the field, the experiment was designed in randomized blocks with three replications, subsequent to the cultivation of corn. At this stage, 18 days after planting in full sun, at the end of the rainy season, there was 100% mortality of plants. To study the production of assai palm seedlings (*E. precatoria*), another experiment was installed in the nursery, arranged in completely randomized blocks design with three treatments and seven replications, with sequential evaluations in four different periods. The treatments were three containers (tubes with capacities of 180 cm<sup>3</sup> and 280 cm<sup>3</sup>, and plastic bags with dimensions of 15 x 25 cm). At 210 days, without fertilizer after transplanting, using a commercial substrate Bioplant®, plastic bags with dimensions of 15 x 25 cm and tubes with a capacity of 280 cm<sup>3</sup> is possible to obtain seedlings of *E. precatoria* with 2 to 3 viable leaves, 0.5 cm in diameter and 12 cm high. Even for the species *E. precatoria*, new experiment was conducted at Saint Jonh Farm, in the Senador Guiomard – AC city. We tested eight different types of fertilizer, in a randomized block design with three replications. In the first six months after planting, in consortium with corn under conventional tillage, there is no effect of different fertilizers on early growth of *Euterpe precatoria* plants.

Keywords: Assai palm. *Euterpe oleracea* Mart. *Euterpe precatoria*. Mart. Fertilization. Tubes. Native seedlings



## LISTA DE TABELAS

|          |   |    |
|----------|---|----|
| TABELA 1 | Médias das variáveis diâmetro do coleto (D) e altura de plantas (H) em mudas de <i>E. oleracea</i> em função de tubetes aos 135 DAR.....  | 24 |
| TABELA 2 | Médias das variáveis diâmetro do coleto (D), altura de plantas (H) massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca de raízes (MSR) e massa seca total (MST) aos 155 DAR, em mudas de <i>E. oleracea</i> em função de tubetes e substratos .....            | 26 |
| TABELA 3 | Médias das variáveis diâmetro do coleto (D) e altura de plantas (H) em mudas de <i>E. precatoria</i> em função de tubetes e substratos aos 143 DAR .....  | 27 |
| TABELA 4 | Médias das variáveis diâmetro do coleto (D), altura de plantas (H) e massa seca da parte aérea (MSPA) em mudas de <i>E. precatoria</i> aos 155 DAR, em função de tubetes e substratos .....   | 28 |
| TABELA 5 | Médias das variáveis massa seca de raízes (MSR) e massa seca total (MST) em mudas de <i>E. precatoria</i> aos 163 DAR, em função de tubetes   | 29 |
| TABELA 6 | Médias para as variáveis número de folhas viáveis (NFV), diâmetro do coleto (D), altura de plantas (H), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca de raízes (MSR) e massa seca total (MST) de mudas de <i>E. precatoria</i> dos 120 aos 210 DAR..... | 40 |
| TABELA 7 | Médias para as variáveis diâmetro do coleto (D), altura de plantas (H), incremento em diâmetro (ID) e incremento em altura (IH) de mudas de <i>E. precatoria</i> dos 30 aos 180 DAT .....   | 50 |

## LISTA DE APÊNDICES

|            |  |
|------------|--|
| APÊNDICE A | Resumo de análises estatísticas para diâmetro do coleto (D) e altura de plantas (H) aos 135 DAR, e diâmetro do coleto (D), altura de plantas (H) massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca das raízes (MSR) e massa seca total (MST) aos 155 DAR, em mudas de <i>E. oleracea</i> ..... 62 |
| APÊNDICE B | Resumo de análises estatísticas para diâmetro do coleto (D) e altura de plantas (H) aos 143 DAR, e diâmetro do coleto (D), altura de plantas (H) massa seca da parte aérea (MSPA), massa das raízes (MSR) e massa seca total (MST) aos 163 DAR, em mudas de <i>E. precatoria</i> ..... 62    |
| APÊNDICE C | Resumo das análises estatísticas para número de folhas viáveis (NFV), diâmetro do coleto (D), altura de plantas (H), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca das raízes (MSR) e massa seca total (MST) de mudas de <i>E. precatoria</i> dos 120 aos 210 DAR ..... 63                    |
| APÊNDICE D | Resumo de análises estatísticas para diâmetro do coleto (D), altura de plantas (H), incremento em diâmetro (ID) e incremento em altura (IH) de mudas de <i>E. precatoria</i> dos 30 aos 180 DAT ..... 63   |

## SUMÁRIO

|   |    |
|---|----|
| <b>1 INTRODUÇÃO</b> .....                   | 11 |
| <b>2 REVISÃO DA LITERATURA</b> .....        | 13 |
| 2.1 AÇAIZEIROS .....                        | 13 |
| 2.2 RECIPIENTES PARA PRODUÇÃO DE MUDAS..... | 14 |
| 2.3 SUBSTRATOS E ADUBAÇÕES .....            | 15 |
| <b>3 CAPÍTULO I</b> .....                   | 17 |
| RESUMO .....                                | 18 |
| ABSTRACT.....                               | 19 |
| 3.1 INTRODUÇÃO .....                        | 20 |
| 3.2 MATERIAL E MÉTODOS .....                | 22 |
| 3.3 RESULTADOS E DISCUSSÕES .....           | 24 |
| 3.4 CONCLUSÕES .....                        | 30 |
| REFERÊNCIAS .....                           | 31 |
| <b>4 CAPÍTULO II</b> .....                  | 33 |
| RESUMO .....                                | 34 |
| ABSTRACT .....                              | 35 |
| 4.1 INTRODUÇÃO.....                         | 36 |
| 4.2 MATERIAL E MÉTODOS.....                 | 37 |
| 4.3 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....            | 38 |
| 4.4 CONCLUSÃO.....                          | 41 |
| REFERÊNCIAS .....                           | 42 |
| <b>5 CAPÍTULO III</b> ..                    | 44 |
| RESUMO .....                                | 45 |
| ABSTRACT.....                               | 46 |
| 5.1 INTRODUÇÃO .....                        | 47 |
| 5.2 MATERIAL E MÉTODOS .....                | 48 |
| 5.3 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....            | 49 |
| 5.4 CONCLUSÃO.....                          | 53 |
| REFERÊNCIAS.....                            | 54 |
| <b>6 CONCLUSÕES</b> .....                   | 56 |
| REFERÊNCIAS.....                            | 57 |
| APÊNDICES .....                             | 61 |

## 1 INTRODUÇÃO

A Amazônia possui grande riqueza em biodiversidade vegetal, a qual demonstra alto potencial para exploração econômica. Espécies nativas podem ser cultivadas para solucionar parte dos problemas sócio-ambientais da região, e os açazeiros, pelo seu alto valor e preferências de mercado, constituem-se numa das opções econômicas e sustentáveis, principalmente no estado do Acre.

No Estado do Acre verifica-se que, partes dos agricultores praticam o sistema de cultivo itinerante, onde em um, dois ou três anos uma nova mata é derrubada e queimada para incorporação da área ao processo produtivo. Geralmente, após o segundo ano de cultivo, com a diminuição da fertilidade do solo e alta incidência de plantas daninhas a área é abandonada para se recuperar naturalmente (capoeira), voltando a ser ocupada após alguns anos de pousio (FRANKE; LUNZ, 1997).

O desenvolvimento de um sistema de uso da terra mais compatível com o ecossistema da região deve ser priorizado. Isto posto, os açazeiros podem ser uma das alternativas de cultivo. Na Amazônia, é maior a preocupação com a qualidade de vida das populações e com as condições ambientais, o que torna a produção de açaí uma atividade importante para a sociedade (SILVA et al., 2010).

Dentre as atividades inerentes a algumas espécies na Amazônia como cupuaçu e o próprio açaí, a produção de mudas é uma atividade complexa, pois ainda carece de conhecimentos técnicos para um bom crescimento e desenvolvimento das plantas no viveiro e estabelecimento no campo em cultivos comerciais (QUEIROZ; MELÉM JÚNIOR, 2001).

Apesar de sua importância econômica e nutricional, as espécies de açazeiro, ainda carecem de atenção de agricultores, pesquisadores, técnicos e ambientalistas, porque com a expansão agropecuária e o extrativismo descontrolado, plantas nativas vêm sendo dizimadas (OLIVEIRA et al., 2001).

O aumento na demanda pelos produtos oriundos dos frutos dos açazeiros requer maior produção, o qual o extrativismo, ora não é capaz de fornecer. O plantio poderá avançar principalmente em áreas de terra firme em diversos estados brasileiros, e mais próximos dos grandes centros consumidores.

Atualmente o estado do Pará produz cerca de 80% da produção nacional de frutos de açazeiros, e desse total, aproximadamente 80% da produção paraense

provém do extrativismo. Apesar de existir alguns plantios comerciais, grande parte ainda não iniciou a produção de frutos (EMBRAPA, 2005).

No Estado do Acre, existe uma tendência a implantar cultivos de açaizeiros em áreas alteradas destinadas a reflorestamento, principalmente em áreas de preservação permanente e reserva legal.

As tecnologias para a produção de mudas e nutrição de plantas, são atualmente, fatores que dificultam a implantação de cultivos comerciais de açaizeiros, pois há poucas pesquisas que determine padronização de recipientes, substratos e mudas para a condição de viveiro, bem como técnicas de manejo em campo.

Este trabalho objetiva estudar a influência de recipientes e substratos em mudas de espécies de açaizeiros no viveiro, e adubação nos estágios iniciais de crescimento em campo, no sudoeste amazônico.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 AÇAÍZEIROS

Das espécies predominantes na Amazônia, o açaí de touceira (*E. oleracea* Mart.) ocorre no Baixo Amazonas, Ilha de Marajó e adjacências, são caracterizados por abundante perfilhamento e formação de touceiras. O açaí solteiro (*E. precatoria* Mart.), predomina no alto Rio Amazonas e seus afluentes e em parte do estado do Acre (FRAZÃO et al., 2008; NOGUEIRA; CONCEIÇÃO, 2000).

Os açaizeiros são plantas que se propagam principalmente por sementes e mudas oriundas de perfilhamento, de polinização cruzada e crescem o ano inteiro, porém seu maior crescimento dá-se durante o período chuvoso (setembro a janeiro) e a maturação dos frutos é desuniforme, ocorrendo com maior intensidade no período seco e parte do período chuvoso (julho a dezembro). Quando se destina ao plantio, os frutos devem ser colhidos assim que iniciar a queda espontânea ou recolhidos logo ao cair, os quais devem ser despulpados e plantados imediatamente, pois sua viabilidade é curta. Para germinar, os frutos podem ser colocados em canteiro coberto com substrato leve, ou em recipientes, em ambos com irrigações freqüentes. A emergência ocorre aproximadamente no período de 30 a 40 dias após o plantio, o que depende do método utilizado (LORENZI et al., 2004; EMBRAPA, 2005).

Considerando a dispersão dos açaís, foram definidas as características químicas, morfológicas e físicas dos solos, ideais para o seu cultivo no Estado do Acre. Esta caracterização visa suprir a carência de informações técnicas relacionadas a zonas preferenciais para introdução de plantios racionais. Estes dados foram estabelecidos, tomando como base o mapa pedológico do estado, produzido pela Secretaria Executiva do Programa Estadual de Zoneamento Ecológico-econômico, em 1999 (FRANKE et al., 2001).

Nos últimos anos a demanda pelos frutos dos açaizeiros tem crescido gradativamente, tanto no mercado interno como externo. No Acre há alguns arranjos produtivos estratégicos, visando fortalecer a economia do setor primário, particularmente daqueles produtores localizados em áreas desmatadas e com aptidão para o seu cultivo (FRANKE; LUNZ, 1997).

Atualmente, o suco do açaí desperta o interesse de outras regiões, abrindo assim, uma nova possibilidade de aumentar e melhorar a qualidade de vida das comunidades que exploram os frutos dos açaizeiros e os palmitos de forma extrativa, tendo significativa importância econômica (FRAZÃO et al, 2008).

Esse expressivo interesse pela cultura do açaizeiro proporciona mudanças na mentalidade dos produtores, onde a principal fonte de suas produções, ainda é o extrativismo, embora já existam alguns plantios comerciais. Entretanto, há necessidade de mais informações técnicas para que a cultura se torne produtiva suficiente para proporcionar retornos econômicos consideráveis, entre elas, estudos sobre a produção de mudas em grande escala (FRAZÃO et al., 2008; MULLER et al., 2004; NOGUEIRA; CONCEIÇÃO, 2000).

## 2.2 RECIPIENTES PARA PRODUÇÃO DE MUDAS

O cenário de produção de mudas encontra-se numa fase de transição, em que aos poucos, o sistema tradicional que utiliza sacos de polietileno vem sendo substituído por outros sistemas, principalmente com o uso de tubetes. A grande diferença que existe entre os dois sistemas refere-se ao volume do recipiente disponível para o desenvolvimento da muda. Dessa forma, os substratos utilizados nesses recipientes devem apresentar conformidade para os mesmos. Aspectos relacionados ao tamanho de tubetes têm sido um dos enfoques principais de várias pesquisas (EMBRAPA, 2003; GERVÁSIO, 2003; SANTOS et al., 2010).

Na escolha correta durante a produção de mudas em viveiro os recipientes devem proporcionar bom crescimento e desenvolvimento das plântulas, apresentarem facilidade de manuseio, e baixo custo. Os sacos plásticos possuem baixo custo e grande disponibilidade no mercado, mas o alto custo com mão-de-obra, substrato e transporte, entre outros, são limitações que têm levado a substituição por tubetes de plástico (CUNHA et al., 2006).

Os recipientes influenciam bastante as mudas, tanto no viveiro quanto no campo, e os tubetes apresentam inúmeras vantagens em relação aos sacos plásticos, dentre elas o aspecto econômico, a praticidade e facilidade no manejo e a redução de espaço no viveiro (SCHIAVO; MARTINS, 2003).

Importantes vantagens do uso de tubetes é o direcionamento do sistema radicular proporcionado pelo o design (estrias internas) e uma melhor aeração em função do furo central na parte inferior (CUNHA et al., 2006).

Os recipientes usados para produção de mudas devem estar relacionados com a espécie a ser propagada, o substrato disponível, a quantidade de mudas a produzir e com a tecnologia que será utilizada. Os tamanhos dos recipientes influenciam por resultar na quantidade de substrato utilizado, no espaço do viveiro e no manejo. Os recipientes também podem influenciar no crescimento das plantas, em viveiro e no campo (SANTOS et al., 2010).

Segundo Oliveira et al (2000), a Comissão Estadual de Sementes e Mudas (CESM) do Pará estabeleceu normas e padrões para mudas fiscalizadas de açazeiros. Segundo a CESM as mudas devem possuir de quatro a oito meses de idade a partir da emergência das plântulas; altura de 40 cm a 60 cm medidos a partir do coleto e ser acondicionada em torrão proveniente de sacos plásticos com dimensões de 15 x 25 cm.

### 2.3 SUBSTRATOS E ADUBAÇÕES

Os substratos são meios físico-químicos que as plantas utilizam para a fixação das raízes e a retirada de nutrientes, os quais devem apresentar boas condições de porosidade, estrutura, consistência e capacidade de retenção de água, além de possuir característica nutricional capaz de propiciar o crescimento e desenvolvimento das plantas. O substrato ideal deve também ser isento de inóculo de doenças e plantas invasoras, ser suficientemente homogêneo, de baixo custo e fácil aquisição (GERVÁSIO, 2003; MAEDA et al., 2007).

Devido a crescentes mudanças no sistema de produção de mudas que enfoca a substituição dos recipientes, os substratos precisam acompanhar essa tecnologia de produção. Os substratos utilizados devem apresentar elevada porosidade, para possibilitar às mudas uma maior eficiência nas trocas gasosas (CO<sub>2</sub> e O<sub>2</sub>). Ao mesmo tempo, esses substratos devem possuir também boas características de retenção de água para suprir as necessidades das plantas (MAEDA et al, 2007).



Muitas pesquisas vêm sendo realizadas na seleção de materiais para uso como substrato, mas misturas que possibilitam aumentar a porosidade para melhorar as trocas gasosas, podem não apresentar características de retenção de água, como o caso de alguns substratos comerciais (SANTOS et al., 2010).

As plantas não respondem ao substrato e sim as condições que ele oferece como, por exemplo, balanço adequado entre aeração e disponibilidade de água, pH, condutividade elétrica, balanço de nutrientes, entre outros fatores. Primeiro é preciso definir as condições ideais (hídricas e físico-químicas) para o desenvolvimento das mudas e depois, verificar entre o material disponível na região, àqueles que podem ser utilizados como substratos para atender as necessidades da cultura (GERVÁSIO, 2003).

É possível utilizar o mesmo substrato e os resultados serem completamente diferentes dependendo do manejo adotado. De fato, geralmente os substratos apresentam propriedades físicas e químicas que possibilitam o desenvolvimento das plantas de forma diferenciada. As propriedades físicas dos substratos utilizados para o cultivo são mais importantes que as químicas, pois uma vez que o substrato está no recipiente e a planta está crescendo nele, não é possível modificar suas características físicas básicas. Ao contrário das propriedades físicas, as químicas podem ser modificadas mediante calagem e adubação (ARANTES, 2007; GERVÁSIO, 2003).

A adubação dos açazeiros ainda ocorre com base em recomendações a outras culturas, porque no momento somente há trabalhos com nutrição dos açazeiros nos estágios iniciais de crescimento (VELOSO et al., 2010), mas alguns autores enfatizam adubação de base com 200 g de superfosfato triplo por cova de plantio e nitrogênio e potássio em cobertura (EMBRAPA, 2005).

### **3 CAPÍTULO I**

## **CRESCIMENTO DE MUDAS DE AÇAIZEIROS EM FUNÇÃO DE TUBETES E SUBSTRATOS**

## RESUMO

Visando avaliar o crescimento de mudas de açaizeiros (*E. oleracea* e *E. precatoria*) em diferentes recipientes e substratos instalaram-se experimentos no Viveiro da Floresta em Rio Branco – AC. E em campo, na Fazenda São João, localizada no município de Senador Guimard - AC. No viveiro para os ensaios utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado, no esquema fatorial 4 x 2 (tubetes e substratos) com três repetições. Os tratamentos foram tubetes com capacidades de 55 cm<sup>3</sup>, 115 cm<sup>3</sup>, 180 cm<sup>3</sup> e 280 cm<sup>3</sup>, e substrato comercial à base de vermiculita com osmocote (NPK 19-06-10) na proporção de 3 kg.m<sup>-3</sup> e substrato convencional com mistura de terra, areia e esterco na proporção de 3:1:1, adicionado 2 kg/100 kg da fórmula NPK 4-14-8. Nessa etapa cada parcela foi composta por 12 plantas de *E. oleracea* e 16 plantas de *E. precatoria*. Para analisar o crescimento das mudas avaliou-se diâmetro do coleto, altura de plantas, massa seca de parte aérea, massa seca de raízes e massa seca total e observou-se o índice de mortalidade. Os valores foram submetidos à análise de dados discrepantes, à normalidade dos resíduos, homogeneidade das variâncias e ANOVA. No campo o experimento foi delineado em blocos ao acaso com três repetições. Cada parcela foi formada por oito plantas de *E. oleracea* e 12 plantas de *E. precatoria*. O plantio foi feito no espaçamento 5 x 3 m, simultaneamente ao cultivo do milho. Nesta etapa, 18 dias após o plantio a pleno sol, no final do período chuvoso, houve 100% de mortalidade de plantas. No viveiro, o crescimento de mudas de açaizeiro é influenciado pelo tamanho do recipiente e pelo tipo de substrato. O melhor crescimento das mudas, até 155 dias após a repicagem para *E. oleracea* e até 163 dias para *E. precatoria*, é obtido utilizando substrato comercial em tubetes com capacidade de 280 cm<sup>3</sup>.

Palavras-chave: Açaí. *Euterpe oleracea*. *Euterpe precatoria*. Mudas nativas.

## ABSTRACT

To evaluate the growth of seedlings of assai palms (*E. oleracea* and *E. precatoria*) in different containers and substrates were installed in the experiments of the Forest Nursery in Rio Branco - AC. And in the field, at Saint Jonh Farm, in the Senador Guiomard – AC city. In the nursery were used the completely randomized blocks in factorial scheme 4 x 2 (tubes and substrates) with three replications. The treatments were tubes with capacity of 55 cm<sup>3</sup>, 115 cm<sup>3</sup>, 180 cm<sup>3</sup> and 280 cm<sup>3</sup>, and substrate-based commercial vermiculite with osmocote (NPK 19-06-10) at a rate of 3 kg m<sup>-3</sup> and conventional substrate mixture soil, sand and manure in the ratio of 3:1:1, added 2 kg/100 kg of NPK 4-14-8. At this stage each plot had 12 plants of *E. oleracea* and 16 plants of *E. precatoria*. To analyze the growth of seedlings evaluated the collar diameter, plant height, shoot dry weight, dry weight of roots and total dry weight and the observed mortality rate. The values were subjected to analysis of outliers, the normality of residuals, homogeneity and analysis of variances. In field the experiment was designed in randomized blocks with three replications. Each plot consisted of eight *E. oleracea* plants and 12 *E. precatoria* plants. The planting was done in 5 x 3 m spacing, simultaneous the cultivation of corn. At this stage, 18 days after planting in full sun, at the end of the rainy season, there was 100% mortality of plants. In the nursery, the growth of assai seedlings is influenced by container size and type of substrate. The better growth of seedlings, up to 155 days after *E. oleracea* transplanting and up to 163 days for *E. precatoria*, is achieved using a commercial substrate in tubes with a capacity of 280 cm<sup>3</sup>.

Keywords: Assai palm. *Euterpe oleracea*. *Euterpe precatoria*. Native seedlings.

### 3.1 INTRODUÇÃO

Dentre as espécies de importância econômica na Amazônia, os açazeiros se destacam pelas características que lhe conferem adaptação, produtividade e principalmente pelo aumento crescente da demanda por polpa dos frutos dos açazeiros.

Na Amazônia há duas espécies distintas, o açai de touceira (*E. oleracea*) com predominância no estuário amazônico, e o açai solteiro (*E. precatoria*), encontrado predominantemente no estado do Acre e no Alto Amazonas (LORENZI et al., 2004).

Ambas as espécies podem proporcionar ao produtor o duplo propósito produtivo, porque podem ser cultivados para produção de frutos, de palmitos ou para ambas, mas para a produção de palmitos, por causa do perfilhamento, o açai de touceira pode proporcionar melhores resultados (EMBRAPA, 2005).

A produção de mudas é uma técnica bastante antiga, mas a metodologia utilizada possui certas especificidades devido a diversos fatores como espécies, tamanho de sementes, conformação do sistema radicular, porte das plântulas e necessidades por fatores básicos de produção.

Algumas espécies de plantas cultivadas como *Eucaliptus*, *Pinus* e *Citrus* possuem tecnologia de produção de mudas bem definidas, mas para as espécies nativas da Amazônia, essa tecnologia não pode ser transferida sem que haja trabalhos prévios.

No viveiro, as plantas devem ser arranjadas de forma a propiciar seu melhor crescimento e desenvolvimento, evitando estresses. O viveiro precisa ser bem localizado, possuir barreiras contra ventos fortes, boas condições de drenagem, suficiência de água e proximidade da lavoura, quando possível. Durante o processo de produção antes de serem levadas a campo, as plantas devem ser aclimatadas conforme suas necessidades, visando uma boa adaptação, para estabelecer-se sem que haja empecilhos ao seu crescimento e desenvolvimento (SANTOS et al., 2010).

O sucesso na produção de mudas de boa qualidade está intrinsecamente relacionado à escolha adequada dos substratos, dos recipientes, dos tratamentos culturais e das condições ótimas para o manejo desde a etapa de viveiro (GERVÁSIO, 2003; QUEIROZ; MELÉM JÚNIOR, 2001; SANTOS et al., 2010).

No momento, a escassez de pesquisas, para a produção e manejo de mudas para duas espécies de açazeiros da Amazônia é um dos entraves para a implantação de cultivos comerciais em áreas extensas. A técnica de manejo dos açazeiros em campo também necessita de mais estudos, porque a falta de conhecimentos agronômicos para as espécies pode tornar o cultivo pouco viável ou inviável economicamente.

O objetivo deste experimento foi avaliar o efeito de diferentes recipientes e substratos no crescimento de mudas de açazeiros e o estabelecimento das plantas no campo.

### 3.2 MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos em duas etapas: produção de mudas em viveiro, e implantação da cultura no campo. A primeira etapa foi conduzida no Viveiro da Floresta, localizado em Rio Branco – AC, e a segunda em campo, na Fazenda São João, no município de Senador Guimard – AC.

As sementes de *E. precatoria* para o plantio foram obtidas junto a extrativistas do município de Feijó – AC, e de *E. oleracea*, doadas pelo Viveiro da Floresta.

Submetidas à estratificação em saco plástico transparente sem utilização de substrato, as sementes iniciaram a pré-emergência aos 31 dias (*E. oleracea*) e aos 43 dias (*E. precatoria*). Nesse período, foram repicadas para os recipientes: tubetes de plástico rígido de modelo cônico, de seção circular com as seguintes capacidades: 55 cm<sup>3</sup>, 115 cm<sup>3</sup>, 180 cm<sup>3</sup> e 280 cm<sup>3</sup> de substrato.

Foram utilizados dois substratos. O substrato 1 consistia em mistura de vermiculita expandida com cascas de pinus, turfa e pritita (substrato comercial), adicionado osmocote NPK19-06-10 na proporção de 3 kg.m<sup>-3</sup>. Conforme análise química este substrato apresentou os seguintes atributos: pH em água =5,6; P =240 mg.dm<sup>-3</sup>; K =580 mg.dm<sup>-3</sup>; Ca =8,9 cmol<sub>c</sub>. dm<sup>-3</sup>; Mg =9,3 cmol<sub>c</sub>.dm<sup>-3</sup>; Al =0,05 cmol<sub>c</sub>.dm<sup>-3</sup>; H+Al =3,2 cmol<sub>c</sub>.dm<sup>-3</sup>; V% =86; M.O=29,57 g.kg<sup>-1</sup>,

O substrato 2 foi composto por mistura 3:1:1 de terra de subsolo, esterco bovino curtido e peneirado e areia média lavada (substrato convencional), com adição de 2 kg de fertilizantes (NPK 4-14-8) por 100 kg do substrato, cuja análise química: pH em água = 6,0; P = 160 mg.dm<sup>-3</sup>; K = 500 mg.dm<sup>-3</sup>; Ca = 6,0 cmol<sub>c</sub>. dm<sup>-3</sup>; Mg = 3,4 cmol<sub>c</sub>.dm<sup>-3</sup>; Al = 0 cmol<sub>c</sub>.dm<sup>-3</sup>; H+Al = 2,0 cmol<sub>c</sub>.dm<sup>-3</sup>; V% = 84; M.O= 23,68 g.kg<sup>-1</sup>.

No viveiro, os experimentos dispostos em delineamento inteiramente casualizado (DIC) em esquema fatorial 4 x 2, sendo quatro tamanhos de tubetes e dois tipos de substratos, com três repetições. Para *E. oleracea* e *E. precatoria* cada unidade experimental foi representada por 12 e 16 plantas, respectivamente, sendo um experimento para cada espécie.

Os tubetes, em células de bandejas plásticas permaneceram sob 50% de sombreamento. Aos 40 dias após a repicagem, os tubetes foram dispostos em células alternadas. Periodicamente fez-se o manejo de plantas daninhas pelo

método manual. Aos 135 dias após a repicagem (DAR) para *E. oleracea* e 143 DAR para *E. precatoria*, avaliaram-se as variáveis de crescimento altura de plantas (H) e diâmetro do coleto (D).

As mudas foram submetidas à insolação direta (rustificação) por 20 dias, e após 155 DAR para *E. oleracea* e 163 DAR para *E. precatoria*, avaliou-se altura de plantas (H) e diâmetro do coleto (D), e 50% das plantas foram utilizadas para avaliação das variáveis de massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca de raízes (MSR) e massa seca total (MST) (BENINCASA, 2003).

Para as análises das variáveis de massa, as partes vegetais foram submetidas à secagem em câmara de ar forçado sob temperatura de 72 °C até massa constante.

Na segunda etapa, em campo, as mudas de açaizeiros foram transplantadas no início do mês de abril, em espaçamento de 5 m x 3 m posterior ao cultivo de milho o qual recebeu adubação de base com 200 kg. ha<sup>-1</sup> de NPK 04-30-10.

O plantio foi realizado em covas abertas sem preparo prévio do solo, tendo como adubação de base 200 g de superfosfato triplo/cova de plantio para todos os tratamentos. Nessa etapa o experimento foi delineado em blocos ao acaso (DBC), com três blocos, e cada parcela foi representada por oito (*E. oleracea*) e doze plantas (*E. precatoria*). Nesta fase fez-se avaliação do índice de mortalidade.

Os dados foram submetidos à verificação dos dados discrepantes (GRUBBS, 1969), normalidade dos resíduos (SHAPIRO; WILK, 1965), homogeneidade das variâncias (BARTLETT, 1937), ANAVA, e as médias com diferenças estatísticas foram comparadas entre si (TUKEY, 1949) ao nível de 5% de probabilidade ( $p < 0,05$ ) com desdobramentos das interações dos recipientes e dos substratos (BANZATTO; KRONKA, 1995). As análises foram efetuadas com a utilização do programa computacional SISVAR<sup>®</sup> (FERREIRA, 2008).



### 3.3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Aos 135 DAR, houve efeito apenas dos tubetes na altura de plantas de *E. oleracea*. Ocorreu interação dos fatores para diâmetro, altura de plantas, massa seca de raízes e massa seca total aos 155 DAR (APÊNDICE A).

Aos 135 DAR os tubetes com capacidades de 180 cm<sup>3</sup> e 280 cm<sup>3</sup> proporcionaram maiores médias de crescimento em altura de mudas de *E. oleracea* (TABELA 1), em comparação aos tubetes de menor capacidade.

O maior crescimento em altura de plantas nos tubetes de maiores capacidades pode ter sido causado devido ao maior volume de substrato, o qual tende a favorecer o crescimento das mudas em função do maior espaço e de maior quantidade de nutrientes disponíveis.

Em experimento com *E. oleracea* com três tamanhos de recipientes testados Queiroz e Melém Júnior (2001), observaram que até 150 dias após o transplante não houve diferença na altura de mudas. Aos 180 e 210 dias, verificaram maiores alturas em mudas produzidas nos recipientes de tamanho médio, embora, aos 210 dias, estas alturas não tenham diferido daquelas obtidas nos tubetes de tamanho grande.

TABELA 1 – Médias das variáveis diâmetro do coleto (D) e altura de plantas (H) em mudas de *E. oleracea* em função de tubetes aos 135 dias após a repicagem

| Tubetes             | Substratos |         |
|---------------------|------------|---------|
|                     | D (cm)     | H (cm)  |
| 55 cm <sup>3</sup>  | 0,49a      | 9,51b   |
| 115 cm <sup>3</sup> | 0,51a      | 11,83ab |
| 180 cm <sup>3</sup> | 0,50a      | 12,00a  |
| 280 cm <sup>3</sup> | 0,50a      | 11,88a  |

Médias seguidas pelas mesmas letras nas colunas não diferem entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade (P<0,05).

Aos 155 dias após a repicagem, o substrato convencional com tubete de 280 cm<sup>3</sup> proporcionou maior média no diâmetro do coleto nas mudas de *E. oleracea* (0,6 cm) (TABELA 2).

Em função do volume de substrato a explorar e de maior disponibilidade de água e nutrientes, os recipientes de maior capacidade tende a proporcionar maior expansão do diâmetro do coleto nas mudas de *E. oleracea*.

Queiroz e Melém Júnior (2001) verificaram diferenças a partir de 120 dias do transplântio, e os maiores valores para diâmetro do coleto de mudas de *E. oleracea* foram obtidos em recipientes de tamanhos médio e grande e esta relação foi mantida até 210 dias.

Os tubetes de capacidade volumétrica 55 cm<sup>3</sup>, 280 cm<sup>3</sup> e 180 cm<sup>3</sup> com o substrato comercial, após a rustificação ocasionaram maiores médias no crescimento em altura de mudas de *E. oleracea* (TABELA 2).

Esse resultado comprova que até o período estudado os volumes de substratos contidos nos tubetes, inclusive no de 55 cm<sup>3</sup> foi suficiente para o crescimento das mudas de *E. oleracea*. O motivo pelo qual houve menor média para mudas provenientes de tubete de 115 cm<sup>3</sup> foi desconhecido.

Com uso do substrato convencional aos 155 dias após a repicagem, maiores médias para altura de plantas foram constatadas no uso de tubetes com capacidades de 55 cm<sup>3</sup> e 115 cm<sup>3</sup> (TABELA 2).

As médias para MSR e MST indicaram dependência entre os fatores e o uso dos tubetes de capacidade de 180 cm<sup>3</sup>, 280 cm<sup>3</sup> e 115 cm<sup>3</sup> com substrato comercial proporcionaram maiores valores (TABELA 2). Quando se utilizou substrato convencional os tubetes de 180 cm<sup>3</sup>, 115 cm<sup>3</sup> e 55 cm<sup>3</sup> propiciaram melhores médias para massa seca de raízes.

Tal resultado provavelmente foi ocasionado devido à morte da ponta da raiz principal (poda natural) causada pelo contato da raiz com o ar. Após a morte da raiz principal, a planta emite um maior número de raízes secundárias. Isso ocorre devido à quantidade de substrato que ocasiona a restrição física e química (nutricional). O período em que as mudas permanecem no viveiro influencia esse acontecimento, porém antes de manejar as mudas para evitar essa ocorrência deve-se observar a viabilidade das mudas para o plantio, visando não comprometer o estabelecimento e o crescimento em campo.

Para MST, utilizando o mesmo substrato, os tubetes com capacidades de 180 cm<sup>3</sup>, 115 cm<sup>3</sup> proporcionaram melhores resultados (TABELA 2). A utilização de um substrato preparado pode reduzir o custo de produção, o que torna seu uso vantajoso, e outrora, se o substrato proporciona melhores condições para o crescimento das plantas pode ser recomendado. Essa prática permite que seja utilizado mistura de material que seja abundante na região.

TABELA 2 – Médias das variáveis diâmetro do coleto (D), altura de plantas (H), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca de raízes (MSR) e massa seca total (MST) em mudas de *E. oleracea* aos 155 DAR, em função de tubetes e substratos

| Tubetes             | D (cm) |       | H (cm) |        | MSPA(g) | MSR (g) |        | MST (g) |        |
|---------------------|--------|-------|--------|--------|---------|---------|--------|---------|--------|
|                     | S1     | S2    | S1     | S2     | S       | S1      | S2     | S1      | S2     |
| 55 cm <sup>3</sup>  | 0,5aA  | 0,5bA | 9,6 aA | 9,3 aA | 0,97abA | 0,4bA   | 0,5abA | 1,4bA   | 1,4bcA |
| 115 cm <sup>3</sup> | 0,5aA  | 0,5bA | 8,0bA  | 8,3abA | 1,05aA  | 0,6aA   | 0,6 aA | 1,7abA  | 1,6abA |
| 180 cm <sup>3</sup> | 0,5aA  | 0,5bA | 8,6abA | 7,8 bA | 1,16aA  | 0,7aA   | 0,6 aA | 1,8aA   | 1,9aA  |
| 280 cm <sup>3</sup> | 0,5aA  | 0,6aA | 9,5aA  | 7,8bB  | 0,94abA | 0,6aA   | 0,3bB  | 1,8aA   | 1,2cB  |

Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas não diferem entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade (P<0,05)  
S1 – substrato comercial; S2 – substrato convencional; S – substratos.

Na etapa de viveiro, avaliaram-se os índices de mortalidade em função dos recipientes: 55 cm<sup>3</sup> (15,27%), 115 cm<sup>3</sup> (1,38%), 180 cm<sup>3</sup> (4,17%) e 280 cm<sup>3</sup> (5,55%) aos 135 dias após a repicagem. Após o período de rustificação, aos 155 DAR nos as taxas de mortalidade em cada tamanho de tubete foram: 55 cm<sup>3</sup>: 1,66%, 115 cm<sup>3</sup>: 1,44%, 180 cm<sup>3</sup>: 0,00% e 280 cm<sup>3</sup>: 1,40%. Tais valores superaram os percentuais constatados por Martins-Corder e Saldanha (2006) em experimento com diferentes progênies de *E. edulis*. Destacou-se a mortalidade de 15% das plantas em tubetes pequenos (55 cm<sup>3</sup>) aos 135 DAR. Vale mencionar ainda que não houve mortalidade severa das plantas após a rustificação.

No experimento com *E. precatoria*, aos 143 DAR observou-se efeitos da interação entre os fatores. E aos 163 DAR a interação causou efeito apenas para

diâmetro do coleto de mudas e houve efeito isolado apenas dos tubetes para MSR e MST (APÊNDICE B).

O substrato comercial com tubetes de capacidades de 280 cm<sup>3</sup> e 180 cm<sup>3</sup> proporcionou maior média para diâmetro do coleto em mudas de *E. precatoria* aos 143 DAR, mas não influenciou a altura das mudas, independente do tamanho dos tubetes (TABELA 3).

Substrato convencional com tubetes de 55 cm<sup>3</sup>, 115 cm<sup>3</sup> e 280 cm<sup>3</sup> propiciaram maiores valores para diâmetro do coleto de *E. precatoria* aos 143 DAR. Com o mesmo substrato, os tubetes de capacidades 280 cm<sup>3</sup>, 55 cm<sup>3</sup> e 115 cm<sup>3</sup> favoreceram o crescimento em altura de mudas de *E. precatoria* (TABELA 3).

O fato do recipiente de menor capacidade volumétrica (55 cm<sup>3</sup>) ocasionar crescimento em altura de plantas igual aos de 115 cm<sup>3</sup> e 280 cm<sup>3</sup> é um indicativo de que para o tempo de viveiro, o volume de substrato do referido recipiente ainda era suficiente para a manutenção das mudas de *E. precatoria*.

TABELA 3 – Médias das variáveis diâmetro do coleto (D) e altura de plantas (H) em mudas de *E. precatoria* em função de tubetes e substratos aos 143 dias após a repicagem

| Tubetes             | D (cm)  |         | H (cm) |         |
|---------------------|---------|---------|--------|---------|
|                     | S1      | S2      | S1     | S2      |
| 55 cm <sup>3</sup>  | 0,32cB  | 0,37aA  | 9,66aA | 8,33abA |
| 115 cm <sup>3</sup> | 0,34bcA | 0,36aA  | 8,66aA | 8,00abA |
| 180 cm <sup>3</sup> | 0,36abA | 0,32bB  | 9,33aA | 7,33bB  |
| 280 cm <sup>3</sup> | 0,39aA  | 0,35abB | 8,00aA | 8,50aA  |

Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade (P<0,05).

S1 – substrato comercial; S2 – substrato convencional.

Após a rustificação quando se utilizou substrato comercial com os tubetes com capacidades de 280 cm<sup>3</sup> e 180 cm<sup>3</sup> houve maior expansão no diâmetro coleto nas mudas de *E. precatoria* (TABELA 4).

Os resultados das médias confirmam o que foi citado anteriormente, o que comprovam o benefício do volume de substrato na expansão do diâmetro do coleto das mudas de *E. precatória* aos 163 DAR.

Ainda neste período, o uso de substrato convencional com tubetes de 55 cm<sup>3</sup>, 115 cm<sup>3</sup> e 180 cm<sup>3</sup> propiciaram maiores médias para diâmetro do coleto em mudas de *E. precatória*. No mesmo período, o uso do substrato convencional não apresentou vantagens em altura de plantas de *E. precatória* com quaisquer dos tubetes (TABELA 4).

Aos 163 DAR, para qualquer dos tamanhos dos tubetes e tipos de substratos, não houve diferenças entre as médias para altura de plantas e massa seca da parte aérea.

Aguiar e Mendonça (2002) em trabalho com germinação de *E. precatória* constataram que a primeira bainha demora muito para abrir-se e formar as primeiras folhas. Esse fator por retardar a formação do estipe e de novas folhas, pode contribuir para que não haja diferenças entre os tratamentos na condição de viveiro, em função do pouco tempo de permanência das mudas.

TABELA 4 – Médias das variáveis diâmetro do coleto (D), altura de plantas (H) e massa seca da parte aérea (MSPA) em mudas de *E. precatória* aos 163 DAR, em função de tubetes e substratos

| Tubetes             | D (cm)  |        | H (cm) |        | MSPA (g) |
|---------------------|---------|--------|--------|--------|----------|
|                     | S1      | S2     | S1     | S2     | S        |
| 55 cm <sup>3</sup>  | 0,34bB  | 0,37aA | 9,83aA | 9,50aA | 0,34aA   |
| 115 cm <sup>3</sup> | 0,33bB  | 0,36aA | 8,86aA | 9,00aA | 0,23aA   |
| 180 cm <sup>3</sup> | 0,36abA | 0,36aA | 8,66aA | 7,83aA | 0,34aA   |
| 280 cm <sup>3</sup> | 0,38aA  | 0,32bB | 9,66aA | 8,33aA | 0,26aA   |

Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas não diferem entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade (P<0,05).

S1 substrato comercial; S2 substrato convencional; S – substratos

Aos 163 DAR, para qualquer dos substratos, os tubetes com capacidades de 55 cm<sup>3</sup> e 280 cm<sup>3</sup> propiciaram maiores médias no crescimento de raízes (TABELA 5).

Em tubete de menor capacidade volumétrica, em função da restrição por causa do pequeno volume de substrato, a poda natural (morte da raiz principal)

induz a formação de raízes laterais, o que contribui para o aumento da massa de raízes. Nos tubetes de 280 cm<sup>3</sup> devido ao volume de substrato a explorar, o desenvolvimento das raízes foram beneficiados.

Os valores de MST foram influenciados pelos resultados para MSPA e MSR, que favoreceram maiores médias para os tubetes com capacidades de 280 cm<sup>3</sup>, 180 cm<sup>3</sup> e 55 cm<sup>3</sup> (TABELA 5).

TABELA 5 – Médias das variáveis massa seca de raízes (MSR) e massa seca total (MST) em mudas de *E. precatoria* aos 163 DAR, em função de tubetes

| <b>Tubetes</b>      | <b>MSR (g)</b> | <b>MST (g)</b> |
|---------------------|----------------|----------------|
| 55 cm <sup>3</sup>  | 0.52a          | 0.86a          |
| 115 cm <sup>3</sup> | 0.37b          | 0.61b          |
| 180 cm <sup>3</sup> | 0.36b          | 0.70ab         |
| 280 cm <sup>3</sup> | 0.44ab         | 0.71ab         |

Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas não diferem entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade (P<0,05).

Os resultados assemelham aos constatados por Queiroz e Melém Júnior (2001) os quais recomendaram tubetes para produção de mudas de *E. oleracea* observando outros fatores.

Durante a etapa de viveiro, avaliaram-se os índices de mortalidade em função dos recipientes: 55 cm<sup>3</sup> (14,58%), 115 cm<sup>3</sup> (7,29%), 180 cm<sup>3</sup> (4,17%) e 280 cm<sup>3</sup> (8,33%) aos 143 DAR. Após a rustificação, aos 163 DAR 55 cm<sup>3</sup> (1,02%), 115 cm<sup>3</sup> (5,61%), 180 cm<sup>3</sup> (1,05%) e 280 cm<sup>3</sup> (1,08%). Assim como para *E. oleracea*, o processo de rustificação não provocou mortalidade severa das plantas.

No experimento em campo, aos 18 dias após o plantio, houve 100% de mortalidade de mudas de ambas as espécies (*E. oleracea* e *E. precatoria*).

Os resultados para índices de mortalidade de plantas de açazeiros em campo estão de acordo com as considerações feitas por Tsukamoto Filho et al. (2001) que afirmam ser as plantas do gênero *Euterpe* intolerante à radiação luminosa direta na fase inicial de seu crescimento.

Esse resultado, em parte, corrobora com as análises realizadas por FAVRETO et al. (2010) em experimento com palmito juçara (*Euterpe edulis* Mart.) para testar diferentes níveis de sombreamento, no qual constataram aumento da mortalidade de plantas ao aumentar os níveis de insolação.

### 3.4 CONCLUSÕES

O crescimento de mudas de açaizeiro é influenciado pelo tamanho do recipiente e pelo tipo de substrato. O melhor crescimento das mudas, até 155 dias após a repicagem para *E.oleracea* e até 163 dias para *E. precatória*, é obtido utilizando substrato comercial, em tubetes com capacidade de 280 cm<sup>3</sup>.

## REFERÊNCIAS

- AGUIAR, M. O; MENDONÇA, M. S de. Aspectos morfo-anatômicos do embrião de *Euterpe precatoria* Mart. durante o processo germinativo **Acta Botânica Brasileira** São Paulo - SP, n.16, v. 3, p.241-249, 2002.
- BANZATTO, D. A.; KRONKA, S. N. **Experimentação agrícola**. 3. ed. Jaboticabal - SP: Funep, 1995.
- BARTLETT, M. S. Properties of sufficiency and statistical tests. **Royal Society Publishing**, Londres-ENG, n.160, p. 268-282, 1937.
- BENINCASA, M. P. **Análise de crescimento de plantas**: noções básicas. 2. ed. Jaboticabal – SP: Funep, 2003.
- EMBRAPA. **Açaí**. Belém, PA. Embrapa Amazônia Oriental, 2005, 137 p. (Sistemas de produção, 4).
- FAVRETO, R et al. Growth of *Euterpe edulis* Mart. (Arecaceae) under forest and agroforestry in southern Brazil. **Springer Science**. (revista eletrônica). jun. 2010.
- FERREIRA, D. F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Symposium**, Lavras - MG, v. 6, p. 36-41, 2008.
- GRUBBS, F. E. Procedures for detecting outlying observations in samples. **Technometrics**, Alexandria – VA-USA, v.11, n.1, feb. 1969.
- MARTINS-CORDER, M. P; SALDANHA, C. W. Germinação de sementes e crescimento de plântulas de diferentes progênies de *Euterpe edulis* Mart. **Revista Árvore**, Viçosa - MG, v.30, n.5, p.693-699, 2006.
- OLIVEIRA, M. do S. P et al. **Açaí** (*Euterpe oleracea* Mart.). Jaboticabal - SP: Funep, 2000. 52p. (Série frutas nativas, 7).
- QUEIROZ, J. A. L de; MELÉM JÚNIOR, N. J. Efeito do tamanho do recipiente sobre o desenvolvimento de mudas de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 23, n. 2, p. 460-462, agosto, 2001.



SANTOS, F. C. B et al. Produção de mudas de cupuaçuzeiro em diferentes substratos e tubetes. **Magistra**, Cruz das Almas - BA, v. 22, n. 3, p. 159-164, jul./set., 2010.

SHAPIRO, S. S.; WILK, M. B. An analysis of variance test for normality (complete samples). **Biometrics**, Arlington – TX-USA, v.52, n.3/4, p. 591-611, dec. 1965.

TSUKAMOTO FILHO A. A et al. Aspectos fisiológicos e silviculturais do palmiteiro (*Euterpe edulis* Martius) plantado em diferentes tipos de consórcios no município de lavras, Minas Gerais. **Cerne**, Lavras – MG, v.7, n.1 p.41-53, 2001.

TUKEY, J. W. Comparing individual means in the analysis of variance. **Biometrics**, Arlington – TX-USA, v.5, n.2, p. 99-114, jun. 1949.

## **4 CAPÍTULO II**

### **PRODUÇÃO DE MUDAS DE AÇAÍ SOLTEIRO (*Euterpe precatoria* Mart.) EM DIFERENTES TIPOS E TAMANHOS DE RECIPIENTES**

## RESUMO

Para estudar a produção de mudas de açaí solteiro (*E. precatória*), instalou-se um experimento no Viveiro da Floresta, em Rio Branco, AC, disposto em delineamento inteiramente casualizado com três tratamentos e sete repetições, com avaliações seqüenciais em quatro períodos diferentes 120, 150, 180 e 210 dias após a repicagem. Os tratamentos consistiram em três recipientes (tubetes com capacidades de 180 cm<sup>3</sup> e 280 cm<sup>3</sup>, e sacos plásticos com dimensões de 15 x 25 cm). Como substrato utilizou-se mistura de vermiculita expandida com cascas de pinus, turfa e pritita (substrato comercial Bioplant<sup>®</sup>), adicionado osmocote NPK19-06-10 na proporção de 3 kg.m<sup>-3</sup>. Foram avaliados diâmetro do coleto, altura de plantas, número de folhas viáveis, massa seca da parte aérea, massa seca de raízes e massa seca total. Aos 210 dias, sem adubação após a repicagem, utilizando substrato comercial Bioplant<sup>®</sup>, sacos plásticos com dimensões de 15 x 25 cm e tubetes com capacidade de 280 cm<sup>3</sup>, obtêm-se mudas de *E. precatória* com média de 2 – 3 folhas viáveis, 0.5 cm de diâmetro do coleto e 12 cm de altura.

Palavras-chave: Padrão de mudas. Muda nativa, Tubete

## ABSTRACT

To study the production of assai palm seedlings (*E. precatoria*), an experiment was installed in the Nursery Forest in Rio Branco, AC, arranged in completely randomized blocks design with three treatments and seven replications, with sequential evaluations in four different periods 120, 150, 180 and 210 days after transplanting. The treatments consisted of three containers (tubes with capacities of 180 cm<sup>3</sup> and 280 cm<sup>3</sup>, and plastic bags with dimensions of 15 x 25 cm). Was used as a substrate of expanded vermiculite mixture with pine bark, peat and prita (Bioplant® commercial substrate), added Osmocote NPK19-06-10 at the rate of 3 kg m<sup>-3</sup>. We evaluated the diameter in soil level, plant height, number of viable leaves, shoot dry mass, dry mass of roots and total dry mass. At 210 days, without fertilizer after transplanting, using a commercial substrate Bioplant®, plastic bags with dimensions of 15 x 25 cm and tubes with a capacity of 280 cm<sup>3</sup>, we obtain seedlings of *E. precatoria* with 2 to 3 viable leaves, 0.5 cm diameter and 12 cm high.

Keywords: Standard seedlings, Native seedling, Tubes.

## 4.1 INTRODUÇÃO

O crescimento de plantas é o principal parâmetro para a determinação da qualidade do vegetal, e ocorre em função de diversos fatores que interferem no metabolismo. Para padronização de mudas faz-se necessário mensurar índices de crescimento ótimo, e ora verificado, serve de embasamento para qualificar as plantas, e assim determinar sua qualidade.

Para algumas espécies cultivadas como *Eucalyptus*, *Citrus*, *Pinus*, bananeiras e muitas outras espécies frutícolas, o padrão de qualidade de mudas já é conhecido. No Estado do Pará, a Comissão de Sementes e Mudanças (CESM) estabeleceu critérios para padronização de mudas de açaizeiros (*E. oleracea* Mart.), com exigências para que as mudas padronizadas possuam de quatro a oito meses de idade a partir da emergência das plântulas; apresente altura de 40 a 60 cm medidos a partir do coleto da planta e seja acondicionado em torrão proveniente de sacos plásticos com dimensões de 15 x 25 cm (OLIVEIRA et al., 2000).

O Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), em fevereiro de 2011 determinou os padrões para mudas de açaizeiros (*E. oleracea* Mart. e *E. precatoria* Mart.), segundo o qual as mudas provenientes de sacos plásticos (15 cm x 25 cm) devem possuir idade de quatro a oito meses a partir da germinação e cinco folhas, e quando provenientes de tubetes com capacidades de 280 cm<sup>3</sup> deve possuir idade de quatro a seis meses a partir da germinação e cinco folhas (MAPA-DAS, 2011).

A padronização das mudas objetiva o estabelecimento de plantas em campo, de forma que se obtenha um estande homogêneo, para que haja pouca ou nenhuma competição intra-específica, e outrora facilite o manejo da cultura, bem como normalize a produtividade.

A qualidade de mudas é um fator de grande importância para a manutenção do estande, e conseqüentemente para o manejo da cultura e da produtividade.

O presente estudo foi realizado para avaliar o crescimento de mudas de *E. precatoria* em função de diferentes tamanhos e tipos de recipientes.

## 4.2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Viveiro da Floresta, em Rio Branco – AC. As sementes de açai (*E. precatoria*) foram submetidas à estratificação em saco plástico transparente com substrato comercial. Aos 40 dias após a estratificação as plantas pré - emergidas foram repicadas para recipientes: tubetes de plástico rígido de modelo cônico, de seção circular com as seguintes capacidades: 180 cm<sup>3</sup> e 280 cm<sup>3</sup> de substrato e sacos plásticos com dimensões de 15 cm x 25 cm. Usou-se substrato comercial Bioplant<sup>®</sup> (mistura de vermiculita expandida com cascas de pinus, turfas e prititas) adicionado osmocote NPK 19-06-10 na proporção de 3 kg.m<sup>-3</sup>.

As plantas foram manejadas periodicamente, e 40 dias após o transplante foram dispostas nas bandejas em células alternadas para evitar a competição entre si pelos fatores básicos de produção (luz, água e CO<sub>2</sub>).

O experimento foi disposto em delineamento inteiramente casualizado (DIC) com três tratamentos (recipientes) e sete repetições. Nesta etapa cada unidade experimental foi composta por cinco plantas.

Aos 120, 150, 180 e 210 dias após a repicagem foram avaliadas as variáveis altura de plantas (H), diâmetro do coleto (D) e número de folhas viáveis.

Para a análise das folhas viáveis consideraram-se folhas intactas não destacadas, totalmente expandidas, sob condições naturais, sem sinais de herbivoria, doenças ou senescência (CONFORTO; CONTIN, 2009).

Após secagem das partes vegetais em câmara de ar forçado a 72 °C até massa constante, avaliaram-se massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca de raízes (MSR) e massa seca total (MST) (BENINCASA, 2003; SANTOS et al, 2010).

As análises foram feitas separadamente em cada época, e os dados foram submetidos à verificação de discrepância (GRUBBS, 1969), normalidade dos resíduos (SHAPIRO; WILK, 1965), homogeneidade das variâncias (BARTLETT, 1937) e ANAVA. As médias com diferenças estatísticas foram comparadas entre si (TUKEY, 1949) ao nível de 5% de probabilidade ( $p < 0,05$ ), e as análises estatísticas foram feitas com utilização de programa computacional ASSISTAT<sup>®</sup> (SILVA; AZEVEDO, 2006).

### 4.3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Não houve diferença estatística significativa para número de folhas viáveis (NFV) e diâmetro do coleto (D) aos 120 dias após a repicagem. No mesmo período, constataram-se diferença estatística significativa para H, MSPA, MSR e MST (APÊNDICE C).

Aos 150, 180 e 210 dias após a repicagem, os tratamentos influenciaram todas as variáveis, apresentando diferença estatística significativa, com exceção de número de folhas viáveis na última avaliação (APÊNDICE C).

Sacos plásticos, e tubetes de 280 cm<sup>3</sup> propiciaram maiores médias para altura de plantas aos 120 dias após a repicagem (TABELA 6).

Provavelmente, o maior crescimento em altura de plantas foi ocasionado pelo fato dos recipientes comportarem maiores quantidades de substratos e, portanto maior disponibilidade de recursos.

Aos 120 dias após a repicagem os tubetes de 280 cm<sup>3</sup> e 180 cm<sup>3</sup> propiciaram valores superiores para MSPA, MSR e MST.

Maiores valores para MSPA pode ocorrer em função de diversos fatores, porém os recipientes menores podem ocasionar maiores valores de massa de raízes por causa da emissão de raízes laterais ocasionadas devido à morte de parte da raiz principal após sua saída pelo fundo do tubetes (poda natural). Nesse caso, maiores valores de MST em parte foi influenciado pelos valores de MSR.

Aos 150 dias após a repicagem sacos plásticos e tubetes de 280 cm<sup>3</sup> ocasionou maiores valores para NFV, D e H, e para MSPA, MSR e MST maiores médias foram constatadas nas mudas provenientes de sacos plásticos (TABELA 6).

Novamente constatou-se que recipientes com maiores capacidades volumétricas propiciam melhores resultados na morfometria das plantas para algumas variáveis.

Aos 180 DAR mudas provenientes dos tubetes de 280 cm<sup>3</sup> promoveu maior média para número de folhas viáveis (3,05). No mesmo tempo, maiores alturas de plantas foram constatadas em mudas produzidas em sacos plásticos e tubetes com capacidade de 280 cm<sup>3</sup>. Resultado semelhante foi observado para MSPA. Para MSR ambos os tubetes propiciaram melhores resultados do que os sacos plásticos

(TABELA 6). Conforme citação anterior, provavelmente o maior crescimento das mudas de *E. precatória* foram ocasionados pelo maior volume de substrato a explorar.

Aos 210 dias após a repicagem, tubetes com 280 cm<sup>3</sup> e sacos plásticos propiciaram maiores valores médios para H e para MSPA. Para as variáveis MSR e MST as mudas cultivadas nos tubetes com 280 cm<sup>3</sup> de capacidade, proporcionaram maiores médias (TABELA 6), evidenciando a maior produção de massa de raízes de açaí em tubetes de 280 cm<sup>3</sup>, quando comparados a sacos plásticos de 15 x 25 cm.

TABELA 6 - Médias para as variáveis número de folhas viáveis (NFV), diâmetro do coleto (D), altura de plantas (H), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca de raízes (MSR) e massa seca total (MST) de mudas de *E. precatória* dos 120 aos 210 dias após a repicagem (DAR)

| <b>120 DAR</b>      |            |               |               |                 |                |                |
|---------------------|------------|---------------|---------------|-----------------|----------------|----------------|
| <b>Recipientes</b>  | <b>NFV</b> | <b>D (cm)</b> | <b>H (cm)</b> | <b>MSPA (g)</b> | <b>MSR (g)</b> | <b>MST (g)</b> |
| 180 cm <sup>3</sup> | 1,57ab     | 0,48a         | 6,60b         | 0,36a           | 0,23a          | 0,60a          |
| 280 cm <sup>3</sup> | 1,74a      | 0,49a         | 7,31ab        | 0,39a           | 0,27a          | 0,66a          |
| Saco15x25           | 1,62ab     | 0,50a         | 8,28a         | 0,27b           | 0,17b          | 0,45b          |
| <b>150 DAR</b>      |            |               |               |                 |                |                |
| 180 cm <sup>3</sup> | 2,02b      | 0,43b         | 7,96b         | 0,43c           | 0,34b          | 0,77c          |
| 280 cm <sup>3</sup> | 2,45a      | 0,47a         | 8,80a         | 0,66a           | 0,50a          | 1,17a          |
| Saco15x25           | 2,28ab     | 0,45ab        | 9,48a         | 0,55b           | 0,31b          | 0,86b          |
| <b>180 DAR</b>      |            |               |               |                 |                |                |
| 180 cm <sup>3</sup> | 2,57b      | 0,47ab        | 9,61b         | 0,69b           | 0,56a          | 1,25b          |
| 280 cm <sup>3</sup> | 3,05a      | 0,53a         | 10,60a        | 0,95a           | 0,78a          | 1,73a          |
| Saco15x25           | 2,71b      | 0,49ab        | 11,14a        | 0,84a           | 0,49b          | 1,33b          |
| <b>210 DAR</b>      |            |               |               |                 |                |                |
| 180 cm <sup>3</sup> | 2,45a      | 0,48a         | 10,28b        | 0,65b           | 0,65b          | 1,30c          |
| 280 cm <sup>3</sup> | 2,57a      | 0,57a         | 12,24a        | 1,24a           | 1,02a          | 2,27a          |
| Saco15x25           | 2,45a      | 0,54a         | 12,30a        | 1,03a           | 0,60b          | 1,64b          |

Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade (P<0,05)

A evolução na média da variável MSR das mudas provenientes dos tubetes com capacidade de 180 cm<sup>3</sup> é um indicativo de que as plantas iniciaram a formação de raízes laterais. Esse fator indica que a planta nesse período passou a utilizar a energia que seria para crescimento de outros órgãos, na emissão de raízes.



Os resultados são comparáveis aos constatados por Queiroz e Melém Júnior (2001) os quais recomendaram tubetes de tamanhos maiores para produção de mudas de *E. oleracea* observando outros fatores como a viabilidade econômica. A Comissão Estadual de Sementes e Mudas do Pará (Oliveira et al., 2000), recomenda mudas com altura entre 30 a 60 cm, o que não foi observado no presente estudo até 210 dias após a repicagem. Evidentemente, a espécie *E. precatoria* pode apresentar comportamento distinto; e uma hipótese para novos estudos seria verificar se a prática de adubações no viveiro pode acelerar o crescimento das mudas desta espécie.

A legislação brasileira em fevereiro de 2011 estabeleceu padrões para mudas de açaizeiros, cujas principais características para produção em tubetes de capacidade mínima de 280 cm<sup>3</sup> são: ter cinco folhas, quatro a seis meses a partir da germinação e estar livre de pragas e doenças. E quando produzidas em sacos plásticos de dimensões 15 cm x 25 cm devem apresentar 5 folhas, quatro a oito meses a partir da germinação e estar livre de distúrbios (MAPA-SDA, 2011).

Os índices de mortalidade de mudas de *E. precatoria* foram de 3,48% e se encontra dentro dos padrões estabelecidos para a produção de mudas de outras palmáceas, inclusive abaixo dos valores constatados por Martins-Corder e Saldanha (2006) em experimento com diferentes progênies de *E. edulis* Mart.

#### 4.4 CONCLUSÃO

Aos 210 dias após a repicagem, utilizando substrato comercial Bioplant<sup>®</sup>, sacos plásticos com dimensões de 15 x 25 cm e tubetes com capacidade de 280 cm<sup>3</sup> obtêm-se mudas de *E. precatória* com média de 2 – 3 folhas viáveis, 0.5 cm de diâmetro do coleto e 12 cm de altura.

## REFERÊNCIAS

BARTLETT, M. S. Properties of sufficiency and statistical tests. **Royal Society Publishing**, Londres-ENG, n.160, p. 268-282, 1937.

BENINCASA, M. P. **Análise de crescimento de plantas**: noções básicas. 2. ed. Jaboticabal – SP: Funep, 2003.

CONFORTO, E de C; CONTIN, R. D. Desenvolvimento do açaizeiro de terra firme, cultivar pará, sob atenuação da radiação solar em fase de viveiro. **Bragantia**, Campinas - SP, v.68, n.4, p.979-983, 2009.

GRUBBS, F. E. Procedures for detecting outlying observations in samples. **Technometrics**, Alexandria – VA-USA, v.11, n.1, feb. 1969.

MAPA-SDA. **Portaria MAPA/SDA nº 37, de 14 de fevereiro de 2011**. ANEXO VII: Normas e padrões específicos para produção, comercialização e utilização de mudas de açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart. e *Euterpe precatoria* Mart.). Brasília, DF, 2011.

MARTINS-CORDER, M. P; SALDANHA, C. W. Germinação de sementes e crescimento de plântulas de diferentes progênies de *Euterpe edulis* Mart. **Revista Árvore**, Viçosa - MG, v.30, n.5, p.693-699, 2006.

OLIVEIRA, M. do S. P et al. **Açaí** (*Euterpe oleracea* Mart.). Jaboticabal - SP: Funep, 2000. 52 p. (Série frutas nativas, 7).

QUEIROZ, J. A. L de; MELÉM JÚNIOR, N. J. Efeito do tamanho do recipiente sobre o desenvolvimento de mudas de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 23, n. 2, p. 460-462, agosto, 2001.

SANTOS, F. C. B et al. Produção de mudas de cupuaçuzeiro em diferentes substratos e tubetes. **Magistra**, Cruz das Almas - BA, v. 22, n. 3, p. 159-164, jul./set., 2010.

SHAPIRO, S. S.; WILK, M. B. An analysis of variance test for normality (complete samples). **Biometrics**, Arlington – TX-USA, v.52, n.3/4, p. 591-611, dec. 1965.

SILVA, F. de A. S.; AZEVEDO, C. A. V. de. A. New version of the Assistat - Statistical Assistance Software. In: WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE, 4., 2006, Orlando - FL-USA, **Anais...** Orlando – FL-USA, American Society of Agricultural Engineers, 2006, p. 393 - 396.

TUKEY, J. W. Comparing individual means in the analysis of variance. **Biometrics**, Arlington – TX-USA, v.5, n.2, p. 99-114, jun. 1949.

## 5 CAPÍTULO III

# ADUBAÇÃO EM AÇAÍ SOLTEIRO (*Euterpe precatoria* Mart.) NOS ESTÁGIOS INICIAIS DE CRESCIMENTO NA REGIÃO DO BAIXO ACRE

## RESUMO

Visando estudar os efeitos de adubações no crescimento inicial de plantas de *Euterpe precatoria* nos primeiros seis meses de estabelecimento após o plantio, foi conduzido experimento na Fazenda São João, no município de Senador Guimard - AC. As mudas de açaí solteiro foram produzidas em sacos plásticos com dimensões e 15 X 25 cm e levadas ao campo com um ano de idade, a contar da repicagem. No campo as plantas foram cultivadas em consórcio com milho, sem calagem, em área previamente preparada com duas gradagens sucessivas. O plantio do milho recebeu adubação de base com 200 kg. ha<sup>-1</sup> de NPK 04-30-10. O ensaio foi delineado em blocos ao acaso com três repetições e oito plantas por parcela. Os tratamentos foram: T1 - sem adubação, T2 - sem adubação de base + cobertura de NPK 4-14-8 (100 g/planta), T3 – sem adubação de base + cobertura de esterco (2 l/planta), T4 – adubação de base com NPK 4-14-8 (100 g/planta), T5 - adubação de base com NPK 4-14-8 (100 g/planta) + cobertura de N e K<sub>2</sub>O (24,75 g de N/planta e 39,6 g de K<sub>2</sub>O/planta), T6 – esterco na base (5 l/planta), T7 - esterco na base (5 l/planta) + cobertura de N e K<sub>2</sub>O (24,75 g de N/planta e 39,6 g de K<sub>2</sub>O/planta) e T8 – adubação de base com 51,24 g/planta de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. Os tratamentos com adubação em cobertura foram aplicados aos 45 e repetidos aos 90 dias após o plantio das mudas. Nos primeiros seis meses após o plantio, em consórcio com a cultura do milho sob plantio convencional, não se verifica efeito de diferentes adubações no crescimento inicial de plantas de *Euterpe precatoria*.

Palavras-chave: *Euterpe precatória*, Nutrição de plantas, Mudas nativas.

## ABSTRACT

To study the effects of fertilization on early growth of *Euterpe precatoria* plants in the first six months of establishment after planting an experiment was conducted at Saint Jonh Farm, in the Senador Guiomard – AC, city. Assai palm seedlings were produced in plastic bags with dimensions and 15 X 25 cm and taken to the field with one year of age after transplanting. In the field the plants were grown intercropped with maize, without liming, in a soil previously prepared. The planting of maize received basic fertilization with 200 kg. ha<sup>-1</sup> NPK 04-30-10. The test was designed in randomized blocks with three replications and eight plants per plot. The treatments were: T1 - without fertilization, T2 - without fertilization basic + coverage NPK 4-14-8 (100 g / plant), T3 - no base fertilization + manure coverage (2 l / plant), T4 - basic fertilization with NPK 4-14-8 (100 g / plant), T5 - basic fertilization with NPK 4-14-8 (100 g / plant) + coverage of N and K<sub>2</sub>O (24.75 g N / plant and 39.6 g of K<sub>2</sub>O/plant), T6 - manure in the base (5 l / plant), T7 - manure in the base (5 l / plant) + coverage of N and K<sub>2</sub>O (24.75 g N / plant and K<sub>2</sub>O/plant 39.6 g) and T8 - basic fertilization with 51.24 g / plant P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. The treatments were applied to 45 and repeated 90 days after planting of the seedlings. In the first six months after planting, in consortium with corn under conventional tillage, there is no effect of different fertilizers on early growth of *Euterpe precatoria* plants.

Keywords: *Euterpe precatoria*. Plants Nutrition. Native seedlings. Absorption of nutrients.

## 5.1 INTRODUÇÃO

O açaí solteiro (*Euterpe precatoria*) pertence a família das palmáceas, subfamília arecaceae e gênero *Euterpe*, tem características potenciais para cultivo, visto que dele podem ser extraídos o suco do fruto e o palmito. Nativo da região amazônica, com grandes populações nativas no estado Acre, tem sua importância devido a crescentes interesses por polpa dos frutos nos mercados locais, regionais, nacional e internacional.

A produção de frutos de açazeiros ainda é incipiente, considerando que mais de 90% da produção é oriunda do extrativismo, e outrora no poucos e reduzidos plantios comerciais não há utilização de técnicas agrônômicas, essenciais para o estabelecimento da cultura e para obtenção de produtividades satisfatórias. Atualmente o Estado do Pará é responsável por cerca de 80% da produção nacional de frutos de açaí, e dentre esse percentual, aproximadamente 80% provém do extrativismo (EMBRAPA, 2005), notadamente da espécie *Euterpe oleracea* Mart. típica daquele Estado.

Os fatores de produção estão dispostos em três sistemas distintos: solo, planta e atmosfera. Os nutrientes são fatores limitantes para a produção das culturas, sem os quais as plantas não crescem nem se desenvolvem, e tem sua produção comprometida.

Mesmo com a reconhecida importância da cultura dos açazeiros, há poucos resultados de pesquisas disponíveis para sustentação ao cultivo comercial, cuja adubação é extremamente necessária para sua viabilidade. Parte dos cultivos de açazeiros está sendo implantado em áreas em processo de degradação, e ainda como componentes para reflorestamento, o que dificulta o emprego de técnicas básicas para o estabelecimento de critérios técnicos em função da alta demanda nutricional para reestabelecer uma boa condição do ambiente produtivo.

Atualmente a recomendação para nutrição dos açazeiros ocorre com base em estudos com outras culturas, ou em trabalhos com açazeiros nos estágios iniciais de crescimento (EMBRAPA, 2005; VELOSO et al., 2010)

O presente estudo foi realizado visando estudar os efeitos de adubações no crescimento inicial de plantas de *E. precatoria* nos primeiros seis meses de estabelecimento após o plantio.



## 5.2 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido na Fazenda São João no município de Senador Guiomard - AC, em solo da classe ARGISSOLO VERMELHO distrófico textura média, conforme análise química (0-20 cm) antes da instalação do experimento: pH em água =5,44; P =18,9 mg.dm<sup>-3</sup>; K =105,6 mg.dm<sup>-3</sup>; Ca =0,16 cmol<sub>c</sub>. dm<sup>-3</sup>; Mg =0,7 cmol<sub>c</sub>.dm<sup>-3</sup>; Al =0,9 cmol<sub>c</sub>.dm<sup>-3</sup>; H+Al =1,33 cmol<sub>c</sub>.dm<sup>-3</sup>; V% =33,5; M.O=14,4 g.kg<sup>-1</sup>.

O ensaio foi instalado em consórcio com milho, sem calagem, em área previamente preparada com duas gradagens sucessivas. O plantio do milho recebeu adubação de base com 200 kg.ha<sup>-1</sup> de NPK 04-30-10. O experimento foi disposto em delineamento em blocos ao acaso (DBC), com três repetições. As parcelas foram formadas por oito plantas, dispostas no espaçamento de 4,0 m x 4,0 m.

Testaram-se adubações de plantio e em cobertura, em oito tratamentos: T1 - sem adubação, T2 - cobertura de NPK 4-14-8 (100 g/planta), T3 - cobertura de esterco (2 l/planta), T4 - adubação de base com NPK 4-14-8 (100 g/planta), T5 - adubação de base com NPK 4-14-8 (100 g/planta) + cobertura de N e K<sub>2</sub>O (24,75 g de N/planta e 39,6 g de K<sub>2</sub>O/planta), T6 - esterco na base (5 l/planta), T7 - esterco na base (5 l/planta) + cobertura de N e K<sub>2</sub>O (24,75 g de N/planta e 39,6 g de K<sub>2</sub>O/planta) e T8 - adubação de base com 51,24 g/planta de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

O nitrogênio foi fornecido na forma de uréia, o potássio como cloreto de potássio e o fósforo como superfosfato triplo. Os tratamentos com adubação em cobertura foram aplicados aos 45 e repetidos aos 90 dias após o plantio das mudas.

Analisaram-se as variáveis, índice de mortalidade, diâmetro do coleto (D), altura das plantas (H) e incrementos em altura e diâmetro (ID e IH) (BENINCASA, 2003) aos 30, 60, 90, 120, 150 e 180 dias após o plantio. Aos 30 dias foi realizado replantio.

Fez-se uma análise em cada época para obtenção dos resultados estatísticos. Verificaram-se os dados discrepantes (GRUBBS, 1969), normalidade dos resíduos (SHAPIRO; WILK, 1965), homogeneidade das variâncias (BARTLETT, 1937) e análise de variâncias, sendo as médias com diferenças estatísticas comparadas entre si (SCOTT; KNOTT, 1974) com nível de significância de 5% de probabilidade (p<0,05). As análises estatísticas foram efetuadas com uso de programa computacional SISVAR<sup>®</sup> (FERREIRA, 2008).

### 5.3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A taxa de mortalidade encontrada foi de 1,5%. Esse valor difere das observações feitas por Souza e Jardim (2007) no índice de mortalidade de *E. oleracea* sob plantio em capoeiras no estado do Pará.

Houve diferença estatística significativa entre os tratamentos para D e H aos 30 dias após o plantio. Aos 60 dias não foi constatada diferença significativa entre os tratamentos para nenhuma das variáveis analisadas (APÊNDICE D).

Os tratamentos influenciaram significativamente as variáveis diâmetro do coleto e incremento em altura aos 90 e aos 120 dias após o plantio (APÊNDICE D).

Diferenças estatísticas significativas foram constatadas aos 150 dias após o plantio, para as variáveis diâmetro do coleto e incremento do diâmetro. E aos 180 dias para diâmetro do coleto (APÊNDICE D).

Os tratamentos – adubação com NPK (100 g/planta) e N + K<sub>2</sub>O em cobertura mantiveram maiores médias para diâmetro do coleto durante todo o período avaliado. A adubação com NPK em cobertura manteve maior diâmetro do coleto até os 60 DAT (TABELA 7).

O diâmetro do coleto pode relacionar-se diretamente com a produção de frutos e de palmitos. Bovi et al. (2002) em trabalho com adubação de NPK no crescimento da pupunheira constataram que apenas o nitrogênio proporcionou efeitos positivos no crescimento em diâmetro.

Aos 30 DAT a altura das plantas foram maiores para NPK na base e NPK na base + N e K<sub>2</sub>O em cobertura. Nos demais períodos de avaliação não houve diferenças entre as médias para a mesma variável (TABELA 7).

Esses valores possivelmente refletem os efeitos da adubação química com NPK no crescimento inicial de *E. precatória*.

Açaizeiros aos 90 dias após o plantio adubados com esterco na base (5 l/planta) e N + K<sub>2</sub>O em cobertura, e cobertura de NPK propiciaram maiores valores no incremento em altura. Para a mesma variável aos 120 dias após o plantio o tratamento controle propiciou melhor resultado (TABELA 7).

Plantas adubadas com NPK (100 g/planta) e N + K<sub>2</sub>O em cobertura mantiveram maior valor médio para diâmetro do coleto aos 150 dias após o plantio. O mesmo tratamento também proporcionou maior média para incremento do

diâmetro juntamente com os tratamentos NPK na base, NPK em cobertura e adubação de base com  $P_2O_5$  para o mesmo período.

Adubações com NPK e N +  $K_2O$ , NPK na base, NPK em cobertura e  $P_2O_5$  propiciaram maiores valores no incremento do diâmetro do coleto em mudas de *E. precatoria* aos 150 dias após o plantio.

Bovi et al. (2002) em pesquisas por 30 meses com adubação de NPK em pupunheira observaram maiores influências de N, P e K no crescimento das palmeiras. No caso de *E. precatoria* essa interpretação requer cuidados pelo fato dessa palmeira ser uma cultura ainda pouco estudada.

A falta de conhecimentos da marcha de absorção de nutrientes para *E. precatoria* é um fator limitante na interpretação das variações morfométricas das plantas.

TABELA 7 – Médias para as variáveis diâmetro do coleto (D), altura de plantas (H), incremento em diâmetro (ID) e incremento em altura (IH) de mudas de *E. precatoria* dos 30 aos 180 dias após o plantio

| <b>30 dias após o plantio</b> |               |               |                |                |
|-------------------------------|---------------|---------------|----------------|----------------|
| <b>Tratamentos</b>            | <b>D (cm)</b> | <b>H (cm)</b> | <b>ID (cm)</b> | <b>IH (cm)</b> |
| Controle                      | 0,70b         | 21,50b        | -              | -              |
| Cob. NPK                      | 0,79a         | 23,20b        | -              | -              |
| Cob. Esterco                  | 0,67b         | 19,95b        | -              | -              |
| NPK                           | 0,75b         | 28,83a        | -              | -              |
| NPK + N e K                   | 0,83a         | 25,40a        | -              | -              |
| Esterco                       | 0,71b         | 22,71b        | -              | -              |
| Esterco + N e K               | 0,71b         | 20,64b        | -              | -              |
| $P_2O_5$                      | 0,73b         | 21,70b        | -              | -              |
| <b>CV (%)</b>                 | <b>5,81</b>   | <b>9,25</b>   | -              | -              |
| <b>60 dias após o plantio</b> |               |               |                |                |
| Controle                      | 0,80c         | 24,77a        | 0,09a          | 3,55a          |
| Cob. NPK                      | 0,89a         | 23,37a        | 0,09a          | 2,99a          |
| Cob. Esterco                  | 0,75d         | 23,35a        | 0,08a          | 3,35a          |
| NPK                           | 0,87b         | 29,91a        | 0,10a          | 2,95a          |
| NPK + N e K                   | 0,94a         | 28,91a        | 0,11a          | 3,51a          |
| Esterco                       | 0,82c         | 25,81a        | 0,10a          | 3,54a          |
| Esterco + N e K               | 0,81b         | 23,93a        | 0,09a          | 3,39a          |
| $P_2O_5$                      | 0,82c         | 24,64a        | 0,09a          | 2,93a          |
| <b>CV (%)</b>                 | <b>7,92</b>   | <b>10,70</b>  | <b>34,20</b>   | <b>18,92</b>   |
| <b>90 dias após o plantio</b> |               |               |                |                |
| Controle                      | 0,92c         | 27,25b        | 0,12a          | 2,31b          |

**continuação...**

|                                |             |             |              |              |
|--------------------------------|-------------|-------------|--------------|--------------|
| Cob. NPK                       | 0,99b       | 32,77a      | 0,05a        | 3,68a        |
| Cob. Esterco                   | 0,82d       | 26,06b      | 0,04a        | 2,75b        |
| NPK                            | 1,00b       | 31,54a      | 0,10a        | 2,64b        |
| NPK + N e K                    | 1,08a       | 31,83a      | 0,14a        | 2,91b        |
| Esterco                        | 0,88c       | 29,10b      | 0,06a        | 2,41b        |
| Esterco + N e K                | 0,96b       | 27,85b      | 0,13a        | 4,04a        |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>  | 0,91c       | 26,93b      | 0,09a        | 2,29b        |
| <b>CV (%)</b>                  | <b>4,39</b> | <b>8,99</b> | <b>40,60</b> | <b>23,42</b> |
| <b>120 dias após o plantio</b> |             |             |              |              |
| Controle                       | 1,00b       | 33,25a      | 0,07a        | 5,85a        |
| Cob. NPK                       | 1,04b       | 32,77a      | 0,09a        | 2,87c        |
| Cob. Esterco                   | 0,87c       | 30,50a      | 0,05a        | 4,43b        |
| NPK                            | 1,04b       | 35,27a      | 0,06a        | 3,72c        |
| NPK + N e K                    | 1,19a       | 36,10a      | 0,10a        | 4,27b        |
| Esterco                        | 0,92c       | 32,18a      | 0,04a        | 3,54c        |
| Esterco + N e K                | 1,01b       | 31,72a      | 0,07a        | 3,75c        |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>  | 0,94c       | 29,35a      | 0,02a        | 2,41c        |
| <b>CV (%)</b>                  | <b>4,90</b> | <b>8,11</b> | <b>39,14</b> | <b>18,24</b> |
| <b>150 dias após o plantio</b> |             |             |              |              |
| Controle                       | 1,07b       | 35,89a      | 0,05b        | 2,64a        |
| Cob. NPK                       | 1,13b       | 35,52a      | 0,08a        | 2,75a        |
| Cob. esterco                   | 0,92c       | 32,62a      | 0,04b        | 2,12a        |
| NPK                            | 1,13b       | 38,39a      | 0,08a        | 3,08a        |
| NPK + N e K                    | 1,29a       | 38,25a      | 0,10a        | 2,14a        |
| Esterco                        | 0,95c       | 34,45a      | 0,03b        | 2,47a        |
| Esterco + N e K                | 1,12b       | 35,20a      | 0,11a        | 3,47a        |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>  | 1,01c       | 31,70a      | 0,07a        | 2,35a        |
| <b>CV (%)</b>                  | <b>5,35</b> | <b>7,94</b> | <b>30,65</b> | <b>26,24</b> |
| <b>180 dias após o plantio</b> |             |             |              |              |
| Controle                       | 1,12a       | 38,12a      | 0,06a        | 2,22a        |
| Cob. NPK                       | 1,18a       | 38,79a      | 0,05a        | 3,27a        |
| Cob. esterco                   | 0,98a       | 34,56a      | 0,05a        | 1,93a        |
| NPK                            | 1,21a       | 40,81a      | 0,07a        | 2,41a        |
| NPK + N e K                    | 1,37a       | 40,50a      | 0,08a        | 2,25a        |
| Esterco                        | 1,02a       | 36,25a      | 0,08a        | 2,00a        |
| Esterco + N e K                | 1,18b       | 37,20a      | 0,06a        | 2,12a        |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>  | 1,06a       | 34,14a      | 0,04a        | 2,60a        |
| <b>CV (%)</b>                  | <b>4,87</b> | <b>8,06</b> | <b>24,07</b> | <b>23,26</b> |

Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si pelo Teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade (P<0,05)

O tratamento com NPK (100 g/planta) e N + K<sub>2</sub>O em cobertura mantiveram maiores valores médios para D nas plantas de *E. precatória* desde o transplântio, entretanto não pode ser considerado como indicativo de melhoria no crescimento de açazeiros, porque o diâmetro do coleto, como fator isolado não caracteriza melhoria no

crescimento das plantas. Quanto ao incremento de diâmetro e altura, apesar das diferenças estatísticas significativa aos 90 DAT, 120 DAT e 150 DAT, pouco reflete em melhoria no crescimento das plantas em função principalmente da perenidade da cultura.

Os resultados obtidos em parte confirmam as análises obtidas em trabalho realizado em casa de vegetação por Viégas et al. (2009), no qual não se observou melhorias para altura das plantas de *E. oleracea* em função da adubação.

Souza e Jardim (2007) trabalhando com *E. oleracea* também constataram maior influência das condições ambientais na morfometria quando comparadas às adubações. Entretanto Veloso et al. (2010) em experimento conduzido por mais de dois anos no Nordeste Paraense recomendou doses adequadas de adubos para *E. oleracea* nos estágios iniciais de crescimento.

Em função do estágio das plantas, talvez não tenha havido resposta da adubação no seu crescimento inicial, para o qual depende do conhecimento da marcha de absorção de nutrientes para *E. precatoria*.

A adubação aplicada na cultura do milho (200 kg.ha<sup>-1</sup> de NPK 4-30-10) pode ter interferido no efeito dos tratamentos no crescimento das plantas. Em períodos posteriores há possibilidades de ocorrer melhores resultados provenientes das adubações no crescimento de *E. precatoria*. Em solos de baixa fertilidade, sem calagem e adubação das culturas em consórcio, pode-se obter resultados distintos para o crescimento de mudas de *E. precatoria* sob diferentes tipos de adubação.

Para adubação em açaí solteiro em períodos superiores aos 180 dias após o plantio, deve-se realizar novos estudos. Há necessidades de pesquisas para avaliação do estado nutricional de *E. precatoria* em diferentes estágios fenológicos.

#### 5.4 CONCLUSÃO

Nos primeiros seis meses após o plantio, em consórcio com a cultura do milho sob plantio convencional, não se verifica efeito de diferentes adubações no crescimento inicial de plantas de *Euterpe precatória*.

## REFERÊNCIAS

- BARTLETT, M. S. Properties of sufficiency and statistical tests. **Royal Society Publishing**, Londres-ENG, n.160, p. 268-282, 1937.
- BENINCASA, M. P. **Análise de crescimento de plantas**: noções básicas. 2. ed. Jaboticabal - SP: Funep, 2003.
- BOVI, M. L. A et al. Respostas de crescimento da pupunheira à adubação NPK **Scientia Agricola**, Piracicaba – SP, v.59, n.1, p.161-166, jan./mar. 2002.
- EMBRAPA. **Açaí**. Belém, PA. Embrapa Amazônia Oriental, 2005, 137 p. (Sistemas de produção, 4).
- FERREIRA, D. F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Symposium**, Lavras - MG, v. 6, p. 36-41, 2008.
- GRUBBS, F. E. Procedures for detecting outlying observations in samples. **Technometrics**, Alexandria – VA-USA, v.11, n.1, feb. 1969.
- SCOTT, A. J.; KNOTT, N. A cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance. **Biometrics**, Arlington – TX-USA, v.30, n.3, p. 507-512, set., 1965.
- SHAPIRO, S. S.; WILK, M. B. An analysis of variance test for normality (complete samples). **Biometrics**, Arlington – TX-USA, v.52, n.3/4, p. 591-611, dec., 1974.
- SILVA, F. de A. S.; AZEVEDO, C. A. V. de. A. New version of the Assistat - Statistical Assistance Software. In: WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE, 4., 2006, Orlando - FL-USA, **Anais...** Orlando - FL-USA, American Society of Agricultural Engineers, 2006, p. 393 - 396.
- SOUZA, A. S de S; JARDIM, M. A. G. Incremento vegetativo de plantas de açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) em área de vegetação secundária no Nordeste Paraense. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre - RS, v. 5, supl. 1, p. 222-224, jul. 2007.

SOUZA, L. A. S de; JARDIM, M. A. G. Sobrevivência e Mortalidade de Plântulas de Açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) Cultivadas em Capoeira no Nordeste Paraense. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre - RS, v. 5, supl. 1, p. 255-257, jul. 2007.

VELOSO, C. A. C et al. Manejo da adubação química em açaizeiro cultivado no nordeste paraense In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS, 29., 2010, Guarapari, ES, **Convenções...**Guarapari, ES, set. 2010.

VIEGAS, I de J. M. et al. Avaliação da fertilidade de um latossolo amarelo textura média para o cultivo do açaizeiro no estado do Pará. **Revista Ciências Agrárias**, Belém - PA, n. 52, p. 23-36, jul./dez. 2009.



## 6 CONCLUSÕES

O melhor crescimento das mudas, até 155 dias após a repicagem para *E.oleracea* e até 163 dias para *E. precatoria*, é obtido utilizando substrato comercial, em tubetes com capacidade de 280 cm<sup>3</sup>.

Aos 210 dias, sem adubação após a repicagem, utilizando substrato comercial Bioplant<sup>®</sup>, sacos plásticos com dimensões de 15 x 25 cm e tubetes com capacidade de 280 cm<sup>3</sup> obtêm-se mudas de *E. precatoria* com média de 2 – 3 folhas viáveis, 0.5 cm de diâmetro do coleto e 12 cm de altura.

Nos primeiros seis meses após o plantio, em consórcio com a cultura do milho sob plantio convencional, não se verifica efeito de diferentes adubações no crescimento inicial de plantas de *Euterpe precatoria*.

## REFERÊNCIAS

AGUIAR, M. O; MENDONÇA, M. S de. Aspectos morfo-anatômicos do embrião de *Euterpe precatoria* Mart. durante o processo germinativo. **Acta Botânica Brasileira**, São Paulo - SP, n.16, v. 3, p.241-249, 2002.

ARANTES, K. R. **Desenvolvimento de mudas de cafeeiro cultivadas em tubetes e submetidas a diferentes níveis de déficit hídrico**. 2007. 78 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2007.

BANZATTO, D. A.; KRONKA, S. N. **Experimentação agrícola**. 3. ed. Jaboticabal - SP: Funep, 1995.

BARTLETT, M. S. Properties of sufficiency and statistical tests. **Royal Society Publishing**, Londres-ENG, n.160, p. 268-282, 1937.

BENINCASA, M. P. **Análise de crescimento de plantas: noções básicas**. 2. ed. Jaboticabal - SP: Funep, 2003.

BOVI, M. L. A et al. Respostas de crescimento da pupunheira à adubação NPK **Scientia Agricola**, Piracicaba – SP, v.59, n.1, p.161-166, jan./mar. 2002.

CONFORTO, E de C; CONTIN, R. D. Desenvolvimento do açazeiro de terra firme, cultivar pará, sob atenuação da radiação solar em fase de viveiro. **Bragantia**, Campinas - SP, v.68, n.4, p.979-983, 2009.

CUNHA, A de M et al. Efeito de diferentes substratos sobre o desenvolvimento de mudas de *Acácia* sp. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 30, n. 2, p. 207 - 214 mar./abr. 2006.

EMBRAPA. **Açaí**. Belém, PA. Embrapa Amazônia Oriental, 2005, 137 p. (Sistemas de produção, 4).

EMBRAPA. **Produção de mudas de espécies agroflorestais: banana, açaí, cupuaçu, citros, abacaxi e pupunha**. Embrapa Acre, 2003, 49 p. (Documentos, 89).

FAVRETO, R et al. Growth of *Euterpe edulis* Mart. (Arecaceae) under forest and agroforestry in southern Brazil. **Springer Science**. (revista eletrônica). jun. 2010.

FERREIRA, D. F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Symposium**, Lavras - MG, v. 6, p. 36-41, 2008.

FRANKE, I. L et al. **Aptidão natural para o cultivo de açaí (*Euterpe oleracea* Mart. e *Euterpe precatoria* Mart.) no estado do Acre**. Embrapa Acre, 2001, 4 p. (Boletim técnico, 142).

FRANKE, I. L.; LUNZ, A. M. P. **Avaliação de um modelo de sistema agroflorestal com pupunha, açaí, cupuaçu, café e castanha-do-brasil, no Estado do Acre**. Embrapa Acre, 1997, 3 p. (Boletim de pesquisa em andamento, 101).

FRAZÃO, D. A. C et al. Avaliação do crescimento de açaizeiros em função das doses de potássio e boro. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO DE FRUTICULTURA TROPICAL E HORTICULTURA, 4., 2008, Vitória, ES. **Anais...** Vitória, ES: CIH, 2008, p. 127 - 141.

GERVÁSIO, E. S. **Efeito de lâminas de irrigação e doses de condicionador, associadas a diferentes tamanhos de tubetes, na produção de mudas de cafeeiro**. 2003. 105 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2003.

GRUBBS, F. E. Procedures for detecting outlying observations in samples. **Technometrics**, Alexandria – VA-USA, v.11, n.1, feb. 1969.

LORENZI, H et al. **Palmeiras brasileiras e exóticas cultivadas**. 4. ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2004.

MAEDA, S et al. Caracterização de substratos para produção de mudas de espécies florestais elaborados a partir de resíduos orgânicos. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo - PR, n. 54, p. 97-104, jan./jun. 2007.

MAPA-SDA. **Portaria MAPA/SDA n° 37, de 14 de fevereiro de 2011**. ANEXO VII: Normas e padrões específicos para produção, comercialização e utilização de mudas de açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart. e *Euterpe precatoria* Mart.). Brasília, DF, 2011.

MARTINS-CORDER, M. P; SALDANHA, C. W. Germinação de sementes e crescimento de plântulas de diferentes progênies de *Euterpe edulis* Mart. **Revista Árvore**, Viçosa - MG, v.30, n.5, p.693-699, 2006.

MULLER, C. H et al. **Avaliação de influência da cama de frango na composição de substrato para formação de mudas de açazeiros**. Belém - PA, EMBRAPA Agrotropical, 2004, 2 p. (Comunicado técnico, 89).

NOGUEIRA, O. L.; CONCEIÇÃO, H. E. O da. Análise de crescimento de açazeiros em áreas de várzea do estuário amazônico **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília - DF, v. 35, n.11, p. 2167 – 2173, nov., 2000.

OLIVEIRA, M. do S. P et. al. **Açaí (*Euterpe oleracea* Mart.)**. Jaboticabal - SP: Funep, 2000. 52p. (Série frutas nativas, 7).

QUEIROZ, J. A. L de; MELÉM JÚNIOR, N. J. Efeito do tamanho do recipiente sobre o desenvolvimento de mudas de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 23, n. 2, p. 460-462, agosto, 2001.

SANTOS. F. C. B et al. Produção de mudas de cupuaçuzeiro em diferentes substratos e tubetes. **Magistra**, Cruz das Almas - BA, v. 22, n. 3, p. 159-164, jul./set., 2010.

SCHIAVO, J. A.; MARTINS, M. A. Produção de mudas de acácia colonizadas com micorrizas e rizóbio em diferentes recipientes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília – DF, v. 38, n. 2, p. 173 - 178, fev. 2003.

SCOTT, A. J.; KNOTT, N. A cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance. **Biometrics**, Arlington – TX-USA, v.30, n.3, p. 507-512, set., 1965.

SHAPIRO, S. S.; WILK, M. B. An analysis of variance test for normality (complete samples). **Biometrics**, Arlington – TX-USA, v.52, n.3/4, p. 591-611, dec., 1974.

SILVA, D. A. S et al. Produção de matéria seca em plantas jovens de açazeiro cultivadas em latossolo amarelo, em função da calagem e da adubação fosfatada. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS, 29., 2010, Guarapari, ES, **Convenções...**Guarapari, ES, set/2010.

SILVA, F. de A. S.; AZEVEDO, C. A. V. de. A. New version of the Assistat - Statistical Assistance Software. In: WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE, 4., 2006, Orlando - FL-USA, **Anais...** Orlando - FL-USA, American Society of Agricultural Engineers, 2006, p. 393 - 396.

SOUZA, L. A. S de; JARDIM, M. A. G. Incremento vegetativo de plantas de açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) em área de vegetação secundária no Nordeste Paraense. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre - RS, v. 5, supl. 1, p. 222-224, jul. 2007.

SOUZA, L. A. S de; JARDIM, M. A. G. Sobrevivência e Mortalidade de Plântulas de Açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) Cultivadas em Capoeira no Nordeste Paraense. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre - RS, v. 5, supl. 1, p. 255-257, jul. 2007.

TSUKAMOTO FILHO A. A et al. Aspectos fisiológicos e silviculturais do palmiteiro (*Euterpe edulis* Martius) plantado em diferentes tipos de consórcios no município de lavras, Minas Gerais. **Cerne**, Lavras – MG, v.7, n.1 p.41-53, 2001.

TUKEY, J. W. Comparing individual means in the analysis of variance. **Biometrics**, Arlington – TX-USA, v.5, n.2, p. 99-114, jun. 1949.

VELOSO, C. A. C et al. Manejo da adubação química em açaizeiro cultivado no nordeste paraense In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS, 29., 2010, Guarapari, ES, **Convenções...**Guarapari, ES, set/2010.

VIEGAS, I de J. M. et. al. Avaliação da fertilidade de um latossolo amarelo textura média para o cultivo do açaizeiro no estado do Pará. **Revista Ciências Agrárias**, Belém - PA, n. 52, p. 23-36, jul./dez. 2009.

## **Apêndices**

APÊNDICE A – Resumo de análises estatísticas para diâmetro do coleto (D) e altura de plantas (H) aos 135 DAR, e diâmetro do coleto (D), altura de plantas (H), massa seca de parte aérea (MSPA) massa seca de raízes (MSR) e seca total (MST) de mudas de *E.oleracea* aos 155 dias após a repicagem (DAR)

| FV         | GL | QM 135 DAR   |               |              | QM 155 DAR   |               |              |              |
|------------|----|--------------|---------------|--------------|--------------|---------------|--------------|--------------|
|            |    | D            | H             | D            | H            | MSPA          | MSR          | MST          |
|            |    | cm           |               |              | g            |               |              |              |
| Tubetes    | 3  | 0,000        | 8,589*        | 0,004*       | 1,847*       | 0,051         | 0,075*       | 0,239*       |
| Substratos | 1  | 0,001        | 0,201         | 0,005*       | 1,500        | 0,038         | 0,023        | 0,121*       |
| Interação  | 3  | 0,001        | 0,927         | 0,002*       | 1,638*       | 0,054         | 0,037*       | 0,150*       |
| Erro       | 16 | 0,001        | 2,185         | 0,000        | 0,375        | 0,017         | 0,007        | 0,024        |
| <b>CV%</b> | -  | <b>5,130</b> | <b>13,070</b> | <b>4,370</b> | <b>7,030</b> | <b>12,420</b> | <b>4,470</b> | <b>9,530</b> |

<sup>ns</sup>: Não significativo; \*: Significativo pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade  
QM – quadrado médio; FV – fontes de variação; GL – graus de liberdade

APÊNDICE B – Resumo de análises estatísticas para diâmetro do coleto (D) e altura de plantas (H) aos 143 DAR, e diâmetro do coleto (D), altura de plantas (H), massa seca de parte aérea (MSPA), massa seca de raízes (MSR) e massa seca total (MST) de mudas de *E.precatoria* aos 163 dias após a repicagem (DAR)

| FV         | GL | QM 143 DAR          |                     |                     | QM 163 DAR          |                     |                     |                     |
|------------|----|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
|            |    | D                   | H                   | D                   | H                   | MSPA                | MSR                 | MST                 |
|            |    | cm                  |                     |                     | g                   |                     |                     |                     |
| Tubetes    | 3  | 0,005*              | 0,649 <sup>ns</sup> | 0,003 <sup>ns</sup> | 2,038 <sup>ns</sup> | 0,017 <sup>ns</sup> | 0,032*              | 0,066*              |
| Substratos | 1  | 0,009 <sup>ns</sup> | 7,593*              | 0,009 <sup>ns</sup> | 1,760 <sup>ns</sup> | 0,007 <sup>ns</sup> | 0,015 <sup>ns</sup> | 0,045 <sup>ns</sup> |
| Interação  | 3  | 0,002*              | 0,704*              | 0,022*              | 0,760 <sup>ns</sup> | 0,003 <sup>ns</sup> | 0,013 <sup>ns</sup> | 0,005 <sup>ns</sup> |
| Erro       | 16 | 0,000 <sup>n</sup>  | 0,208               | 0,001               | 0,687               | 0,005               | 0,005               | 0,018               |
| <b>CV%</b> | -  | <b>3,750</b>        | <b>5,300</b>        | <b>3,840</b>        | <b>9,270</b>        | <b>25,220</b>       | <b>17,520</b>       | <b>18,910</b>       |

<sup>ns</sup>: Não significativo; \*: Significativo pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade  
QM – quadrado médio; FV – fontes de variação; GL – graus de liberdade

APÊNDICE C – Resumo de análises estatísticas para número de folhas viáveis (NFV), diâmetro do coleto (D), altura de plantas (H), massa seca de parte aérea (MSPA), massa seca de raízes (MSR) e massa seca total (MST) de mudas de *E.precatoria* dos 150 aos 210 dias após a repicagem (DAR)

|                    | GL       | NFV                 | D                   | H      | MSPA   | MSR    | MST    | DAR        |
|--------------------|----------|---------------------|---------------------|--------|--------|--------|--------|------------|
|                    |          | und                 | cm                  |        |        | g      |        |            |
| <b>Tratamentos</b> | <b>2</b> | 0,053 <sup>ns</sup> | 0,001 <sup>ns</sup> | 5,013* | 0,026* | 0,014* | 0,080* | <b>120</b> |
|                    | <b>2</b> | 0,325*              | 0,003*              | 4,056* | 0,093* | 0,079* | 0,304* | <b>150</b> |
|                    | <b>2</b> | 0,436*              | 0,006*              | 4,203* | 0,120* | 0,161* | 0,469* | <b>180</b> |
|                    | <b>2</b> | 0,030 <sup>ns</sup> | 0,014*              | 9,206* | 0,628* | 0,362* | 1,671* | <b>210</b> |
| <b>CV%</b>         | -        | 12,52               | 5,58                | 15,60  | 15,37  | 12,17  | 12,65  | <b>120</b> |
| <b>CV%</b>         | -        | 11,05               | 6,53                | 5,92   | 5,08   | 8,81   | 5,44   | <b>150</b> |
| <b>CV%</b>         | -        | 7,95                | 7,49                | 5,03   | 10,23  | 10,10  | 9,46   | <b>180</b> |
| <b>CV%</b>         | -        | 16,65               | 7,58                | 6,20   | 17,47  | 11,03  | 12,52  | <b>210</b> |

<sup>ns</sup>: Não significativo; \*: Significativo pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade

GL – graus de liberdade

APÊNDICE D – Resumo de análises estatísticas para diâmetro do coleto (D), altura de plantas (H), incremento em diâmetro (ID) e incremento em altura (IH) de mudas de *E. precatoria* dos 30 aos 180 dias após o plantio (DAT)

|                    | GL       | D (cm)               | H (cm)                | ID (cm)              | IH (cm)              | Tempo          |
|--------------------|----------|----------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|----------------|
| <b>Tratamentos</b> | <b>7</b> | 0,0075*              | 13,5461*              | -                    | -                    | <b>30 DAT</b>  |
|                    | <b>7</b> | 0,0103 <sup>ns</sup> | 16,1298 <sup>ns</sup> | 0,0003 <sup>ns</sup> | 0,2221 <sup>ns</sup> | <b>60 DAT</b>  |
|                    | <b>7</b> | 0,0200*              | 13,3178 <sup>ns</sup> | 0,0041 <sup>ns</sup> | 1,2675*              | <b>90 DAT</b>  |
|                    | <b>7</b> | 0,0272*              | 15,3084 <sup>ns</sup> | 0,0019 <sup>ns</sup> | 3,2844*              | <b>120 DAT</b> |
|                    | <b>7</b> | 0,0402*              | 16,9071 <sup>ns</sup> | 0,0022*              | 0,6555 <sup>ns</sup> | <b>150 DAT</b> |
|                    | <b>7</b> | 0,0466*              | 18,6615 <sup>ns</sup> | 0,0006 <sup>ns</sup> | 0,5506 <sup>ns</sup> | <b>180 DAT</b> |
| <b>CV %</b>        | -        | <b>5,81</b>          | <b>9,25</b>           | -                    | -                    | <b>30 DAT</b>  |
| <b>CV %</b>        | -        | <b>7,92</b>          | <b>10,70</b>          | <b>34,20</b>         | <b>18,12</b>         | <b>60 DAT</b>  |
| <b>CV %</b>        | -        | <b>4,27</b>          | <b>9,11</b>           | <b>43,72</b>         | <b>22,00</b>         | <b>90 DAT</b>  |
| <b>CV %</b>        | -        | <b>4,97</b>          | <b>8,00</b>           | <b>42,14</b>         | <b>17,87</b>         | <b>120 DAT</b> |
| <b>CV %</b>        | -        | <b>5,35</b>          | <b>7,94</b>           | <b>30,65</b>         | <b>26,24</b>         | <b>150 DAT</b> |
| <b>CV %</b>        | -        | <b>4,87</b>          | <b>8,06</b>           | <b>24,07</b>         | <b>23,26</b>         | <b>180 DAT</b> |

<sup>ns</sup>: Não significativo; \*: Significativo pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade

GL – graus de liberdade