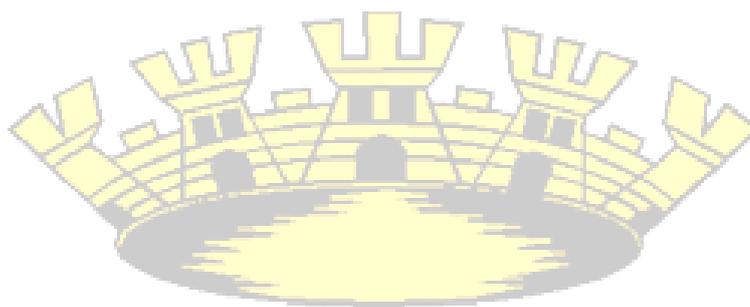


NAELE DE SOUSA DOURADO



EFEITO DE DIFERENTES NÍVEIS DE SOMBREAMENTO, DOSES DE FERTILIZANTE E ESTÁDIOS DE PLÂNTULA NO CRESCIMENTO DE MUDAS DE AÇAIZEIRO (*Euterpe precatoria* Mart.)



RIO BRANCO - AC

2018

NAELE DE SOUSA DOURADO

EFEITO DE DIFERENTES NÍVEIS DE SOMBREAMENTO, DOSES DE FERTILIZANTE E ESTÁDIOS DE PLÂNTULA NO CRESCIMENTO DE MUDAS DE AÇAIZEIRO (*Euterpe precatoria* Mart.)

Dissertação apresentada à Universidade Federal do Acre, como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Ciência Florestal, para a obtenção do título de Mestre em Ciência Florestal.

Orientador: Prof. Dr. Nei S. Braga Gomes
Coorientador: Prof. Dr. Thiago A. Cunha

RIO BRANCO - AC

2018

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da UFAC

- D739e Dourado, Naele de Sousa, 1991-
 Efeito de diferentes níveis de sombreamento, doses de fertilizante e estádios de plântula no crescimento de mudas de açazeiro (*Euterpe precatoria* Mart.) / Naele de Sousa Dourado ; orientador: Prof. Dr. Nei S. Braga Gomes, coorientador: Prof. Dr. Thiago A. Cunha. – 2018.
 58 f. : il. ; 30 cm.
- Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Acre, Programa de Pós-Graduação em Ciência Florestal. Rio Branco, 2018.
 Inclui referências bibliográficas e apêndices.
1. Ciência Florestal – Mestrado. 2. Produção de mudas – Açai. 3. Palmeira – Açai. I. Gomes, Nei S. Braga (orientador). II. Cunha, Thiago A. (coorientador). III. Título.

CDD: 634



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE
Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação
Centro de Ciências Biológicas e da Natureza
Programa de Pós-Graduação em Ciência Florestal

ATA DE SESSÃO DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO DA MESTRANDA, DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA FLORESTAL, **NAELE DE SOUSA DOURADO**, REALIZADA NO DIA VINTE E SETE DE JULHO DE 2018.

Às oito horas e trinta minutos do dia vinte e sete de julho do ano de dois mil e dezoito, na Sala Ambiente da Engenharia Agrônômica - UFAC, realizou-se a Defesa de Dissertação intitulada: **“EFEITO DE DIFERENTES NÍVEIS DE SOMBREAMENTO, DOSES DE FERTILIZANTE E ESTÁDIOS DE PLÂNTULA NO CRESCIMENTO DE MUDAS DE AÇAIZEIRO (*Euterpe precatoria* Mart.)”** de autoria da mestranda, **NAELE DE SOUSA DOURADO**, discente do Programa de Pós-Graduação em Ciência Florestal, em nível de Mestrado. A Comissão Examinadora esteve constituída pelos membros: Prof. Dr. Nei Sebastião Braga Gomes (Presidente/Orientador - CCBN/UFAC), Dr^a. Marilene de Campos Bento (Membro externo/Parque Zoobotânico - UFAC), Pesq. Dr. Romeu de Carvalho Andrade Neto (Membro externo/Embrapa - Acre) e Prof. Dr. Felipe Coelho de Souza (Suplente/CCBN - UFAC). Após a exposição oral, houve arguição pelos examinadores, ao final da arguição, reaberta a sessão pública, a discente foi considerada **APROVADA** pela Comissão Examinadora. E para constar, foi lavrada a presente ata, que será assinada pelos membros da Comissão.

Prof. Dr. Nei S. Braga Gomes
(Presidente/Orientador – CCBN/UFAC)

Dr^a. Marilene de Campos Bento
(Membro externo/Parque Zoobotânico – UFAC)

Pesq. Dr. Romeu de Carvalho Andrade Neto
(Membro externo/Embrapa – Acre)

Aos meus pais,
José Claudionor Dourado e
Francisca Pereira de Sousa

Dedico.

AGRADECIMENTOS

Ao Senhor Jesus, muito obrigada.

Aos meus pais José Claudionor Dourado e Francisca Pereira de Sousa pelas orações e ensinamentos.

À Universidade Federal do Acre (UFAC) e ao Programa de Pós-graduação em Ciência Florestal (CIFLOR) pelas oportunidades oferecidas.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa.

Ao professor Dr. Nei Sebastião Braga Gomes, pela orientação, compreensão, dedicação e amizade.

Ao professor Dr. Thiago Augusto da Cunha, por ter coorientado e pelas colaborações oferecidas na realização desse trabalho.

Ao Viveiro da Floresta pelo apoio da infraestrutura. Em especial, ao Engenheiro Florestal André Schatz Pellicciotti e aos demais funcionários que ajudaram na instalação e manutenção do experimento. Obrigada pelos ensinamentos e amizade.

Ao Laboratório de Sementes Florestais do Parque Zoobotânico (PZ) da UFAC pelo apoio da infraestrutura.

As minhas irmãs Neise Dourado e Naiane Dourado pelo incentivo e ajuda na coleta de dados.

Aos meus irmãos Abraão Dourado e Antônio Dourado e meu amigo Francisco Frota que gentilmente me ajudaram na coleta das sementes.

A minha amiga Flávia Cristina, pelas diversas contribuições na instalação do experimento, coleta de dados, leituras, sugestões e muito estímulo.

Ao meu namorado Cristiano Corrêa da Silva pelo companheirismo e por toda ajuda oferecida na elaboração deste trabalho.

Aos colegas do Curso de Mestrado pela convivência e amizade.

A todos que de alguma maneira contribuíram para a realização desse trabalho.

“Se você pensa que pode ou se pensa que não pode, de qualquer forma você está certo”.

Henry Ford

RESUMO

Com objetivo de avaliar o crescimento de mudas de açai-solteiro (*Euterpe precatoria* Mart.) transplantadas em diferentes estádios de plântula, doses de fertilizante e sombreamentos, foi instalado um experimento no Viveiro da Floresta em Rio Branco - AC. Adotou-se o delineamento inteiramente casualizado, em esquema de parcelas sub-subdivididas com 3 repetições de 15 plantas. As parcelas foram constituídas por três níveis de sombreamento (25; 50 e 75%), as subparcelas por dois estádios de plântula (palito e uma folha) e as sub-subparcelas por quatro dosagens de fertilizante de liberação controlada (0; 3; 5 e 7 g/l de substrato). Mensurou-se aos 60, 120, 180 e 240 dias após a repicagem as variáveis de crescimento, diâmetro do colo, comprimento da parte aérea, número de folhas, massa seca da raiz, massa seca da parte aérea, massa seca total e a relação entre raiz e parte aérea. Os resultados mostraram que os fatores, sombreamento, dose de fertilizante e estádio de plântula não afetaram a sobrevivência das plantas. O nível de sombreamento, a dose de fertilizante e o estádio de plântula tiveram efeitos isolados que influenciaram o desempenho das mudas. O fertilizante afetou o crescimento geral das plantas de açai-solteiro, diferentemente, do sombreamento e estádio da plântula. O maior crescimento ocorreu quando as plântulas foram transplantadas no estádio de uma folha, em substrato contendo fertilizante de liberação controlada na dosagem de 7 g/l, e mantidas sob 50% de sombreamento. O diâmetro do colo e o comprimento da parte aérea das plantas são bons indicadores de produção de biomassa de forma não destrutiva.

Palavras-chave: Viveiro, Produção de mudas, Palmeira, Amazônia Ocidental.

ABSTRACT

In order to evaluate the growth of açai seedlings (*Euterpe precatoria* Mart.) Transplanted in different stages of seedling, fertilizer doses and shading, an experiment was installed at the Forest Nursery in Rio Branco - AC. The design was completely randomized, in a scheme of split-split plot with 3 replicates of 15 plants. The plots consisted of three levels of shading (25; 50 and 75%), the subplots for two stages of seedling (toothpick and one leaf) and sub-subplots by four doses of controlled release fertilizer (0; 3; 5 and 7 g/l substrate). The growth variables, collar diameter, shoot length, number of leaves, root dry mass, dry shoot mass, total dry mass and shoot-to-root ratio were measured at 60, 120, 180 and 240 days after seedling transplanting. The results showed that the factors, shading, fertilizer dose and seedling stage did not affect plant survival. Shade level, fertilizer dose and seedling stage had isolated effects that influenced seedling performance. The fertilizer affected the overall growth of the single açai plants, differently from the shading and seedling stage. The highest growth occurred when the seedlings were transplanted at the leaf stage, on a substrate containing controlled release fertilizer at the dosage of 7 g/l, and kept under 50% shading. The diameter of the colon and the length of the aerial part of the plants are good indicators of biomass production in a non-destructive way.

Keywords: Nursery, Seedling production, Palm, Western Amazon.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	– Sementes de açáí-de-touceira (<i>Euterpe oleracea</i>) pré-germinadas no ponto de repicagem.....	25
Figura 2	– Estruturas montadas com sombrites, da esquerda para direita, 25%, 50% e 75% de sombreamento.....	27
Figura 3	– Croqui representando a forma de disposição dos tratamentos (sombreamento/estádio de plântula/dosagem de FLC).....	28
Figura 4	– Plântulas de açáí-solteiro (<i>Euterpe precatoria</i>). a) Estádio palito; b) Estádio uma folha.....	31

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	–	Composição química do fertilizante de liberação controlada.....	30
Tabela 2	–	Valores F e níveis de probabilidade obtidos na análise de variância das variáveis de crescimento de mudas de açaí-solteiro (<i>Euterpe precatoria</i>). Rio Branco - AC, 2018.....	36
Tabela 3	–	Efeito do sombreamento no comprimento da parte aérea (CPA), massa seca da parte aérea (MSPA) e total (MST) de mudas de açaí-solteiro (<i>Euterpe precatoria</i>) aos 60, 120, 180 e 240 dias após a repicagem. Rio Branco - AC, 2018.....	37
Tabela 4	–	Efeito do fertilizante no diâmetro do colo (DC), comprimento da parte aérea (CPA), número de folhas (NF), massa seca da raiz (MSR), da parte aérea (MSPA) e total (MST) e na relação raiz/parte aérea (RRPA) de mudas de açaí-solteiro (<i>Euterpe precatoria</i>) aos 60, 120, 180 e 240 dias após a repicagem. Rio Branco - AC, 2018.....	40
Tabela 5	–	Efeito do estágio plantular no diâmetro do colo (DC), comprimento da parte aérea (CPA), massa seca da parte aérea (MSPA) e total (MST) e na relação raiz/parte aérea (RRPA) de mudas de açaí-solteiro (<i>Euterpe precatoria</i>) aos 60, 120, 180 e 240 dias após a repicagem. Rio Branco - AC, 2018.....	43
Tabela 6	–	Correlação das variáveis de crescimento de mudas de açaí-solteiro (<i>Euterpe precatoria</i>). Rio Branco - AC, 2018.....	45

LISTA DE APÊNDICES

APÊNDICE A	– Localização geográfica das matrizes de açaí-solteiro (<i>Euterpe precatoria</i>) utilizadas na coleta de sementes em Feijó - AC, 2017.....	55
APÊNDICE B	– Mudanças de açaí-solteiro (<i>Euterpe precatoria</i>) aos 240 DAR, sob sombreamento de 25%, repicadas no estádio de palito, nas dosagens de fertilizante, da esquerda para direita de 0; 3; 5 e 7 g/l.....	56
APÊNDICE C	– Mudanças de açaí-solteiro (<i>Euterpe precatoria</i>) aos 240 DAR, sob sombreamento de 50%, repicadas no estádio de palito, nas dosagens de fertilizante, da esquerda para direita de 0; 3; 5 e 7 g/l.....	56
APÊNDICE D	– Mudanças de açaí-solteiro (<i>Euterpe precatoria</i>) aos 240 DAR, sob sombreamento de 75%, repicadas no estádio de palito, nas dosagens de fertilizante, da esquerda para direita de 0; 3; 5 e 7 g/l.....	57
APÊNDICE E	– Mudanças de açaí-solteiro (<i>Euterpe precatoria</i>) aos 240 DAR, sob sombreamento de 25%, repicadas no estádio de uma folha, nas dosagens de fertilizante, da esquerda para direita de 0; 3; 5 e 7 g/l.....	57
APÊNDICE F	– Mudanças de açaí-solteiro (<i>Euterpe precatoria</i>) aos 240 DAR, sob sombreamento de 50%, repicadas no estádio de uma folha, nas dosagens de fertilizante, da esquerda para direita de 0; 3; 5 e 7 g/l.....	58
APÊNDICE G	– Mudanças de açaí-solteiro (<i>Euterpe precatoria</i>) aos 240 DAR, sob sombreamento de 75%, repicadas no estádio de uma folha, nas dosagens de fertilizante, da esquerda para direita de 0; 3; 5 e 7 g/l.....	58

LISTA DE ABREVIATURAS

CPA	–	Comprimento da Parte Aérea
DAR	–	Dias Após a Repicagem
DAS	–	Dias Após a Semeadura
DC	–	Diâmetro do Colo
FLC	–	Fertilizante de Liberação Controlada
MSR	–	Massa Seca da Raiz
MSPA	–	Massa Seca da Parte Aérea
MST	–	Massa Seca Total
NF	–	Número de Folhas
RRPA	–	Relação entre raiz e parte aérea

LISTA DE SIGLAS

CONAB	–	Companhia Nacional de Abastecimento
IBGE	–	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INMET	–	Instituto Nacional de Meteorologia
SEMA	–	Secretaria de Estado de Meio Ambiente do Acre

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
2 OBJETIVOS	17
2.1 OBJETIVO GERAL.....	17
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17
3 REVISÃO DE LITERATURA	18
3.1 DESCRIÇÃO DA ESPÉCIE.....	18
3.2 IMPORTÂNCIA ECONÔMICA	19
3.3 SOMBREAMENTO ARTIFICIAL	21
3.4 FERTILIZAÇÃO COM LIBERAÇÃO CONTROLADA DOS NUTRIENTES.....	22
3.5 REPICAGEM DE PLÂNTULAS	23
4 MATERIAL E MÉTODOS	26
4.1 LOCAL DO ESTUDO	26
4.2 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL.....	27
4.3 COLETA DAS SEMENTES E SEMEADURA	28
4.4 COMPONENTES DO SUBSTRATO	29
4.4.1 Substrato	29
4.4.2 Fertilizante de liberação controlada.....	29
4.5 PREPARO DO SUBSTRATO E ENCHIMENTO DOS TUBETES	30
4.6 REPICAGEM.....	31
4.7 IRRIGAÇÃO, CONTROLE DE DOENÇAS E PLANTAS DANINHAS.....	32
4.8 COLETA DE DADOS	32
4.8.1 Diâmetro do colo	33
4.8.2 Comprimento da parte aérea.....	33
4.8.3 Número de folhas	33
4.8.4 Massa seca da raiz, da parte aérea e total.....	33
4.9 ANÁLISE DE DADOS.....	34
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	35
5.1 SOBREVIVÊNCIA DAS MUDAS	35
5.2 EFEITOS DO SOMBREAMENTO, DOSE DE FERTILIZANTE E ESTÁDIO DE PLÂNTULA NO CRESCIMENTO DAS MUDAS	35
5.3 CORRELAÇÕES ENTRE AS VARIÁVEIS DE CRESCIMENTO	45
6 CONCLUSÕES	47

REFERÊNCIAS	48
APÊNDICES	54

1 INTRODUÇÃO

A região amazônica apresenta inúmeras espécies frutíferas com potencial econômico, social e ambiental. Dentre elas, se destaca o açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart. e *Euterpe precatoria* Mart.) que são comercialmente exploradas como produtoras de polpa dos frutos, com uso principal na indústria alimentícia, devido ao seu valor nutricional. A espécie *E. precatoria* denominada de açaí-solteiro é encontrada predominantemente na Amazônia Ocidental e difere da espécie nativa da Amazônia Oriental, o açaí-de-touceira (*E. oleracea*), pelo seu estipe solitário (YUYAMA et al., 2011).

Segundo Yamaguchi et al. (2015), a polpa dos frutos é fonte de energia, fibra alimentar, minerais, ácidos graxos monoinsaturados e antocianinas. Essas propriedades nutricionais despertaram o interesse mundial e promoveram a inserção desse fruto nos mercados nacional e internacional.

Até o presente, o Brasil atendeu 100% do crescimento da demanda global por açaí (GARZÓN et al., 2017). A produção desses frutos no país tem origem do extrativismo e de plantios comerciais, sendo o estado do Pará o maior produtor, tanto pela produção oriunda da extração vegetal não madeireira, quanto pela produção agrícola do fruto (IBGE, 2017a; IBGE, 2017b). Contudo, a produção nacional não atende de forma suficiente a demanda do mercado interno e externo, estimulando o cultivo em terra firme (CONAB, 2016), tanto a partir de iniciativas particulares quanto de fomentos governamentais.

No estado do Acre existe uma tendência em plantar a espécie de açaizeiro de ocorrência principal, o açaí-solteiro, em áreas alteradas e para fins comerciais por meio da agricultura familiar e da iniciativa privada. Para esses empreendimentos estabelecerem uma plantação bem-sucedida, é necessário a disponibilidade de material de plantio vigoroso e com baixo custo.

Muitos fatores influenciam o crescimento das mudas de palmeiras durante o estágio de viveiro. Estes incluem água, nutrientes, sombreamento, substrato, idade de transplante, ervas daninhas, pragas e doenças (AKPO et al., 2014a). Esses fatores podem ser controlados pelos gestores dos viveiros, por meio do uso adequado de práticas de manejo.

Para o açaí-solteiro há muito que se estudar em relação a todas as fases do crescimento da cultura em viveiro, especialmente no que se refere a sombreamento,

fertilização do substrato e estágio de plântula no procedimento da repicagem, para contribuir com o desenvolvimento de um protocolo de produção de mudas. Estes procedimentos podem garantir que se produza mudas em menor espaço de tempo, com baixo custo de produção e, principalmente, que as plantas produzidas se desenvolvam satisfatoriamente no campo.

A influência das práticas de manejo em viveiro, sombreamento e fornecimento de fertilizante, no crescimento de plântulas tem sido parcialmente estudada para as espécies *Euterpe edulis* Mart. (NODARI et al., 1999; NAKAZONO et al., 2001) e *E. oleracea* (DAPONT et al., 2016; MENDONÇA et al., 2006). Estes estudos basearam-se em alguns aspectos do crescimento das mudas ao mesmo tempo, como, massa da matéria seca, altura, diâmetro do colo e números de folhas.

No caso particular do açaí-solteiro, a literatura sobre comportamento de plântulas relacionadas às práticas de manejo em viveiro é escassa, e isso exige mais pesquisas sobre a cultura.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar o crescimento de mudas de açaí-solteiro transplantadas em diferentes estádios de plântula, doses de fertilizante e sombreamentos.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analisar a sobrevivência das mudas sob as práticas de viveiros, sombreamento, dose de fertilizante de liberação controlada e estágio de plântula;
- Verificar o efeito do sombreamento, da dose de fertilizante de liberação controlada e do estágio de plântula sobre o crescimento das mudas;
- Identificar o nível de sombreamento, a dose de fertilizante de liberação controlada e o estágio de plântula para repicagem mais adequado no crescimento das mudas;
- Determinar os parâmetros morfológicos que indiquem o desempenho da muda de forma não destrutiva.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 DESCRIÇÃO DA ESPÉCIE

A espécie *Euterpe precatoria* Mart. é classificada na divisão Magnoliophyta, classe Liliopsida, subclasse Arecidae, super-ordem Arecanae, ordem Arecales, família Arecaceae, subfamília Arecoideae e gênero *Euterpe* (HENDERSON; GALEANO, 1996).

É uma palmeira neotropical de subdossel que está distribuída desde a América Central (Belize, Guatemala, Honduras, Nicarágua, Costa Rica e Panamá) até o norte da América do Sul (Colômbia, Venezuela, Trinidad, Guianas, Equador, Peru, Brasil e Bolívia) através da bacia amazônica, sendo encontrada em locais de terra firme como nas áreas baixas (várzea e baixio). No Brasil a palmeira ocorre nos estados amazônicos, Acre, Amazonas, Pará e Rondônia (HENDERSON et al., 1995). No Acre é encontrada em todos os Municípios, sendo uma das espécies mais comuns e conhecida pelos seus habitantes (FERREIRA, 1998, 2005).

Conhecida vulgarmente como açai, açai-solteiro, açai-solitário, açai-de-terra-firme e açai-do-amazonas, caracteriza-se por ter estipe único, cinza claro, raramente cespitoso, ereto, atingindo em média até 20 m de altura e 23 cm de diâmetro, sustentando no ápice, um capitel de 10 a 20 folhas pinadas (HENDERSON, 1995). Possui raízes adventícias continuamente na base do estipe, nas quais formam um anel espesso (1,5 cm) de raízes aéreas arroxeadas em torno de sua base, que pode alcançar 80 cm do nível do solo. A presença de pneumatóforos garante sua adaptação em terrenos periodicamente inundados (BOVI; CASTRO, 1993).

Indivíduos adultos produzem de 1 a 4 inflorescências bissexuais por período de floração, que se desenvolvem a partir da axila das folhas, após a senescência da folha mais velha e são protegidas por bainhas (BOVI; CASTRO, 1993). Constituídas por ráquis duro central e ráquias em quantidade variando entre 70 e 170, distribuídas em todos os ângulos, elas carregam flores estaminadas (masculinas) e pistiladas (femininas) nascendo em tríades. O número médio estimado de flores (em tríades) por inflorescência é de 110.550, sendo 73.700 masculinas e 36.850 femininas de cor rosa-amarelado pálido e castanho claro, respectivamente. Apesar das flores masculinas e femininas serem encontradas na mesma inflorescência, é uma espécie predominantemente alógama (KÜCHMEISTER et al., 1997).

Os frutos são globosos, com diâmetro variando entre 0,9 e 1,3 cm, de cor roxo escuro quando amadurecidos, com mesocarpo fino e succulento. Há uma semente por fruto, com endosperma homogêneo (HENDERSON et al., 1995). As sementes se constituem o principal mecanismo de propagação, já que a palmeira não perfilha (AGUIAR; MENDONÇA, 2002, 2003). Suas mudas têm inicialmente uma folha pinada dividida em seis folíolos separados (BOVI; CASTRO, 1993).

As espécies açai-solteiro (*E. precatoria*) e açai-de-touceira (*E. oleracea*) são semelhantes, no entanto, esta última caracteriza-se por ter caules cespitoso, sementes com endosperma ruminado e suas mudas têm folhas bífidadas (RODRÍGUEZ et al., 2015).

3.2 IMPORTÂNCIA ECONÔMICA

O uso tradicional do açai-solteiro (*E. precatoria*) é relatado com frequência para construções de casas (postes, paredes e coberturas), utensílios e artesanatos (cestas, vassouras, paneiros, joias e abanadores), mas especialmente como fonte de alimento através dos frutos e palmito (MACÍA et al., 2011; PANIAGUA-ZAMBRANA et al., 2017).

Em contraste, o açai-de-touceira (*E. oleracea*) apresenta-se com grande potencial econômico como fonte de palmitos e frutos, pois é uma espécie multicaule com alta produtividade por planta, por isso, tem sido recentemente introduzida e cultivada em diferentes regiões fora de sua faixa natural (BUSSMANN; PANIAGUA-ZAMBRANA, 2012; PANIAGUA-ZAMBRANA et al., 2017).

A polpa dos frutos de ambas as espécies é um alimento nutritivo e importante na alimentação da população amazônica. É fonte de energia, fibra alimentar, minerais, ácidos graxos monoinsaturados e antocianinas que são pigmentos com importante atividade antioxidante (KANG et al., 2012; PACHECO-PALENCIA et al., 2009; YUYAMA et al., 2011; YAMAGUCHI et al., 2015). Porém, Kang et al. (2012) relatam que a polpa do fruto de açai-solteiro (*E. precatoria*) tem atividade antioxidante superior a encontrada em outros frutos escuros, como o de açai-de-touceira (*E. oleracea*).

Essas propriedades nutricionais fizeram com que, nos últimos anos, tenha havido um importante crescimento de demanda por esse produto nos mercados nacional e internacional, assim, passando de um alimento das comunidades rurais

para um produto importante no mercado mundial (BROKAMP et al., 2011; KUGEL, 2010).

A principal fonte do açaí que atende a demanda global são populações naturais e cultivadas de açaí-de-touceira (*E. oleracea*) e populações naturais de açaí-solteiro (*E. precatória*) no norte do Brasil. Segundo IBGE (2017a), o Brasil produziu, em 2016, um total de 215.609 toneladas de frutos, sendo o produto da extração vegetal não madeireira que gerou maior valor de produção, avaliado em R\$ 539,8 milhões. O estado do Pará foi o principal produtor, com 61,2% da produção nacional e Amazonas, com 26,7% do total, seguidos por Maranhão, Acre, Amapá, Rondônia e Roraima.

Já a produção agrícola nacional de açaí, em 2016, foi de 1,1 milhão de toneladas, avaliado em R\$ 4 bilhões, sendo o Pará o maior estado produtor, com 98,9% do total nacional. Os demais estados produtores são Amazonas, Roraima, Bahia e Espírito Santo (IBGE, 2017b). É oportuno mencionar que tais dados não fazem referência a produção das diferentes espécies de açaí, com isso, existe escassez de informações referentes a produção de açaí-solteiro.

Atualmente, 60% da produção destinam-se ao consumo interno dos estados produtores, 30% aos estados como São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais e 10% são direcionados a outros países. Portanto, o mercado do açaí está se expandindo, com a demanda superior à oferta, abrindo assim, possibilidades de investimento do plantio empresarial em terra firme (CONAB, 2016; LOPES; FREDDO, 2017).

No Acre, o plantio de açaí é incentivado, tanto a partir de fomentos governamentais quanto por iniciativas particulares. O Estado vem buscando estimular a produção do fruto por meio de políticas governamentais como a distribuição de mudas e assistência técnica. No município de Rio Branco está localizado o Viveiro da Floresta que produz em média 67 mil mudas de açaí-solteiro por ano, que são destinadas aos programas de arborização urbana, recuperação de áreas degradadas, fruticultura e outras demandas.

Há ainda investimentos privados de caráter experimental, com área plantada de 30 ha e estimativa de produção de 5 a 7 toneladas do fruto/ha, a partir do ano de 2020. Entretanto, existem grandes limitações quanto ao cultivo racional do açaí-solteiro devido a carência de informações técnicas, entre elas, estudos sobre a produção de mudas em viveiros.

3.3 SOMBREAMENTO ARTIFICIAL

As espécies florestais possuem exigências próprias quanto a luminosidade, fator ambiental importante que influencia no seu crescimento e desenvolvimento (LIMA et al., 2008). Dessa forma, modificações nos níveis de luminosidade, as quais uma espécie está adaptada, podem condicionar diferentes respostas fisiológicas e morfológicas na planta, sendo o grau destas mudanças ditado por fatores genéticos em interação com o ambiente (MORAES NETO et al., 2000).

Santos et al. (2014), ressaltam que as necessidades luminosas das diferentes espécies podem ser avaliadas por meio de sombreamento artificial no viveiro, o que confere uniformidade de iluminação e permite isolar e quantificar o efeito da luminosidade. Para Gonçalves et al. (2000), o sombreamento artificial pode afetar positivamente a taxa de crescimento e a qualidade da muda, com efeitos distintos conforme a classe ecológica da espécie.

O uso de telas para simular condições naturais de sombreamento tem sido adotado por diversos autores em estudos de determinação das exigências luminosas, pelas mais diferentes espécies na fase inicial de desenvolvimento (LENHARD et al., 2013).

Nodari et al. (1999), estudaram o crescimento de mudas de jussara (*E. edulis*) em três condições de sombreamento (0; 18 e 50%) durante 3 anos e, com base nas características de altura de inserção da última folha, altura total, diâmetro do colo e número de folhas, as mudas apresentaram maior crescimento ao nível de 50% de sombreamento e a ausência da redução luminosa ocasionou alta mortalidade.

Segundo Nakazono et al. (2001), o crescimento inicial de jussara (*E. edulis*) em diferentes regimes de luz, na região de Mata Atlântica em Santa Catarina, foi menor em níveis mais fortes de sombreamento (2 ou 6% da luz solar direta) e a pleno sol, e o maior crescimento ocorreu sob irradiância de 20% da luz solar total.

Durante 8 meses Conforto e Contin (2009), avaliaram o desenvolvimento em fase de viveiro do açazeiro de terra firme, cultivar Pará (*E. oleracea*), na região noroeste do estado de São Paulo. As análises de variáveis biométricas indicaram potencial para a produção de mudas da espécie quando mantidas sob atenuação de 50% da irradiância.

Com intuito de estudar o efeito do sombreamento no desenvolvimento de plantas de açai-de-touceira (*E. oleracea*) no município de Rio Branco - AC, Dapont et

al. (2016), examinaram durante 125 dias após transplântio as variáveis diâmetro do colo, comprimento da raiz, da parte aérea e total, massa seca da raiz, da parte aérea e total, encontrando o melhor crescimento nas mudas cultivadas em ambiente com 40% de sombreamento.

Outras espécies do gênero *Euterpe* com potencial para uso em programas de reflorestamento e cultivo racional, devem ser estudadas quanto ao seu comportamento em viveiro, principalmente quanto ao fator luz.

Os estudos de luminosidade tornam-se importantes na fase inicial de desenvolvimento das espécies florestais, pois na prática são observadas perdas significativas devido a diversos fatores, como o nível de incidência de luz (DAPONT et al., 2016).

3.4 FERTILIZAÇÃO COM LIBERAÇÃO CONTROLADA DOS NUTRIENTES

A fertilização do substrato é uma das fases mais importantes em um programa de produção de mudas de espécies florestais. Além de se constituir num fator indispensável para o desenvolvimento das plantas, acelera consideravelmente o crescimento das mesmas, reduzindo os custos de produção. Existem no mercado inúmeros tipos de fertilizantes, que variam na sua composição, forma (pó, grânulos e encapsulados) e solubilidade (GONÇALVES et al., 2000; MORAES NETO et al., 2003a; VALERI; CORRADINI, 2000).

Dentre esses fertilizantes, os de liberação controlada (FLC), encapsulado ou revestido com resina tem se destacado na produção de mudas em viveiros, porque disponibiliza o nutriente ativo de maneira controlada, preferencialmente compatível com as necessidades metabólicas das plantas (IRFAN et al., 2018; TRINH; KUSHAARI, 2016).

O FLC inclui compostos solúveis (normalmente NPK e micronutrientes) revestidos por uma resina orgânica permeável a água, que controla a liberação dos nutrientes (IRFAN et al., 2018; TRINH; KUSHAARI, 2016). Uma vez aplicado o fertilizante, a solução do substrato atravessa a camada de resina e dissolve os nutrientes no interior da cápsula, que vão sendo liberados osmoticamente para as mudas, de forma gradual, dependendo da temperatura e umidade do substrato. Exemplos deste grupo são os fertilizantes comerciais Osmocote® e Nutricote®,

ambos, usados em viveiros florestais (MORAES NETO et al., 2003b; VALERI; CORRADINI, 2000).

Irfan et al. (2018), explicam que os FLC, em geral, produzem maior crescimento das plantas e menos lixiviação que os mesmos fertilizantes não encapsulados, resultando em ganhos econômicos e ambientais. Por isto, a dose do fertilizante deve ser bastante criteriosa, pois, se realizada de maneira inadequada ou insuficiente afetará o crescimento e a qualidade das mudas (GONÇALVES et al., 2000).

Estudos realizados em espécies arbóreas nativas e exóticas como angico-branco (*Anadenanthera colubrina*) (BRONDANI et al., 2008), araucária (*Araucaria angustifolia*) e canela-sassafrás (*Ocotea odorifera*) (ROSSA et al., 2011), mutambo (*Guazuma ulmifolia*), capixingui (*Croton floribundus*), canafístula (*Peltophorum dubium*), pau-d'alho (*Gallesia integrifolia*) e cabreúva (*Myroxylon peruiferum*) (MORAES NETO et al., 2003a) e *Eucalyptus grandis* (MORAES NETO et al., 2003b), têm evidenciado os benefícios do FLC sobre o crescimento inicial dessas plantas.

Para os resultados da aplicação desse fertilizante em palmeira, pode-se citar o estudo realizado por Mendonça et al. (2006), os quais verificaram que até a dose 4 kg de Osmocote® (NPK 15-10-10) por m³ de substrato e uso do substrato (composto de Plantmax, casca de café, pó de serra, areia e solo na proporção de 1:1:1:1:2 v/v) resultou em mudas de açaí-de-touceira (*E. oleracea*) de melhor qualidade, sendo constatado acréscimos nas variáveis altura das mudas, número de folhas, massa seca da parte aérea e raiz.

A fertilização do substrato para produção de mudas de açaí-solteiro ocorre com base em recomendações a outras espécies, porque não há relatos de efeitos do FLC sobre o crescimento da espécie.

3.5 REPICAGEM DE PLÂNTULAS

A repicagem é uma técnica utilizada para produção de mudas em inúmeras espécies florestais. É necessária quando optado pelo método de semeadura em canteiros que é indicado para espécies com germinação baixa e irregular, pois tem maior aproveitamento das sementes (OLIVEIRA et al., 2016) e, para sementes muito pequenas que são de difícil distribuição individualizada ou para as sementes excessivamente grandes (MACEDO, 1993).

Consiste na transferência de plântulas germinadas em canteiro para os recipientes definitivos (sacos plásticos, tubetes, vasos ou outros), onde irão se desenvolver no viveiro até atingirem o tamanho ideal para serem transferidas ao campo (OLIVEIRA et al., 2016).

Segundo Pereira (2003), a repicagem deve ser realizada em dias chuvosos ou nublados e à sombra para evitar o dessecamento do sistema radicular e das demais partes da planta. Nas plântulas que estiverem com a raiz principal longa no momento da repicagem, considerando a embalagem para a qual a muda será repicada, pode ser feito o corte de parte das raízes, sendo um procedimento necessário, pois evita que danos sejam causados ao sistema radicular e, conseqüentemente, ocorram reflexos negativo no crescimento e desenvolvimento da planta (SEVERINO et al., 2006).

De acordo com Pereira (2003), é importante selecionar as plântulas por tamanho e vigor para formação de lotes homogêneos de mudas. No geral, a operação de transplante deve ser feita quando as mudas atingirem altura de 3 a 7 cm, apresentando dois pares de folhas, dependendo da espécie (MACEDO, 1993).

Conforme Bentes-Gama et al. (2005), o momento indicado para a repicagem das plântulas de açaí (*Euterpe spp.*) se dá antes ou na abertura do primeiro par de folhas, quando serão selecionadas aquelas mais vigorosas. Já Silva et al. (2005), indicam o transplantio quando as mudas possuírem dois pares de folhas.

Queiroz et al. (2001) sugerem que a repicagem para *E. oleracea* deve ser feita quando a plântula apresentar altura entre 3 e 4 cm (Figura 1). Bergo (2003) recomenda esse procedimento quando as plântulas atingirem 10 cm de altura.

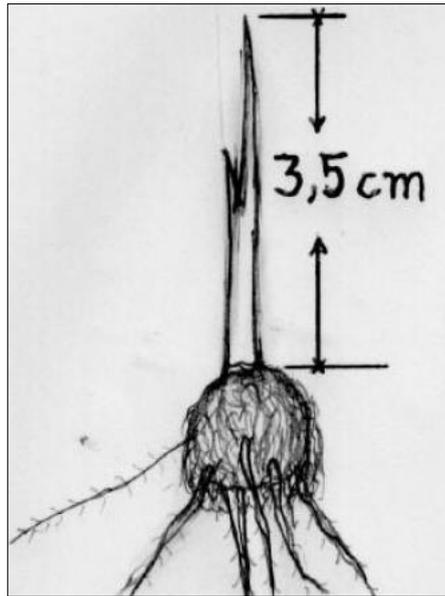


Figura 1 – Sementes de açai-de-touceira (*Euterpe oleracea*) pré-germinadas no ponto de repicagem.

Fonte: Queiroz et al. (2001).

Yuyama e Mesquita (2000), estudaram o crescimento de mudas de pupunheira (*Bactris gasipaes*) transplantadas em diferentes estádios de plântula (chifrinhos, uma folha e duas folhas), durante 180 dias, e com base nas variáveis diâmetro do colo, altura das plântulas e número de folhas abertas, indicaram que para produção de mudas de pupunheira de boa qualidade, as plântulas devem ser transplantadas para seu recipiente definitivo no viveiro no estágio de uma folha aberta.

O estresse causado pelo transplante, quando severo, pode causar perdas ou atraso no desenvolvimento das plantas, dependendo da espécie em propagação, época de execução e cuidados dispensados (MCKEE,1981). Assim, é necessário conhecer o desenvolvimento das mudas, bem como as respostas dadas às práticas de manejo em viveiros.

Apesar da técnica de repicagem ser amplamente conhecida pelos produtores de mudas florestais, para o açai-solteiro não foram encontrados estudos sobre a influência do transplante em cada estágio de desenvolvimento da plântula no crescimento das mudas em viveiro.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 LOCAL DO ESTUDO

O experimento foi conduzido de janeiro a dezembro de 2017, no Viveiro da Floresta, unidade descentralizada da Secretaria de Estado de Meio Ambiente do Acre (SEMA), localizado no município de Rio Branco - AC, a 10°01'23" S e 67°47'53" W, numa altitude de 144 m.

Segundo a classificação de Köppen-Geiger, o clima da região é do tipo Am, isto é, tropical chuvoso, com chuvas do tipo monção e estação seca de pequena duração. No período experimental a precipitação total mensal variou de 25 mm a 421 mm, a temperatura mínima média mensal foi de 17,6 °C a 22,6 °C, a temperatura máxima média mensal de 29,2 °C a 32,3 °C e umidade relativa do ar média de 60% a 84% (ACREBIOCLIMA, 2017; INMET, 2017).

Para a condução do experimento foi selecionada uma bancada dentro do viveiro exposta permanentemente ao sol, objetivando não ter influência por outras sombras em nenhuma hora do dia. Deste modo, foram feitas adaptações na bancada para comportar os sombrites.

No espaço de 5,0 m foram colocadas barras metálicas transversais para sustentação do sombrite, formando um meio círculo de 180° sobre a bancada, com o centro a 1,0 m de altura acima das bandejas. A estrutura planejada simulou as condições de um viveiro de produção de mudas, assim, toda a luminosidade sofreu interferência pelo sombrite antes de atingir as plântulas. Instalou-se três estruturas com objetivo de estudar três graduações de sombreamento (Figura 2).



Figura 2 – Estruturas montadas com sombrites, da esquerda para direita, 25%, 50% e 75% de sombreamento.

4.2 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado em esquema de parcelas sub-subdivididas (split-split plot) com três repetições. As parcelas foram constituídas por diferentes níveis de sombreamento, obtidos pelo uso de sombrites, graduados pelo fabricante em 25%, 50% e 75% de redução de passagem de luz, sendo representadas por três estruturas de dimensões de 5,0 m de comprimento, 1,2 m de largura e instaladas a uma altura 0,8 m da superfície do solo, com o centro a 1,0 m de altura acima das bandejas. Dispostas em uma única bancada, distanciadas entre si de 2,0 m.

Cada parcela foi dividida em duas subparcelas, representada por diferentes estádios de plântulas (palito e uma folha). Por fim, nas sub-subparcelas, foram avaliadas diferentes doses de fertilizante de liberação controlada (0; 3; 5 e 7 g/l de substrato). Para cada dose do fertilizante, utilizou-se três repetições de 15 plântulas

(Figura 3). Em cada repetição, duas plantas foram utilizadas para as avaliações bimestrais das variáveis de crescimento.

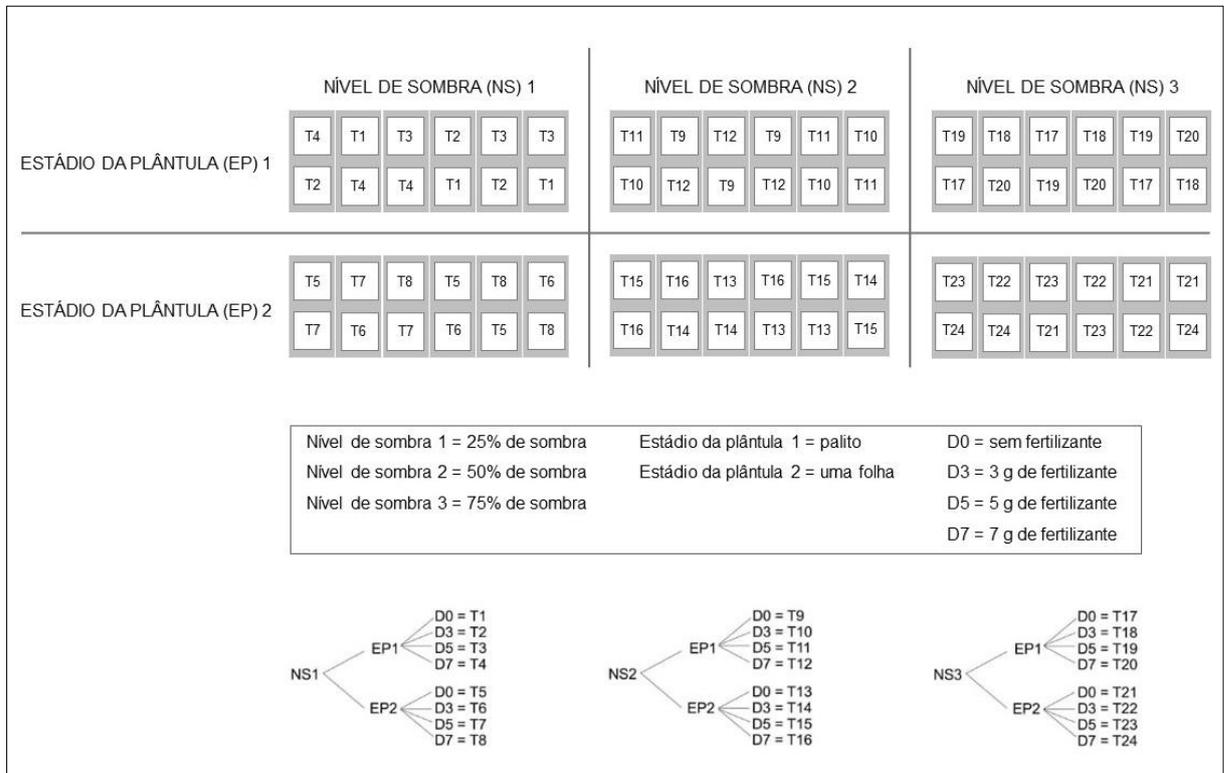


Figura 3 – Croqui representando a forma de disposição dos tratamentos (sombreamento/estádio de plântula/dosagem de FLC).

Considerando quatro doses de fertilizante de liberação controlada, dois estádios de plântulas, cada parcela (sombreamento) foi constituída por 360 plântulas.

4.3 COLETA DAS SEMENTES E SEMEADURA

As sementes de açai-solteiro foram retiradas de frutos maduros coletados em 19 de janeiro de 2017 de 18 palmeiras-matriz em uma área de floresta (fragmento com 30 ha), situada no Projeto de Assentamento Envira (lote 18) no município de Feijó - AC (APÊNDICE A).

Foi obtido, aleatoriamente, um cacho de frutos por palmeira-matriz que apresentavam características fenotípicas superiores, com boa formação de copa, estipe íntegro, frutificação abundante e sanidade (BENTES-GAMA et al., 2005). Após a coleta, os frutos foram separados dos cachos e homogeneizados em um mesmo lote. Retirou-se em despoldadora mecânica a polpa dos frutos, obtendo-se as

sementes, e destas, separou-se uma amostra de 6 kg que foram lavadas em água corrente sobre peneira com malha de aço para eliminação dos resíduos e espalhadas em local coberto e seco por um dia. Em contagem manual, totalizou 1.075 sementes/kg.

A semeadura ocorreu no dia 24 de janeiro de 2017 em canteiro construído no solo, com dimensão de 2,30 m x 1,50 m x 15 cm, contendo na base uma camada de 10 cm de substrato comercial de casca de pinus composta e vermiculita e sobre as sementes uma cobertura com 2 cm de areia lavada. Durante a fase de germinação, foram efetuadas regas diárias com o intuito de manter úmido o leito do canteiro.

4.4 COMPONENTES DO SUBSTRATO

Para o desenvolvimento inicial das mudas utilizou-se a mistura composta por um substrato comercial e um fertilizante de liberação controlada. As características de cada componente da mistura são descritas a seguir.

4.4.1 Substrato

A base da mistura foi constituída por um substrato comercial para plantas de casca de pinus composta e vermiculita. Conforme as especificações técnicas, apresenta umidade máxima de 65% (peso/peso), capacidade de retenção de água de 150% (peso/peso), condutividade elétrica variando de 0,5 a 1,1 mS/cm e pH na faixa de 5,5 a 6,5.

4.4.2 Fertilizante de liberação controlada

A adubação do substrato foi feita com fertilizante de liberação controlada de formulação NPK 15-9-12, nas dosagens de 0; 3; 5 e 7 g/l de substrato.

Segundo as especificações técnicas, essa formulação apresenta período de liberação dos nutrientes entre 8 e 9 meses, quando a temperatura do substrato úmido se encontra em torno de 21°C. Temperaturas inferiores e superiores podem retardar ou acelerar o processo de liberação. Além do NPK, o produto comercial usado fornece também micronutrientes que podem ser vistos na Tabela 1.

Tabela 1 – Composição química do fertilizante de liberação controlada

Elemento	Garantia do fabricante (%)
Nitrogênio (N) total	15,00
N (amoniaco)	8,40
N (nítrico)	6,60
Fosfato (P ₂ O ₅)	9,00
Potássio (K ₂ O)	12,00
Magnésio (Mg)	1,30
Enxofre (S)	5,90
Boro (B)	0,02
Cobre (Cu)	0,05
Ferro (Fe)	0,46
Manganês (Mn)	0,06
Molibdênio (Mo)	0,02
Zinco (Zn)	0,05

Fonte: Catálogo do fabricante.

4.5 PREPARO DO SUBSTRATO E ENCHIMENTO DOS TUBETES

O preparo do substrato foi realizado na época que as plântulas germinadas em canteiro se encontravam no estágio de palito e, posteriormente, no estágio de uma folha.

Os componentes da mistura foram homogeneizados manualmente sobre uma superfície plana forrada por lona plástica, com propósito de assegurar uma boa distribuição do fertilizante de liberação controlada ao substrato e evitar que danos ocorresse à resina responsável pela liberação controlada dos nutrientes.

Após misturar o substrato-base com o fertilizante de liberação controlada, correspondentes aos diferentes tratamentos, procedeu-se o enchimento manual dos tubetes de plástico rígido, formato cônico com capacidade de 280 cm³ de substrato, os quais encontravam-se arranjados em bandejas de polipropileno com capacidade de 63 tubetes. Em seguida, as bandejas foram dispostas sobre as bancadas.

4.6 REPICAGEM

A primeira operação de repicagem iniciou-se em 3 de abril de 2017, isto é, 69 dias após a semeadura (DAS). Nesta ocasião, as plântulas encontravam-se sem folhas (estádio de palito). Já a segunda repicagem foi realizada no dia 2 de maio de 2017, ou seja, 98 DAS, quando as plântulas que permaneceram no canteiro emitiram a primeira folha (estádio de uma folha) (Figura 4).



Figura 4 – Plântulas de açai-solteiro (*Euterpe precatoria*). a) Estádio palito; b) Estádio uma folha.

Foram repicadas 360 plântulas por nível de sombreamento, totalizando 1.080 plântulas. Seguindo as recomendações de Macedo (1993) e Oliveira et al. (2016), antes de iniciar o transplante das mudas, o canteiro foi irrigado manualmente, com o objetivo de umedecer o substrato e facilitar a retirada. Depois de retiradas do canteiro, segurando-as pelo colo, as plântulas foram selecionadas e submetidas a uma lavagem para remover o excesso de substrato e areia do sistema radicular. Posteriormente, com o auxílio de uma tesoura previamente desinfetada em álcool, procedeu-se o corte de uma pequena fração das raízes. Este procedimento foi feito para adequar o sistema radicular à dimensão do tubete.

Em seguida, com a ajuda de um palito de aço inox de forma roliça, foi aberto um orifício no substrato umedecido do tubete com profundidade suficiente para acomodar as raízes. No momento da inserção das plântulas nesse espaço utilizou-se novamente o palito para ajustar a acomodação das raízes e fechar a cova. O substrato foi apertado levemente ao redor das raízes para que a plântula ficasse firme.

4.7 IRRIGAÇÃO, CONTROLE DE DOENÇAS E PLANTAS DANINHAS

A irrigação foi realizada por microaspersores com lâmina de aplicação de 4 mm quatro vezes ao dia, com sistema de irrigação automático, sendo realizadas duas irrigações na parte da manhã e duas na parte da tarde.

Durante o período de permanência das mudas no viveiro procedeu-se o controle da doença conhecida como antracnose, causada pelo fungo *Colletotrichum* spp., com os fungicidas trifloxistrobina + tebuconazol e piraclostrobina + epoxiconazol, mantendo-se, assim, a qualidade do experimento. Utilizou-se esses produtos, pois foram estudados por Nogueira et al. (2017), apresentando resultados eficientes no controle da doença nas folhas de açaí-solteiro.

As aplicações (15 no total) iniciaram um mês após o transplante das plântulas, por meio de pulverizações a cada 7 dias, de forma intercalada entre os fungicidas, na dosagem de 1 ml/l de água, utilizando-se pulverizador costal manual com bico tipo cone regulável.

Semanalmente também se realizou o controle manual de plantas daninhas. Além desses cuidados, foram observados fatores que pudessem comprometer o experimento como pragas, danos na estrutura e falta de água.

4.8 COLETA DE DADOS

O estudo foi desenvolvido por 8 meses após a repicagem, devido estar dentro do período considerado adequado para retirada das mudas de açaí do viveiro e plantio no campo (BENTES-GAMA et al., 2005).

Aos 60, 120, 180 e 240 dias após a repicagem (DAR) registrou-se o número de mudas sobreviventes e selecionou-se aleatoriamente duas plantas em cada repetição, totalizando seis plantas por tratamento. Estas mudas foram lavadas e fracionadas para avaliação das variáveis de crescimento apresentadas a seguir.

4.8.1 Diâmetro do colo

O diâmetro do colo (DC) foi determinado com auxílio de paquímetro digital graduado em milímetros, sendo considerado a medida da inserção do caule com a raiz.

4.8.2 Comprimento da parte aérea

O comprimento da parte aérea (CPA) foi medido com uma régua graduada em centímetros, a partir da superfície do substrato até a emissão do folíolo da folha mais alta (SILVESTRE et al., 2016).

4.8.3 Número de folhas

O número de folhas (NF) foi registrado por meio da contagem de todas as folhas que emergiram desde que as mudas foram transplantadas. Adotou-se o critério usado por Conforto e Contin (2009), contando-se as folhas intactas, totalmente expandida, sem sinais de herbivoria ou senescência.

4.8.4 Massa seca da raiz, da parte aérea e total

Após as medições foi feito a secagem das amostras a fim de obter a massa seca da raiz (MSR), da parte aérea (MSPA) e total (MST), expressos em gramas.

As partes vegetais (parte aérea e raízes) foram acondicionadas, separadamente, em sacos de papel Kraft e colocadas em estufa com circulação de ar forçada a 70 °C até atingirem massa constante, ocorrendo no período de 72 horas e posteriormente, procedeu-se a determinação das massas em balança analítica (precisão 0,001 g) (AKPO et al., 2014a; SILVESTRE et al., 2016). A partir desses dados calculou-se a relação entre raiz e parte aérea (RRPA) como variável ligada à qualidade das mudas (HARRIS, 1992). A MST por planta foi obtida pela soma dos totais da MSR e MSPA.

4.9 ANÁLISE DE DADOS

Os dados foram analisados com o software Statistical Analysis System (SAS, versão 9.2), utilizando o procedimento de modelo linear generalizado para um delineamento inteiramente casualizado. Executou-se uma análise de variância pelo teste F ($P < 0,05$; $P < 0,01$; $P < 0,001$), em caso de diferença significativa entre os tratamentos na interação ou nos fatores de estudo, as médias foram comparadas entre si, pelo teste de Tukey da diferença honestamente significativa (Tukey-HSD) ($p < 0,05$). Além disso, a correlação entre as variáveis de crescimento foi investigada por meio da determinação do coeficiente de correlação de Pearson (r) entre elas e seu nível de significância.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 SOBREVIVÊNCIA DAS MUDAS

As práticas de viveiros testadas (sombreamento, dose de fertilizante de liberação controlada e estágio de plântula) e suas interações não afetaram a sobrevivência das mudas, apresentando, ao final do período experimental, 100% de taxa de sobrevivência em todos os fatores de estudo.

A alta sobrevivência de mudas também foi constatada por Nodari et al. (1999), não encontrando diferença significativa ($P < 0,05$) para os índices de sobrevivência das plantas de jussara (*E. edulis*) desenvolvidas em 18% e 50% de sombreamento. Ademais, estes autores propõem que as plântulas dessa palmeira devem ser cultivadas sob alguma cobertura para se desenvolverem, já que a ausência do sombreamento ocasiona alta mortalidade das mudas.

Para o dendezeiro (*Elaeis guineensis*) verificou-se baixa sobrevivência de plantas com a adição de doses crescentes de fertilizante ao substrato, apresentando efeito letal sobre as mudas produzidas em recipientes com menor volume (AKPO et al., 2014a). Em contraste, o resultado para o açaí-solteiro indica que as dosagens testadas não levam a problemas de toxidez com consequente morte das mudas para o volume de substrato utilizado no tubete. Contudo, houve diferenças nos atributos morfológicos e fisiológicos, conforme resultados deste estudo.

Severino et al. (2006), enfatizam que a sobrevivência das plântulas após o procedimento da repicagem está relacionada com a formação do sistema radicular destas, visto que, sistemas radiculares bem desenvolvidos e pouco frágeis têm menores possibilidades de quebra na retirada do canteiro e de ficarem com dobras no recipiente, a exemplo tem-se as raízes das plântulas de açaí-solteiro. Outro aspecto importante para manter a sobrevivência e o crescimento dessas plântulas foi a recuperação do sistema radicular podado.

5.2 EFEITOS DO SOMBREAMENTO, DOSE DE FERTILIZANTE E ESTÁDIO DE PLÂNTULA NO CRESCIMENTO DAS MUDAS

A interação entre o sombreamento, a dose de fertilizante de liberação controlada e o estágio da plântula na repicagem não foi significativa para nenhuma

das variáveis de crescimento das plantas (Tabela 2). No entanto, houve efeito independente do sombreamento, do fertilizante e do estágio de plântula sobre esses parâmetros, exceto para os dados de diâmetro do colo, número de folhas, massa seca da raiz e a relação entre raiz e parte aérea para o fator sombreamento e nas variáveis número de folhas e massa seca da raiz para o fator estágio de plântula. Na relação entre raiz e parte aérea houve a interação entre o sombreamento e o estágio da plântula.

Os valores F obtidos na análise de variância e apresentados na Tabela 2, indicam que a dose de fertilizante foi o fator que afetou diretamente o desenvolvimento das mudas em todas as variáveis de crescimento analisadas, sendo significativas, diferentemente, do sombreamento e estágio de plântula.

Tabela 2 – Valores F e níveis de probabilidade obtidos na análise de variância das variáveis de crescimento de mudas de açai-solteiro (*Euterpe precatoria*). Rio Branco - AC, 2018

Fator de estudo	GL	DC (mm)	CPA (cm)	NF	MSR (g)	MSPA (g)	RRPA	MST (g)
Sombra (S)	2	4,33 ^{ns}	21,14 ^{**}	0,14 ^{ns}	3,43 ^{ns}	7,69 [*]	1,64 ^{ns}	6,51 [*]
Dose de fertilizante (D)	3	425,01 ^{***}	122,00 ^{***}	4,66 ^{**}	73,88 ^{***}	213,84 ^{***}	146,86 ^{***}	191,56 ^{***}
Estádio de plântula (E)	1	76,49 ^{***}	56,65 ^{***}	1,06 ^{ns}	3,12 ^{ns}	44,49 ^{***}	71,74 ^{***}	17,63 ^{***}
S x D	6	0,70 ^{ns}	1,75 ^{ns}	0,04 ^{ns}	0,76 ^{ns}	1,82 ^{ns}	0,68 ^{ns}	1,51 ^{ns}
S x E	2	1,68 ^{ns}	0,61 ^{ns}	0,05 ^{ns}	1,15 ^{ns}	0,87 ^{ns}	3,60 [*]	1,16 ^{ns}
D x E	3	0,43 ^{ns}	0,14 ^{ns}	0,06 ^{ns}	1,28 ^{ns}	1,59 ^{ns}	0,08 ^{ns}	0,47 ^{ns}
S x D x E	6	1,43 ^{ns}	1,15 ^{ns}	0,04 ^{ns}	0,25 ^{ns}	1,37 ^{ns}	0,35 ^{ns}	1,24 ^{ns}

GL: grau de liberdade; DC: diâmetro do colo; CPA: comprimento da parte aérea; NF: número de folhas; MSR: massa seca da raiz; MSPA: massa seca da parte aérea; RRPA: relação raiz/parte aérea; MST: massa seca total.

ns: não significativo ($p \geq 0,05$); *, ** e ***: efeitos significativos em $P < 0,05$, $P < 0,01$, $P < 0,001$, respectivamente.

A Tabela 3 mostra que o efeito do sombreamento foi semelhante em termos de valores médios para as variáveis de crescimento, comprimento da parte aérea, massa seca da parte aérea e total até 120 DAR, e somente a partir de 180 DAR essas características avaliadas sofreram interferência do nível de sombra fornecido, exibindo nesse período valores superiores no crescimento das plantas submetidas ao acréscimo das condições de sombreamento (50% e 75%) em comparação as cultivadas sob 25% de sombra.

Tabela 3 – Efeito do sombreamento no comprimento da parte aérea (CPA), massa seca da parte aérea (MSPA) e total (MST) de mudas de açai-solteiro (*Euterpe precatoria*) aos 60, 120, 180 e 240 dias após a repicagem. Rio Branco - AC, 2018

Sombra (%)	CPA (cm)	MSPA ---- (g) ----	MST
60 dias após a repicagem			
25	5,7 a	0,20 a	0,28 a
50	6,4 a	0,22 a	0,29 a
75	6,3 a	0,22 a	0,31 a
120 dias após a repicagem			
25	8,0 a	0,49 a	0,64 a
50	8,7 a	0,55 a	0,71 a
75	8,6 a	0,57 a	0,74 a
180 dias após a repicagem			
25	11,4 b	1,15 b	1,48 b
50	13,8 a	1,46 a	1,91 a
75	12,9 a	1,49 a	1,93 a
240 dias após a repicagem			
25	15,9 c	2,70 c	3,80 c
50	20,7 a	3,45 a	4,76 a
75	18,7 b	2,97 b	4,29 b

Médias seguidas pela mesma letra na coluna em cada data não são significativamente diferentes, conforme estabelecido pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Ainda na Tabela 3, observa-se que as mudas aos 240 DAR apresentavam maior crescimento conforme as graduações de sombreamento aumentaram (50% e 75%), porém, com a restrição luminosa mais intensa (75% de sombra) o desenvolvimento foi inferior. Este resultado mostra que plantas de açai-solteiro têm uma capacidade ampla de responderem a diferentes taxas de irradiância. Esse comportamento também foi verificado por Dapont et al. (2016) para as plantas de açai-

de-touceira (*E. oleracea*) que apresentaram comprimento da parte aérea, massa seca da parte aérea e total reduzido em condições de sombreamento abaixo de 35% e acima de 50%.

No estudo de Nodari et al. (1999), as mudas de jussara (*E. edulis*), aos 11 meses após a semeadura, apresentaram alturas crescentes (16,9; 21,3 e 24,7 cm) com o aumento do sombreamento (0; 18 e 50%). Assim, o crescimento dessas plantas foi inversamente relacionado com o aumento das condições de luminosidade. O sombreamento a 50% também induziu maior crescimento em altura de outras espécies de plantas como foi observado por Azevedo et al. (2010) em marupá (*Simarouba amara*), por Freitas et al. (2012) em taxi-branco (*Sclerolobium paniculatum*), por Lenhard et al. (2013) em pau-ferro (*Caesalpinia ferrea*), por Mota et al. (2012) em baru (*Dipteryx alata*) e por Siebeneichler et al. (2008) em ipê (*Tabebuia heptaphylla*).

No entanto, Conforto e Contin (2009) relataram em seu experimento com o açaizeiro de terra firme, cultivar Pará (*E. oleracea*), que o desenvolvimento em altura praticamente não foi afetado pelo tratamento luminoso, pois, em 16% e 50% de sombra verificaram respectivamente, aos 8 meses após o envase, os valores médios de 6,44 cm e 6,63 cm. Igualmente observaram no acúmulo em matéria seca, e somente na variável área foliar, aferiram os maiores valores para as plantas sob 50% de sombra.

Esse desempenho também foi descrito em mudas de jussara (*E. edulis*) crescidas em 20; 30; 50 e 70% de luz, aos 199 dias de tratamento, sob essas condições luminosas não apresentaram alterações morfológicas ou fisiológicas. Já em plantas crescidas a 2; 6 e 20% de luz, a massa da matéria seca, aos 135 dias de tratamento, responderam positivamente quanto ao aumento do nível de luz, com os teores médios de 0,436 g, 0,735 g e 1,057 g, respectivamente (NAKAZONO et al., 2001).

A comparação entre os resultados destes trabalhos torna-se limitada em virtude das diferentes metodologias aplicadas e das condições climáticas particulares de cada área de estudo, e sobretudo por abordarem espécies diferentes. Apesar disso, tais pesquisas indicam que o ponto ótimo de luminosidade das espécies é prejudicado em níveis muito alto ou muito baixo de luz.

Moraes Neto et al. (2000) explicam que o maior crescimento das plantas sob ambiente sombreado pode ser atribuído a um mecanismo de adaptação da espécie,

visando evadir-se das condições de baixa disponibilidade de luz. Esta adaptação a baixas intensidades luminosas é uma característica genética que faz com que as folhas apresentem anatomia e propriedades fisiológicas que capacitem o uso efetivo da radiação solar disponível.

Conforme Dapont et al. (2016), as telas de sombreamento são capazes de modificar não apenas a radiação solar incidente, mas também a temperatura, a evapotranspiração e a umidade relativa, além de outros fatores meteorológicos, criando um microclima adequado ao desenvolvimento das plantas.

Assim, para o fator sombreamento, plantas de açaí-solteiro cultivadas com redução de 50% de passagem de luz, tiveram maior crescimento quando comparadas com as plantas sombreadas a 25% e 75% na avaliação aos 240 DAR (comprimento da parte aérea, massa seca da parte aérea e total), indicando vantagem do uso dessa graduação de sombreamento na formação de mudas para o produtor que deseja levar plantas mais desenvolvidas ao campo em menor tempo, uma vez que aos 180 DAR as mudas crescidas sob 50% de sombra tinham maior porte que as formadas em 25% de sombreamento. Outra vantagem é a fácil aquisição da tela sombrite 50% no comércio local pelos produtores.

Ao avaliar o efeito da oferta de fertilizante nas variáveis de crescimento, observou-se aos 60 DAR que o diâmetro do colo das mudas foi influenciado por esse fator de estudo. Nesse período, plantas cultivadas no substrato que recebeu aplicação de fertilizante de liberação controlada apresentaram os maiores valores médios em diâmetro do colo (Tabela 4).

Na avaliação aos 120 DAR, o diâmetro do colo demonstrou crescimento superior com fornecimento de fertilizante de liberação controlada na dose 5 g/l. O número de folhas não diferiu nas plantas crescidas nas maiores doses de fertilizante (5 e 7g/l) e a massa seca da parte aérea e total também não apresentaram diferenças significativas nas dosagens 3; 5 e 7 g/l (Tabela 4).

As mudas cultivadas em substrato com oferta de fertilizante (3; 5 e 7 g/l), mostraram desenvolvimento similar em todos os parâmetros de crescimento em 180 DAR, exceto, o comprimento da parte aérea que teve maior incremento nas plantas crescidas em substrato adubado com 7 g/l (Tabela 4). Em contraste, aos 240 DAR, a dose 7 g/l, proporcionou os maiores incrementos nessas variáveis, salvo, no número de folhas que não sofreu influência nesse período nas plantas cultivadas no substrato que recebeu aplicação de fertilizante de liberação controlada. Nesse período, a muda

produzida com fornecimento de fertilizante (3; 5 e 7 g/l de substrato) tendeu a produzir, no mínimo, 4,1 mm, 7,1 cm e 2,74 g, mais diâmetro, comprimento e biomassa, respectivamente, em comparação com plantas crescidas em substrato sem fertilização, onde o menor crescimento foi registrado e observado plantas cloróticas, possivelmente em decorrência da baixa fertilidade do substrato (Tabela 4). Esse efeito da oferta de fertilizante de liberação controlada no desenvolvimento das mudas pode ser verificado nos APÊNDICES B, C, D, E, F e G.

Quanto à razão entre a raiz e a parte aérea, aos 240 DAR, as mudas cultivadas em maiores doses de fertilizante de liberação controlada (5 e 7 g/l de substrato) apresentou os menores valores absolutos.

Tabela 4 – Efeito do fertilizante no diâmetro do colo (DC), comprimento da parte aérea (CPA), número de folhas (NF), massa seca da raiz (MSR), da parte aérea (MSPA) e total (MST) e na relação raiz/parte aérea (RRPA) de mudas de açaí-solteiro (*Euterpe precatoria*) aos 60, 120, 180 e 240 dias após a repicagem. Rio Branco - AC, 2018

Dose de fertilizante (g/l)	DC (mm)	CPA (cm)	NF	MSR	MSPA ---- (g) ----	MST	RRPA	(continua)
60 dias após a repicagem								
0	3,90 b	5,6 a	1,0 a	0,09 a	0,19 a	0,28 a	0,47 a	
3	4,20 ab	6,3 a	1,0 a	0,08 a	0,21 a	0,29 a	0,40 b	
5	4,31 a	6,4 a	1,0 a	0,08 a	0,22 a	0,30 a	0,36 c	
7	4,33 a	6,3 a	1,0 a	0,08 a	0,23 a	0,30 a	0,35 d	
120 dias após a repicagem								
0	5,03 c	7,9 a	1,9 b	0,15 a	0,33 b	0,48 b	0,47 a	
3	6,41 b	8,6 a	2,8 ab	0,17 a	0,59 a	0,75 a	0,29 b	
5	6,91 a	8,8 a	3,1 a	0,16 a	0,63 a	0,79 a	0,26 b	
7	6,66 ab	8,5 a	3,0 a	0,15 a	0,61 a	0,76 a	0,25 c	

Tabela 4 – Efeito do fertilizante no diâmetro do colo (DC), comprimento da parte aérea (CPA), número de folhas (NF), massa seca da raiz (MSR), da parte aérea (MSPA) e total (MST) e na relação raiz/parte aérea (RRPA) de mudas de açaí-solteiro (*Euterpe precatoria*) aos 60, 120, 180 e 240 dias após a repicagem. Rio Branco - AC, 2018

Dose de fertilizante (g/l)	DC (mm)	CPA (cm)	NF	MSR	MSPA ---- (g) ----	MST	(conclusão)
							RRPA
180 dias após a repicagem							
0	5,96 b	8,7 c	2,5 b	0,23 b	0,54 b	0,77 b	0,45 a
3	9,72 a	13,6 b	4,4 a	0,50 a	1,58 a	2,08 a	0,32 b
5	9,94 a	13,8 ab	4,6 a	0,48 a	1,65 a	2,13 a	0,29 b
7	9,97 a	14,7 a	4,8 a	0,42 a	1,69 a	2,11 a	0,25 c
240 dias após a repicagem							
0	8,22 d	12,0 d	3,8 b	0,60 c	1,21 d	1,81 d	0,49 a
3	12,32 c	19,1 c	5,4 a	1,38 b	3,17 c	4,55 c	0,44 b
5	13,06 b	20,7 b	5,6 a	1,44 b	3,58 b	5,02 b	0,41 c
7	13,70 a	21,9 a	5,8 a	1,53 a	4,19 a	5,77 a	0,37 d

Médias seguidas pela mesma letra na coluna em cada data não são significativamente diferentes, conforme estabelecido pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Embora em outras condições de trabalho, Mendonça et al. (2006) também evidenciaram maior incremento em altura, produção de folhas e massa seca da parte aérea e raiz com aplicação de fertilizante de liberação controlada na produção de mudas de açaí-de-touceira (*E. oleracea*) aos 246 dias do transplântio.

O efeito positivo do fertilizante no crescimento de plântulas foi relatado para muitas espécies de plantas. Para angico-branco (*Anadenanthera colubrina*) (BRONDANI et al., 2008), araucária (*Araucaria angustifolia*) e canela-sassafrás (*Ocotea odorifera*) (ROSSA et al., 2011), mutambo (*Guazuma ulmifolia*), capixingui (*Croton floribundus*), canafístula (*Peltophorum dubium*), pau-d'alho (*Gallesia integrifolia*) e cabreúva (*Myroxylon peruiferum*) (MORAES NETO et al., 2003a) e *Eucalyptus grandis* (MORAES NETO et al., 2003b), observaram que a altura das plantas, o diâmetro do colo, a produção de folhas e a biomassa aumentam com a fertilização do substrato.

Em seu trabalho, Harris (1992) explica que qualquer fator que melhore as condições de crescimento, como a fertilização, resulta em uma redução na relação entre raiz e parte aérea, estando quase sempre (com exceção de danos nas raízes) em resposta a condições de crescimento mais favoráveis. Por outro lado, um aumento nessa relação indicaria que a planta está crescendo sob condições menos favoráveis. Dados de desempenho superior das mudas de açaí-solteiro cultivadas com fornecimento de fertilizante de liberação controlada, estão em concordância com o relato deste autor, pois mostraram a relação entre as partes (raiz e aérea) inferior do que as desenvolvidas sem fornecimento de fertilizante.

De acordo com as normas e padrões específicos para produção, comercialização e utilização de mudas de açaizeiro (*E. precatoria* e *E. oleracea*), as plantas quando produzidas em tubete de capacidade mínima de 280 cm³ de substrato deve apresentar no mínimo 5 folhas, pecíolos longos e idade entre 4 a 6 meses a partir da germinação (BRASIL, 2006). Porém, esse padrão de muda para o açaí-solteiro (*E. precatoria*) foi observado nesse estudo aos 240 dias após a repicagem.

Nesse período dentre as dosagens que poderiam suscitar dúvida de qual seria a mais apropriada para o açaí-solteiro, estão as com maior oferta de fertilizante de liberação controlada (5 e 7 g/l). A dose de 7 g/l de substrato promoveu o maior crescimento das mudas, por isso é a dosagem mais indicada. Contudo, a dose 5 g/l, também ocasionou um crescimento potencial e mostrou maior equilíbrio na produção de biomassa seca para ambas as partes (raiz/parte aérea), mas, em comparação as mudas crescidas em substrato fertilizado com 7 g/l, houve perda de biomassa. Este fato, juntamente com as implicações financeiras do uso dessa prática deve ser considerado pelos viveiristas na escolha da dosagem, uma vez que esse fator de estudo é essencial no desempenho das mudas em viveiro, assim, os resultados indicam que a redução na dosagem do fertilizante de liberação controlada não será feita sem afetar o crescimento e desenvolvimento geral das plantas.

Em relação ao crescimento das mudas oriundas de plântulas repicadas no estágio de uma folha foi maior que o de plântulas palitos em diâmetro do colo e comprimento da parte aérea aos 60 e 120 DAR. Entretanto, na última avaliação (240 DAR) essas variáveis mostraram valores médios que não diferiam estatisticamente (Tabela 5).

Já na massa seca da parte aérea e total das plantas, as diferenças foram significativas entre os dois estádios a partir de 120 DAR, onde observou-se uma

tendência no aumento da massa de matéria seca com plântulas de uma folha, mantendo esse resultado nas demais avaliações (Tabela 5). Quanto a relação entre raiz e parte aérea, foram encontradas diferenças significativas, aos 120, 180 e 240 DAR, com os maiores valores médios obtidos nas plântulas repicadas no estágio de palito.

Tabela 5 –Efeito do estágio plantular no diâmetro do colo (DC), comprimento da parte aérea (CPA), massa seca da parte aérea (MSPA) e total (MST) e na relação raiz/parte aérea (RRPA) de mudas de açaí-solteiro (*Euterpe precatoria*) aos 60, 120, 180 e 240 dias após a repicagem. Rio Branco - AC, 2018

Estádio de plântula	DC (mm)	CPA (cm)	MSPA ---- (g) ----	MST	RRPA
60 dias após a repicagem					
uma folha	4,73 a	7,6 a	0,24 a	0,33 a	0,40 a
palito	3,64 b	4,7 b	0,18 a	0,25 a	0,39 a
120 dias após a repicagem					
uma folha	6,64 a	9,1 a	0,64 a	0,82 a	0,30 b
palito	5,86 b	7,8 b	0,44 b	0,58 b	0,33 a
180 dias após a repicagem					
uma folha	9,03 a	13,2 a	1,48 a	1,87 a	0,29 b
palito	8,77 a	12,3 b	1,25 b	1,68 b	0,37 a
240 dias após a repicagem					
uma folha	11,92 a	18,6 a	3,25 a	4,42 a	0,38 b
palito	11,74 a	18,2 a	2,83 b	4,16 b	0,48 a

Médias seguidas pela mesma letra na coluna em cada data não são significativamente diferentes, conforme estabelecido pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Yuyama e Mesquita (2000) estudaram o crescimento de mudas de pupunheira (*Bactris gasipaes*) transplantadas em diferentes estádios de plântula (chifrinhos, uma folha e duas folhas), durante 180 dias e verificaram que as mudas procedentes de plântulas repicadas no estágio chifrinho e de uma folha, apresentavam maior

incremento em diâmetro do colo (12,7 e 13,2 mm) e na variável altura, plântulas de uma folha exibiam maior porte (15 cm), seguida de chifrinhos (13,6 cm). Observa-se essa mesma tendência no resultado do estudo, pois aos 180 DAR, as mudas transplantadas nos dois estádios (palito e uma folha) mostravam crescimento iguais estatisticamente para a variável diâmetro do colo e diferentes quanto o comprimento da parte aérea, sendo maior nas mudas que foram repicadas no estágio de desenvolvimento plantular uma folha.

Em geral, o menor desempenho nas plântulas palitos no período entre 60-120 DAR, provavelmente ocorreu devido precisarem de certo tempo para emissão da primeira folha para dar impulso ao crescimento, ocorrendo entre 180-240 DAR. Entretanto, o incremento ocorrido aos 240 DAR nas variáveis diâmetro do colo e comprimento da parte aérea, não induziram a um aumento em massa da matéria seca. Acredita-se que essa resposta pode indicar que as plantas tiveram melhor desempenho quando repicadas no estágio de uma folha, onde se verificou os maiores valores em diâmetro do colo, comprimento da parte aérea e massa da matéria seca.

Todavia, a repicagem na fase uma folha revela mudas com produção de matéria seca mais distribuídas para os órgãos fotossintetizantes (parte aérea), em contraste com as de plântulas palitos. Indicando que as plântulas palitos investiram em maior quantidade de raízes para suprir as plantas com água e nutrientes. Essa resposta pode estar relacionada possivelmente pela ausência de folha no primeiro mês. É importante considerar que não é bem elucidado o efeito da relação entre raiz e parte aérea na sobrevivência das mudas no campo, especialmente quando as plantas são produzidas em recipientes que podem restringir a expansão do sistema radicular.

Gentil e Ferreira (2005) recomendam a repicagem para plântulas de tucumã (*Astrocaryum aculeatum*) no estágio sem a emissão do eófilo (folha). Nessa fase as plântulas têm resistência, facilidade à manipulação e menores possibilidades de quebra das raízes (pouca raiz) em comparação às com estádios mais avançados (uma folha), pois as plântulas encontram-se com o sistema radicular mais desenvolvido, havendo a necessidade de podar as raízes para evitar o envelhecimento, e, com isso, gera um estresse e torna o estabelecimento das plântulas mais demorado no viveiro. Porém, a interpretação do resultado do estudo indicou que as plântulas com uma folha não mostraram efeito de estresse de transplante e apresentou maior crescimento,

portanto, o melhor estádio de plântulas de açaí-solteiro para a repicagem é com uma folha.

5.3 CORRELAÇÕES ENTRE AS VARIÁVEIS DE CRESCIMENTO

A partir da análise dos coeficientes de correlação apresentados na Tabela 6, pode-se notar que as diferentes variáveis de crescimento foram altamente correlacionadas ($p < 0,001$). As maiores correlações foram observadas para massa seca da parte aérea e total ($r = 0,996$) e para massa seca das raízes e total ($r = 0,973$).

A massa seca total ainda se mostrou altamente relacionada com as variáveis comprimento da parte aérea e diâmetro do colo, apresentando os coeficientes de correlação de 0,950 e 0,940, respectivamente. Já o parâmetro número de folhas apresentou, para a maioria das relações (comprimento da parte aérea, massa seca da raiz, da parte aérea e total) os menores coeficientes de correlação, mesmo sendo significativos ($p < 0,001$).

Tabela 6 – Correlação das variáveis de crescimento de mudas de açaí-solteiro (*Euterpe precatoria*). Rio Branco - AC, 2018

	DC (mm)	CPA (cm)	NF	MSR (g)	MSPA (g)
DC (mm)	-				
CPA (cm)	0,948***	-			
NF	0,957***	0,878***	-		
MSR (g)	0,897***	0,911***	0,792***	-	
MSPA (g)	0,944***	0,952***	0,861***	0,949***	-
MST (g)	0,940***	0,950***	0,849***	0,973***	0,996***

DC: diâmetro do colo; CPA: comprimento da parte aérea; NF: número de folhas; MSR: massa seca da raiz; MSPA: massa seca da parte aérea; MST: massa seca total.

*** Indica correlação significativa entre as variáveis em $p < 0,001$.

Akpo et al. (2014a) estudando as correlações entre variáveis de crescimento de plântulas de dendê (*Elaeis guineensis*), em dois experimentos realizados nos anos de 2011 e 2012, verificaram que o potencial de incremento em massa seca total apresentou correlação significativa com todas as variáveis estudadas, no entanto, foi com a massa seca da parte aérea, a altura e o diâmetro do colo a sua resposta mais evidente em ambos os anos. De acordo com esses autores esse resultado tem duas

implicações: 1) poderia se considerar apenas a massa seca da parte aérea no estudo de crescimento de mudas de dendê, pois é mais fácil de coletar (em comparação a obtenção da massa seca total), consumiria menos tempo no processamento dos dados e seria obtida a mesma conclusão sobre a produção de biomassa; 2) as variáveis altura e o diâmetro do colo são indicativas confiáveis de tendências na biomassa de plantas. Essa abordagem concorda com as obtidas nesse trabalho com açaí-solteiro, sendo importante, uma vez que a avaliação destas variáveis de crescimento não é de caráter destrutivo.

Em outro estudo Akpo et al. (2014b) se propuseram avaliar a dinâmica de crescimento de mudas de dendê (*Elaeis guineensis*) em viveiro florestal, considerando como parâmetros de crescimento, a altura, o diâmetro do colo e o número de folhas das plantas, devido à alta correlação verificada entre massa da matéria seca, diâmetro do colo e altura, e conseqüentemente a relevância da altura e do diâmetro do colo na caracterização do crescimento das plantas.

É oportuno mencionar ainda que os atributos altura e diâmetro também tem sido mensurado em árvores com intuito de estimar biomassa florestal por meio deste método não destrutivo, e isso torna-se possível justamente devido às fortes correlações entre esses parâmetros (altura, diâmetro e biomassa) (VIEILLEDENT et al., 2012).

Com relação a variável número de folhas, embora tenha apresentado correlação significativa com a massa da matéria seca, mostrou-se incerta sua utilização como um indicador do desempenho das mudas em viveiro. Portanto, considerando que a determinação de massa da matéria seca em muitos viveiros não é viável, principalmente por envolver a destruição das mudas e a utilização de estufas, poderia se realizar o estudo de crescimento de mudas de açaí-solteiro sem a colheita destrutiva por meio das variáveis alométricas, comprimento da parte aérea e o diâmetro do colo das plantas, pois estas foram mais propícias para indicar o desenvolvimento das plântulas, baseado na alta correlação com a massa seca total.

6 CONCLUSÕES

Nas condições em que o presente estudo foi conduzido pode-se concluir que:

- Os níveis de sombra, as dosagens de fertilizante de liberação controlada e os estádios de plântula testados não afetaram a sobrevivência das mudas de açai-solteiro;
- O sombreamento não afetou no diâmetro do colo, no número de folhas, na massa seca da raiz e na relação raiz/parte aérea;
- A dose de fertilizante influenciou o crescimento geral (diâmetro do colo, comprimento da parte aérea, número de folhas, massa seca da raiz, da parte aérea, do total e na relação raiz/parte aérea) das mudas de açai-solteiro;
- O estágio de plântula na repicagem não teve efeito no número de folhas e na massa seca da raiz;
- O açai-solteiro apresenta maior crescimento quando as plântulas são repicadas no estágio de uma folha, em substrato contendo fertilizante de liberação controlada na dosagem de 7 g/l, e mantidas sob 50% de sombreamento;
- Na avaliação de crescimento das mudas de açai-solteiro sem coleta destrutiva, os parâmetros morfológicos, diâmetro do colo e comprimento da parte aérea das plantas, são os mais indicados.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, M. O.; MENDONÇA, M. S. Aspectos morfo-anatômicos do embrião de *Euterpe precatoria* Mart. durante o processo germinativo. **Acta bot. bras.**, v. 16, n. 3, p. 241-249, 2002.
- AGUIAR, M. O.; MENDONÇA, M. S. Morfo-anatomia da semente de *Euterpe precatoria* Mart. (Palmae). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 25, n. 1, p. 37-42, 2003.
- AKPO, E.; STOMPH, T. J.; KOSSOU, D. K.; OMORE, A. O.; STRUIK, P. C. Effects of nursery management practices on morphological quality attributes of tree seedlings at planting: the case of oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.). **Forest Ecology and Management**, v. 324, p. 28-36, Apr. 2014a.
- AKPO, E.; STOMPH, T. J.; KOSSOU, D. K.; STRUIK, P. C. Growth dynamics of tree nursery seedlings: the case of oil palm. **Scientia Horticulturae**, v. 175, p. 251-257, 2014b.
- AZEVEDO, I. M. G.; ALENCAR, R. M.; BARBOSA, A. P.; ALMEIDA, N. O. Estudo do crescimento e qualidade de mudas de marupá (*Simarouba amara* Aubl.) em viveiro. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 40, n. 1, p. 157-164, 2010.
- BENTES-GAMA, M. M.; RIBEIRO, G. D.; FERNANDES, C. F.; MEDEIROS, I. M. **Açaí (*Euterpe* spp.): características, formação de mudas e plantio para a produção de frutos**. Porto Velho, RO: Embrapa Rondônia, 2005. 5 p. (Circular Técnica, 80).
- BERGO, C. L. Produção de mudas de açaí-de-touceira. In PEREIRA, J. E. S. (Ed.) **Produção de mudas de espécies agroflorestais: banana, açaí, abacaxi, citros, cupuaçu e pupunha**. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2003. p. 17-20.
- BOVI, M. L. A.; CASTRO, A. Assaí. In: CLAY, J. W.; CLEMENT, C. R. (Eds.). **Selected species and strategies to enhance income generation from Amazonian forests**. FAO Forestry Paper. Rome. p. 58-67, 1993.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria N° 37, de 13 de fevereiro de 2006. **Anexo VII - Normas e padrões específicos para produção, comercialização e utilização de mudas de açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart. e *Euterpe precatoria* Mart.)**. Brasília, DF, Fev. 2006.
- BROKAMP, G.; VALDERRAMA, N.; MITTELBAACH, M.; GRANDEZ, C. A.; BARFOD, A. S.; WEIGEND, M. Trade in palm products in northwestern South America. **Botanical Review**, v. 77, n. 4, p. 571-606, Dec. 2011.
- BRONDANI, G. E.; SILVA, A. J. C.; REGO, S. S.; GRISI, F. A.; NOGUEIRA, A. C.; WENDLING, I.; ARAUJO, M. A. Fertilização de liberação controlada no crescimento inicial de angico-branco. **Scientia Agraria**, Paraná, v. 9, n. 2, p. 167-176, 2008.

BUSSMANN, R. W.; PANIAGUA-ZAMBRANA, N. Facing global markets – usage changes in western Amazonian plants: the example of *Euterpe precatoria* Mart. and *E. oleracea* Mart. **Acta Societatis Botanicorum Poloniae**, v. 81, n. 4, p. 257-261, Nov. 2012.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB. **Açaí**. Brasília (DF), conjuntura mensal, set. 2016. 6 p. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/16_10_24_14_12_45_conj_acai_setembro_-2016-_reconf.pdf>. Acesso em: 31 mar. 2018.

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

DAPONT, E. C.; SILVA, J. B.; ALVES, C. Z. Initial development of açaí plants under shade gradation. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 38, n. 2, p. 1-9, March/April. 2016.

FERREIRA, E. Palmeiras do Parque Natural do Seringueiro, Acre, Brasil. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 28, n. 4, p. 373-394, 1998.

FERREIRA, E. **Manual das palmeiras do Acre, Brasil**. 2005. Disponível em: <http://www.nybg.org/bsci/acre/www1/manual_palmeiras.html>. Acesso em: 10 mar. 2018.

FREITAS, G. A.; VAZ-DE-MELO, A.; PEREIRA, M. A. B.; ANDRADE, C. A. O.; LUCENA, G. N.; SILVA, R. R. Influência do sombreamento na qualidade de mudas de *Sclerolobium paniculatum* Vogel para recuperação de área degradada. **Journal of Biotechnology and Biodiversity**, Gurupi, v. 3, n. 3, p. 5-12, Aug. 2012.

GARZÓN, G. A.; NARVÁEZ-CUENCA, C. E.; VINCKEN, J. P.; GRUPPEN, H. Polyphenolic composition and antioxidant activity of açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) from Colombia. **Food Chemistry**, v. 217, p. 364-372, 2017.

GENTIL, D. F. O.; FERREIRA, S. A. N. Morfologia da plântula em desenvolvimento de *Astrocaryum aculeatum* Meyer (Arecaceae). **Acta Amazonica**, Manaus, v. 35, n. 3, p. 337-342, 2005.

GONÇALVES, J. L. M.; SANTARELLI, E. G.; MORAES NETO, S. P.; MANARA, M. P. Produção de mudas de espécies nativas: substrato, nutrição, sombreamento e fertilização. In: GONÇALVES, J. L. M.; BENEDETTI, V. (Eds.). **Nutrição e fertilização florestal**. Piracicaba: IPEF, 2000. cap.11, p. 309-346.

GRUPO DE ESTUDOS E SERVIÇOS AMBIENTAIS - ACREBIOCLIMA. Universidade Federal do Acre, 2017. Disponível em: <http://www.acrebioclima.pro.br/PluvD_UFAC17.html>. Acesso em: 14 abr. 2018.

HARRIS, R. W. Root-shoot ratios. **Journal of Arboriculture**, v. 18, n. 1, p. 39-42, Jan. 1992.

HENDERSON, A. **The palms of the Amazon**. Oxford: University Press, 1995. 362 p.

HENDERSON, A.; GALEANO, G. ***Euterpe, Prestoea, and Neonicholsonia (Palmae: Euterpeinae)***. New York: New York Botanical Garden, 1996. 90 p. (Flora Neotropica, 72).

HENDERSON, A.; GALEANO, G.; BERNAL, R. **Field guide to the palms of the Americas**. New Jersey: Princeton University Press, 1995. 352 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Produção da extração vegetal e silvicultura**. v. 31, Rio de Janeiro, 2017a. 54 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Produção agrícola municipal: culturas temporárias e permanentes**. v. 43, Rio de Janeiro, 2017b. 62 p.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA - INMET. Brasília - DF, 2017. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/>>. Acesso em: 14 abr. 2018.

IRFAN, S. A.; RAZALI, R.; KUSHAARI, K.; MANSOR, N.; AZEEM, B.; VERSYPT, A. N. F. A review of mathematical modeling and simulation of controlled-release fertilizers. **Journal of Controlled Release**, v. 271, p. 45-54, Feb. 2018.

KANG, J.; THAKALI, K. M.; XIE, C.; KONDO, M.; TONG, Y.; OU, B.; JENSEN, G.; MEDINA, M. B.; SCHAUSS, A. G.; WU, X. Bioactivities of açai (*Euterpe precatoria* Mart.) fruit pulp, superior antioxidant and anti-inflammatory properties to *Euterpe oleracea* Mart. **Food Chemistry**, v. 133, n. 3, p. 671-677, Aug. 2012.

KÜCHMEISTER, H.; GOTTSBERGER, I. S.; GOTTSBERGER, G. Flowering, pollination, nectar standing crop, and nectaries of *Euterpe precatoria* (Arecaceae) an Amazonian rain forest palm. **Plant Systematics and Evolution**, New York, v. 206, n. 1-4, p. 71-97, 1997.

KUGEL, S. Açai, a global fruit, is dinner in the Amazon. **New York Times**, 23 Feb. 2010. Disponível em: <<https://www.nytimes.com/2010/02/24/dining/24acai.html>>. Acesso em: 24 mar. 2018.

LENHARD, N. R.; PAIVA NETO, V. B.; SCALON, S. P. Q.; ALVARENGA, A. A. Crescimento de mudas de pau-ferro sob diferentes níveis de sombreamento. **Pesq. Agropec. Trop.**, Goiânia, v. 43, n. 2, p. 178-186, abr./jun. 2013.

LIMA, J. D.; SILVA, B. M. S.; MORAES, W. S.; DANTAS, V. A. V.; ALMEIDA, C. C. Efeitos da luminosidade no crescimento de mudas de *Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul. (Leguminosae, Caesalpinoideae). **Acta Amazonica**, Manaus, v. 38, n. 1, p. 5-10, 2008.

LOPES, A. R.; FREDDO, F. Açai. In. COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB. **Boletim da Sociobiodiversidade**, v. 1, n.1, Brasília (DF), 2017. 69 p.

MACEDO, A. C. **Produção de mudas em viveiros florestais: espécies nativas.** São Paulo: Fundação Florestal, 1993. 21 p.

MACÍA, M. J.; ARMESILLA, P. J.; CÁMARA-LERET, R.; PANIAGUA-ZAMBRANA, N.; VILLALBA, S.; BALSLEV, H.; PARDO-DE-SANTAYANA, M. Palm uses in northwestern South America: a quantitative review. **Botanical Review**, v. 77, n. 4, p. 462-570, June. 2011.

MCKEE, J. M. Physiological aspects of transplanting vegetables and other crops. I. Factors which influence re-establishment. **Horticultural Abstracts**, Farnham Royal, v. 51, n. 5, p. 265-272, 1981.

MENDONÇA, V.; CORREA, F. L. O.; CARVALHO, J. G.; RAMOS, J. D.; GONTIJO, T. C. A.; CARRIJO, E. P. Substratos e doses de fertilizante de liberação controlada na produção de mudas de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.). **Rev. ciênc. agrár.**, Belém, n. 46, p. 275-285, jul./dez. 2006.

MORAES NETO, S. P.; GONÇALVES, J. L. M.; TAKAKI, M.; CENCI, S.; GONÇALVES, J. C. Crescimento de mudas de algumas espécies arbóreas que ocorrem na Mata Atlântica, em função do nível de luminosidade. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v. 24, n. 1, p. 35-45, jan. 2000.

MORAES NETO, S. P.; GONÇALVES, J. L. M.; RODRIGUES, C. J.; GERES, W. L. A.; DUCATTI, F.; AGUIRRE Jr., J. H. Produção de mudas de espécies arbóreas nativas com combinações de adubos de liberação controlada e prontamente solúveis. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v. 27, n. 6, p. 779-789, 2003a.

MORAES NETO, S. P.; GONÇALVES, J. L. M.; ARTHUR Jr., J. C.; DUCATTI, F.; AGUIRRE Jr., J. H. Fertilização de mudas de espécies arbóreas nativas e exóticas. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v. 27, n. 2, p. 129-137, 2003b.

MOTA, L. H. S.; SCALON, S. P. Q.; HEINZ, R. Sombreamento na emergência de plântulas e no crescimento inicial de *Dipteryx alata* Vog. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 22, n. 3, p. 423-431, jul.-sep. 2012.

NAKAZONO, E. M.; COSTA, M. C.; FUTATSUGI, K.; PAULILO, M. T. S. Crescimento inicial de *Euterpe edulis* Mart. em diferentes regimes de luz. **Revta brasil. Bot.**, São Paulo, v. 24, n. 2, p. 173-179, jun. 2001.

NODARI, R. O.; REIS, M. S.; FANTINI, A. C.; MANTOVANI, A.; RUSCHEL, A.; WELTER, L. J. Crescimento de mudas de palmitero (*Euterpe edulis* Mart.) em diferentes condições de sombreamento e densidade. **Revista Árvore**, Viçosa - MG, v. 23, n. 3, p. 285-292, 1999.

NOGUEIRA, S. R.; SILVA, I. M.; MACEDO, P. E. F.; LUNZ, A. M. P.; ANDRADE NETO, R. C. **Controle de antracnose em açaí-solteiro (*Euterpe precatória*) no Acre.** Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2017. 6 p. (Comunicado Técnico, 197).

OLIVEIRA, M. C.; OGATA, R. S.; ANDRADE, G. A.; SANTOS, D. S.; SOUZA, R. M.; GUIMARÃES, T. G.; SILVA JÚNIOR, M. C.; PEREIRA, D. J. S.; RIBEIRO, J. F. **Manual de viveiro e produção de mudas: espécies arbóreas nativas do Cerrado**. 1. ed. rev. e amp. Brasília-DF: Rede de Sementes do Cerrado, 2016. 124 p.

PACHECO-PALENCIA, L. A.; DUNCAN, C. E.; TALCOTT, S. T. Phytochemical composition and thermal stability of two commercial açai species, *Euterpe oleracea* and *Euterpe precatoria*. **Food Chemistry**, v. 115, n. 4, p. 1199-1205, Aug. 2009.

PANIAGUA-ZAMBRANA, N.; BUSSMANN, R. W.; MACÍA, M. J. The socioeconomic context of the use of *Euterpe precatoria* Mart. and *E. oleracea* Mart. in Bolivia and Peru. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, v. 13, n. 32, p. 1-17, June. 2017.

PEREIRA, J. E. S. (Ed.) **Produção de mudas de espécies agrofloretais: banana, açai, abacaxi, citros, cupuaçu e pupunha**. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2003. 46 p. (Documentos, 89).

QUEIROZ, J. A. L.; MOCHIUTTI, S.; IANCHETTI, A. **Produção de mudas de açai**. Macapá: Embrapa Amapá, 2001. 6 p. (Comunicado Técnico, 54).

RODRÍGUEZ, S. Y. C.; GARCÍA, J. A. B.; BAUTISTA, M. P. C.; GÓMEZ, M. S. H. **Asaí (*Euterpe precatoria*): Cadena de valor en el sur de la región amazónica**. Bogotá, Colombia: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas - Sinchi, 2015. 137 p.

ROSSA, Ü. B.; ANGELO, A. C.; NOGUEIRA, A. C.; REISSMANN, C. B.; GROSSI, F.; RAMOS, M. R. Fertilizante de liberação lenta no crescimento de mudas de *Araucaria angustifolia* e *Ocotea odorifera*. **FLORESTA**, Curitiba - PR, v. 41, n. 3, p. 491-500, jul./set. 2011.

SANTOS, U. F.; XIMENES, F. S.; LUZ, P. B.; SEABRA JUNIOR, S.; PAIVA SOBRINHO, S. Níveis de sombreamento na produção de mudas de pau-de-balsa (*Ochroma pyramidale*). **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 30, n. 1, p. 129-136, Jan./Feb. 2014.

SEVERINO, L. S.; VALE, L. S.; LIMA, R. L. S.; SILVA, M. I. L.; BELTRÃO, N. E. M.; CARDOSO, G. D. **Danos ao sistema radicular da mamoneira devido à repicagem e corte da raiz principal**. Campina Grande, PB: Embrapa Algodão, 2006. 4 p. (Comunicado Técnico, 308).

SIEBENEICHLER, S. C.; FREITAS, G. A.; SILVA, R. R.; ADORIAN, G. C.; APELLARI, D. Características morfofisiológicas em plantas de *Tabebuia heptaphylla* (Vell.) Tol. em condições de luminosidade. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 38, n. 3, p.467-472, 2008.

SILVA, S. E. L.; SOUZA, A. G. C.; BERNI, R. F. **O cultivo do açazeiro**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2005. 4 p. (Comunicado Técnico, 29).

SILVESTRE, W. V. D.; PINHEIRO, H. A.; SOUZA, R. O. R. M.; PALHETA, L. F. Morphological and physiological responses of açai seedlings subjected to different watering regimes. **R. Bras. Eng. Agríc. Ambiental**, v. 20, n. 4, p. 364-371, Mar. 2016.

TRINH, T. H.; KUSHAARI, K. Dynamic of water absorption in controlled release fertilizer and its relationship with the release of nutrient. **Procedia Engineering**, v. 148, p. 319-326, 2016.

VALERI, S. V.; CORRADINI, L. Fertilização em viveiros para produção de mudas de *Eucalyptus* e *Pinus*. In: GONÇALVES, J. L. M.; BENEDETTI, V. (Eds.). **Nutrição e fertilização florestal**. Piracicaba: IPEF, 2000. cap. 6, p. 167-190.

VIEILLEDENT, G.; VAUDRY, R.; ANDRIAMANOHISOA, S. F. D.; RAKOTONARIVO, O. S.; RANDRIANASOLO, H. Z.; RAZAFINDRABE, H. N.; RAKOTOARIVONY, C. B.; EBELING, J.; RASAMOELINA, M. A universal approach to estimate biomass and carbono stock in tropical forests using generic allometric models. **Ecological Applications**, v. 22, n. 2, p. 572-583, 2012.

YAMAGUCHI, K. K. L.; PEREIRA, L. F. R.; LAMARÃO, C. V.; LIMA, E. S.; VEIGA-JUNIOR, V. F. Amazon acai: chemistry and biological activities: a review. **Food Chemistry**, v. 179, p. 137-151, July. 2015.

YUYAMA, K.; MESQUITA, S. M. S. Crescimento de mudas de pupunheira (*Bactris gasipaes*) transplantadas em diferentes estádios de plântula, substratos e volume de substrato. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 30, n. 3, p. 515-520, 2000.

YUYAMA, L. K. O.; AGUIAR, J. P. L.; SILVA FILHO, D. F.; YUYAMA, K.; VAREJAO, M. J.; FÁVARO, D. I. T.; VASCONCELOS, M. B. A.; PIMENTEL, S. A.; CARUSO, M. S. F. Caracterização físico-química do suco de açaí de *Euterpe precatoria* Mart. oriundo de diferentes ecossistemas amazônicos. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 41, n. 4, p. 545-552, 2011.

APÊNDICES

APÊNDICE A - Localização geográfica das matrizes de açaí-solteiro (*Euterpe precatoria*) utilizadas na coleta de sementes em Feijó - AC, 2017

Palmeiras-matriz	Coordenadas	
	S	W
EP – 01	08°15'45.4"	070°23'18.3"
EP – 02	08°15'47.9"	070°23'14.9"
EP – 03	08°15'48.7"	070°23'14.8"
EP – 04	08°15'50.3"	070°23'15.0"
EP – 05	08°15'50.9"	070°23'16.1"
EP – 06	08°15'51.0"	070°23'15.6"
EP – 07	08°15'49.6"	070°23'16.7"
EP – 08	08°15'50.2"	070°23'17.8"
EP – 09	08°15'49.1"	070°23'18.1"
EP – 10	08°15'48.6"	070°23'18.1"
EP – 11	08°15'48.4"	070°23'17.7"
EP – 12	08°15'48.0"	070°23'17.0"
EP – 13	08°15'48.1"	070°23'17.1"
EP – 14	08°15'45.4"	070°23'13.5"
EP – 15	08°15'45.8"	070°23'10.9"
EP – 16	08°15'48.1"	070°23'09.5"
EP – 17	08°15'48.4"	070°23'11.3"
EP – 18	08°15'44.1"	070°23'13.0"

APÊNDICE B - Mudanças de açáí-solteiro (*Euterpe precatoria*) aos 240 DAR, sob sombreamento de 25%, repicadas no estágio de palito, nas dosagens de fertilizante, da esquerda para direita de 0; 3; 5 e 7 g/l



APÊNDICE C - Mudanças de açáí-solteiro (*Euterpe precatoria*) aos 240 DAR, sob sombreamento de 50%, repicadas no estágio de palito, nas dosagens de fertilizante, da esquerda para direita de 0; 3; 5 e 7 g/l



APÊNDICE D - Mudanças de açáí-solteiro (*Euterpe precatoria*) aos 240 DAR, sob sombreamento de 75%, repicadas no estágio de palito, nas dosagens de fertilizante, da esquerda para direita de 0; 3; 5 e 7 g/l



APÊNDICE E - Mudanças de açáí-solteiro (*Euterpe precatoria*) aos 240 DAR, sob sombreamento de 25%, repicadas no estágio de uma folha, nas dosagens de fertilizante, da esquerda para direita de 0; 3; 5 e 7 g/l



APÊNDICE F - Mudanças de açai-solteiro (*Euterpe precatoria*) aos 240 DAR, sob sombreamento de 50%, repicadas no estágio de uma folha, nas dosagens de fertilizante, da esquerda para direita de 0; 3; 5 e 7 g/l



APÊNDICE G - Mudanças de açai-solteiro (*Euterpe precatoria*) aos 240 DAR, sob sombreamento de 75%, repicadas no estágio de uma folha, nas dosagens de fertilizante, da esquerda para direita de 0; 3; 5 e 7 g/l

