



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA

MARCUS VINICIUS SANTIAGO DE OLIVEIRA E SILVA

**DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO DE PLANTAS DE *Euterpe oleracea* Mart,
ORIGINADAS DE MUDAS PRODUZIDAS EM DIFERENTES RECIPIENTES**

BELEM

2019

MARCUS VINICIUS SANTIAGO DE OLIVEIRA E SILVA

**DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO DE PLANTAS DE *Euterpe oleracea* Mart,
ORIGINADAS DE MUDAS PRODUZIDAS EM DIFERENTES RECIPIENTES**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à
Universidade Federal Rural da Amazônia como
parte das exigências para obtenção do grau de
Bacharel em Agronomia.

Orientadora: Antônia Benedita da Silva Bronze.

Orientadora técnica: Walnice Maria Oliveira do
Nascimento.

Belém-PA

2019

Dados Internacionais de Catalogação na
Publicação (CIP) Bibliotecas da Universidade
Federal Rural da Amazônia
Gerada automaticamente mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

S586d Silva, Marcus Vinicius Santiago de Oliveira e Silva
 DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO DE PLANTAS DE *Euterpe oleracea* Mart,
 ORIGINADAS
 DE MUDAS PRODUZIDAS EM DIFERENTES RECIPIENTES / Marcus Vinicius Santiago de
 Oliveira e Silva Silva. - 2019.
 36 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Curso de Agronomia, Campus
Universitário de Belém, Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 2019.

Orientador: Profa. Dra. Antônia Benedita da Silva Bronze
Bronze Coorientador: Profa. Dra. Walnice Maria Oliveira
do Nascimento.

1. Produção de mudas de *Euterpe oleracea*. 2. Tipos de recipientes. 3. Desenvolvimento em
campo. I. Bronze, Antônia Benedita da Silva Bronze, *orient.* II. Título

CDD 634.098115

MARCUS VINICIUS SANTIAGO DE OLIVEIRA E SILVA

**DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO DE PLANTAS DE *Eutерpe oleracea* Mart,
ORIGINADAS DE MUDAS PRODUZIDAS EM DIFERENTES RECIPIENTES**

Trabalho de conclusão de curso apresentado a Universidade Federal Rural da Amazônia
campus Belém – PA, como requisito para obtenção do título de bacharel em Agronomia.

Aprovado em 14 de novembro de 2019

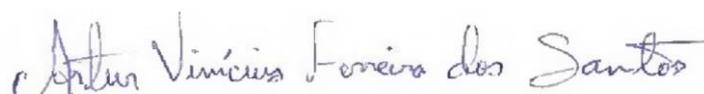
Banca Examinadora:



Prof. Dr^a. Antônia Benedita da Silva Bronze - Orientadora
Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA



Prof. Dr. Paulo Roberto de Andrade Lopes
Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA



Prof. Artur Vinícius Ferreira dos Santos
Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA

AGRADECIMENTOS

Queria poder agradecer a cada um que, durante a jornada no curso de graduação em Agronomia, contribuiu direta e/ou indiretamente a minha formação. Contudo isso não é uma tarefa fácil e sempre corremos o risco de não identificar alguém.

Desta forma eu quero deixar claro aqui minha profunda gratidão a todos que me ajudaram, mesmo que sem saber, nesta etapa de minha vida.

Apesar disto há pessoas que sem dúvida merecem destaque por isso, e não posso deixar de ressaltá-las. Essas pessoas são:

- A Deus, que não é exatamente uma pessoa, mas que sem ele, não teria amadurecido (mentalmente e espiritualmente) o suficiente para estar onde estou hoje.
- A toda minha família (incluindo tios e tias), não só por abdicar do tempo de convívio, mas também por me apoiar de todas as formas possíveis para eu chegar onde estou. Aqui devo exaltar minha tia Cláudia Souza, que como a pessoa mais gentil e generosa que conheci, sempre me forneceu todo apoio que precisei até aqui.
- A minha coorientadora Walnice Nascimento, por ter-me confiado o experimento, me orientado e apoiado em todo meu tempo de estágio na Embrapa, o que contribuiu bastante com minha formação.
- A minha orientadora Antônia Bronze, por ter me aceito como orientado, apesar da sua enorme carga de compromissos na universidade, inclusive com outros orientados.
- Aos meus grandes amigos Raul Coimbra e Zandia Nascimento, que não só me ajudaram (de todas formas possíveis também), mas compartilharam comigo momentos de grande alegria e tristeza. Nunca poderei pagar o que vocês fizeram por mim durante esses cinco anos.
- Ao meu amigo André Gustavo por todo auxílio e conselhos prestados que foram de grande ajuda.

RESUMO

O açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) é uma palmeira de origem tropical-amazônica e apresenta um largo espectro de dispersão sobre a região norte do Brasil e graças aos atributos nutricionais e ao valor calórico do açaí, sua demanda tem aumentado nos últimos anos. Assim, o extrativismo, que corresponde a 80% da produção, não é capaz de suprir o aumento na demanda por produção de frutos, fazendo com que os plantios avancem sobre áreas de terra firme, trazendo a necessidade de maior produção de mudas e de aperfeiçoamento técnicas empregadas nesta produção. Portanto, o objetivo do trabalho foi avaliar o desenvolvimento vegetativo de plantas de açazeiro (*Euterpe oleracea*), provenientes de mudas formadas em recipientes com diferentes volumes, durante 12 meses em campo. O ensaio foi realizado no campo experimental da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA, quando foram utilizadas mudas de açazeiro da cultivar BRS Pará, produzidas em dois tipos de substratos e quatro tipos/volumes de recipiente, onde: T1 utilizou saco de polietileno 18 x 24 cm (1900 cm³) e substrato composto por 60% de solo + 40% de cama de aviário (substrato convencional); T2, T3 e T4, utilizaram tubetes de 95, 175 e 280 cm³, todos com substrato comercial; e T5 também fez uso de saco de polietileno, porém com substrato comercial. O delineamento experimental adotado foi blocos casualizados, utilizando a comparação de médias pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). Foi observado que os tratamentos T1 (saco de polietileno c/ subs. convencional) e T5 (saco de polietileno c/ subs. comercial), mostraram as maiores médias para todas as variáveis analisadas e em todos os períodos de avaliação, porém não diferiram significativamente entre si. Também não houve diferença significativa entre os tratamentos que utilizaram tubetes. Conclui-se que o desenvolvimento das plantas de *E. oleracea* é afetado pelo volume do recipiente em que as mudas foram produzidas e que mudas produzidas em saco de polietileno (18 x 24 cm) são capazes de gerar plantas com maiores chances de desenvolvimento em campo do que tubetes de variados volumes.

Palavras-chave: Volume de recipiente. Formação de mudas. Estabelecimento em campo.

ABSTRACT

Açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) Is a palm tree of tropical-Amazonian origin and has a wide spread spectrum over the northern region of Brazil and thanks to the nutritional attributes and caloric value of açaí, its demand has increased in recent years. Thus, extractivism, which corresponds to 80% of production, is not able to supply the increase in demand for fruit production, causing the plantations to advance over terra firme areas, bringing the need for greater seedling production and improvement. techniques employed in this production. Therefore, the objective of this work was to evaluate the vegetative development of acai plants (*Euterpe oleracea*) from seedlings formed in containers with different volumes during 12 months in field. The experiment was carried out in the experimental field of Embrapa Oriental Amazonia, in Belém, PA, when BRS Pará sugarcane seedlings were used, produced in two substrate types and four container types / volumes, where: T1 used polyethylene bag 18 x 24 cm (1900 cm³) and substrate composed of 60% soil + 40% poultry litter (conventional substrate); T2, T3 and T4 used 95, 175 and 280 cm³ tubes, all with commercial substrate; and T5 also made use of polyethylene bag, but with commercial substrate. The experimental design was randomized blocks, using the comparison of means by Tukey test (p <0.05). It was observed that treatments T1 (polyethylene bag with conventional subs) and T5 (polyethylene bag with commercial subs) showed the highest means for all variables analyzed and in all evaluation periods, but did not differ significantly each other. There was also no significant difference between the treatments that used tubes. It is concluded that the development of *E. oleracea* plants is affected by the volume of the container in which the seedlings were produced and that seedlings produced in polyethylene bag (18 x 24 cm) are able to generate plants with higher chances of field development. than tubes of varying volumes.

Keywords: Container volume. Seedling formation. Establishment in the field.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - (A) Saco de polietileno 18 x 24 cm; (B) Tubete de 280 cm ³ ; (C) Tubete de 175 cm ³ ; (D) Tubete de 95 cm ³	16
Figura 2 - Detalhe da área experimental após implantação das mudas de açazeiro (<i>Euterpe oleracea</i>)	16
Figura 3 - Croqui do arranjo espacial utilizado na implantação do experimento com plantas de açazeiro (<i>Euterpe oleracea</i>)	17
Figura 4 - Aferições de altura (H cm), diâmetro de coleto (D mm) e número de folhas em plantas de açazeiro (<i>Euterpe oleracea</i>)	18
Figura 5 - (A) Detalhe da área experimental após o controle de plantas daninhas; (B e C) coroamento feito com resíduos triturados de poda de árvores	19
Gráfico 1 - Evolução da altura das plantas (H cm) de açazeiro (<i>Euterpe oleracea</i>) durante os 12 meses	23
Gráfico 2 - Evolução do diâmetro do coleto (D mm) em plantas de açazeiro (<i>Euterpe oleracea</i>) durante 12 meses.....	24
Gráfico 3 - Evolução do número de folhas (Nº F.) em plantas de açazeiro (<i>Euterpe oleracea</i>) durante 12 meses	26
Tabela 1 - Recipientes utilizados para produção de mudas de açazeiro (<i>Euterpe oleracea</i>), com os respectivos volumes e tipo de substrato	18
Tabela 2 - Médias de altura (H cm) das plantas de açazeiro (<i>Euterpe oleracea</i>), entre os tratamentos em cada época de desenvolvimento	22
Tabela 3 - Médias para o diâmetro do coleto (D mm) das plantas de açazeiro (<i>Euterpe oleracea</i>), entre os tratamentos e em três épocas de avaliação	23
Tabela 4 - Médias do número de folhas das plantas de açazeiro (<i>Euterpe oleracea</i>), entre os tratamentos e em três épocas de desenvolvimento vegetal	24
Tabela 5 - Médias para a massa fresca (MFF) e massa seca das folhas (MSF), em plantas de açazeiro (<i>Euterpe oleracea</i>), após 360 dias em campo	25
Tabela 6 - Análise de variância para o parâmetro altura das plantas (H cm) aos 120 dias após o plantio das mudas	35
Tabela 7 - Análise de variância para o parâmetro altura das plantas (H cm) aos 240 dias após o plantio das mudas	35

Tabela 8 – Análise de variância para o parâmetro altura das plantas (H cm) aos 360 dias após o plantio das mudas	35
Tabela 9 – Análise de variância para o parâmetro diâmetro do coleto (D mm) aos 120 dias após o plantio das mudas	35
Tabela 10 – Análise de variância para o parâmetro diâmetro do coleto (D mm) aos 240 dias após o plantio das mudas	35
Tabela 11 – Análise de variância para o parâmetro diâmetro do coleto (D mm) aos 360 dias após o plantio das mudas	35
Tabela 12 – Análise de variância para o parâmetro número de folhas (Nº F.) aos 120 dias após o plantio das mudas	35
Tabela 13 – Análise de variância para o parâmetro número de folhas (Nº F.) aos 240 dias após o plantio das mudas	36
Tabela 14 – Análise de variância para o parâmetro número de folhas (Nº F.) aos 360 dias após o plantio das mudas	36
Tabela 15 – Análise de variância para o parâmetro massa fresca das folhas (MFF) aos 360 dias após o plantio das mudas	36
Tabela 16 – Análise de variância para o parâmetro massa seca das folhas (MSF) aos 360 dias após o plantio das mudas	36

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. REVISÃO DE LITERATURA	13
2.1. Características gerais da espécie	13
2.2. Características de comercialização	14
2.3. Cultivar BRS Pará	14
2.4. Métodos de propagação	15
2.4.1. Propagação sexuada do açazeiro	15
2.4.2. Propagação assexuada do açazeiro	16
2.5. Produção de mudas e tipos de recipientes	17
3. MATERIAIS E MÉTODOS	19
3.1. Área experimental	19
3.4. Implantação do ensaio	19
3.5. Delineamento experimental	21
3.6. Coleta de dados	22
3.6.1. Variáveis morfológicas não destrutivas.....	22
3.6.2. Variáveis morfológicas destrutivas	23
3.7. Tratos culturais	23
3.7.1. Controle de ervas daninhas	23
3.7.2. Irrigação	24
3.7.3. Adubação.....	24
3.7.4. Controle fitossanitário.....	24
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	25
5. CONCLUSÃO	31
6. REFERÊNCIAS	32
7. APÊNDICES	36

1. INTRODUÇÃO

Sendo uma palmeira de origem tropical-amazônica, o açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) apresenta um largo espectro de dispersão sobre a região norte do Brasil, tendo no estado do Pará seu principal centro de dispersão natural. E apesar do estuário do Rio Amazonas ser o local de maior concentração das populações naturais da palmeira, estados como Maranhão, Mato Grosso e Tocantins, e alguns países sul-americanos como Venezuela, Colômbia, Equador, Suriname e Guiana, também abrigaram populações espontâneas da espécie (NOGUEIRA et al., 2005).

Além da importância econômica, como fonte de renda de famílias ribeirinhas, o açaí também é alimento base dessas populações (HOMMA et al., 2014). Silva et al. (2018), comenta que graças aos atributos nutricionais e ao valor calórico do açaí, sua demanda tem aumentado nos últimos anos, uma vez que o fruto é consagrado por ser um alimento abundante em proteínas, lipídeos, fibras, vitamina E, além de ser fonte de minerais como o manganês, cobre, boro e cromo. Bezerra et al. (2001) ressaltam o valor alimentício do suco extraído da polpa do fruto, sendo um alimento abundante em lipídios, de caráter fundamentalmente energético e com considerável teor calórico. Ainda para estes autores o açaí detém uma grande variedade de usos, podendo ser empregado na confecção de creme, sorvete, licor, geléia e mingau, podendo também ser empregado com fins medicinais.

Segundo a ADEPARÁ (2017), com 90% da produção mundial, o estado do Pará se apresenta como maior exportador do fruto (95% da produção nacional), contendo diversas agroindústrias beneficiadoras que exportam o mesmo para mercados nacionais e internacionais. A partir da década de 1990 a produção deixou de se originar unicamente da prática extrativista e passou a ser obtida também de açazais nativos manejados e de cultivos implantados em áreas de várzea e terra firme, podendo ser encontrados em sistemas de cultivo solteiro ou consorciados, em sequeiro ou com irrigação (NOGUEIRA et al., 2005). Os mesmos autores declaram que os frutos advindos do extrativismo correspondem a cerca de 80% da produção e que os 20% restantes tem procedência de açazais manejados e cultivados.

Antagonicamente a estes dados, Mesquita (2011) afirma que o extrativismo não é capaz de suprir o aumento na demanda por produção de frutos e que o plantio poderá avançar sobre áreas de terra firme em diversos estados da federação, ficando nas proximidades dos grandes centros consumidores. Em consonância, Homma et al. (2014), aponta que a ocupação de áreas de terra firme (desmatadas ou em sistemas agroflorestais) por plantios de açazeiro,

se constitui como uma prática fundamental para a redução da pressão exercida sobre os açaiçais nativos das várzeas.

Essa previsão denota a eminente necessidade do aumento da produção de mudas de açazeiro, assim como o aperfeiçoamento das técnicas de produção das mesmas.

Ainda segundo Mesquita (2011), entre os obstáculos a implantação de cultivos comerciais de açazeiros, têm-se as tecnologias empregadas na produção de mudas e nutrição de plantas, devido à escassez de investigações científicas que determinem padronização de recipientes, substratos e mudas para a condição de viveiro, assim como estratégias de manejo em campo.

A produção de mudas de açazeiro deve obedecer às normas e padrões estabelecidos pela Comissão Estadual de Sementes e Mudas do Pará, que indica o uso de sacos de plásticos com dimensões mínimas de 15 cm x 25 cm (NOGUEIRA et al., 2005). Entretanto evidenciase que o cenário de produção de mudas está passando por uma fase de transição de sistemas, onde o uso de sacos de polietileno vem sendo gradativamente substituído pelo uso de tubetes, que por sua vez apresentam como principal diferença o volume de recipiente disponível para o desenvolvimento da muda (MESQUITA, 2011).

Apesar das vantagens proporcionadas aos viveiristas pela opção da produção de mudas de açazeiro em tubete, como a menor quantidade de substrato demandado, facilidade de transporte e menores custos com recipientes a longo prazo, é de extrema importância analisar o impacto que esta forma de produção tem sobre os produtores de açáí.

Assim o objetivo deste trabalho foi avaliar o desenvolvimento vegetativo de plantas de açazeiro (*Euterpe oleracea*), da cultivar BRS Pará, provenientes de mudas formadas em recipientes com diferentes volumes, durante 12 meses em campo no município de Belém – PA.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Características gerais da espécie

O açazeiro, *Euterpe oleracea* Mart., tem sua classificação no sistema de Cronquist (1981) descrita da seguinte forma: Magnoliophyta, Classe: Liliopsida, Subclasse: Arecidae, Ordem: Arecales, Família: Arecaceae, Subfamília: Arecoideae, Gênero: *Euterpe*, Espécie: *Euterpe oleracea* Mart.

É palmeira de crescimento cespitoso, apresentando caule preferencialmente múltiplo na fase adulta, com até 25 estipes por touceira em diferentes estádios de desenvolvimento. Os estipes das plantas adultas apresentam altura e diâmetro médio variando entre 3 m a 20 m e 7 cm a 18 cm, respectivamente. São cilíndricos, externamente lisos, de cor cinza, com manchas de líquens. Sustentam, em sua porção terminal, um conjunto de 8 a 14 folhas pinadas dispostas em forma de espiral de 3,5m de comprimento, com bainhas longas e superpostas, gerando um aspecto de coluna. As folhas apresentam bainha de coloração verde-oliva, e envolve o estipe. Já o pecíolo mede de 20 a 40 cm de comprimento, e o limbo que pronunciase no eixo central, contendo de 70 a 80 pares de folíolos opostos inseridos em intervalos regulares. Por fim, as raízes são fasciculadas, densas e superficiais, de coloração avermelhada, podendo ser encontradas nos primeiros 30 a 40 cm da camada de solo (OLIVEIRA et al, 2000; OLIVEIRA et al, 2015).

O açazeiro (*E. oleracea*) ocorre de forma natural em áreas de várzea e de igapó na parte oriental da Amazônia Legal, no litoral do Atlântico até o município de Óbidos – PA, chegando aos arredores de Parintins – PA. Devido a diversidade das populações presentes e as variações bem acentuadas entre elas, o estuário do rio Amazonas, localizado na porção oriental da Amazônia Legal, é considerado como centro de origem da espécie (OLIVEIRA et al, 2000; OLIVEIRA et al, 2015).

Regiões classificadas no tipo climático Afi, pelo sistema de Köppen, são as que preservam maiores populações de açazeiros nativos, tendo em vista que são regiões com altos índices pluviométricos e boa uniformidade de distribuição de chuvas, com quantidades superiores a 2000 mm anuais. Ainda assim, é possível conduzir cultivos de açazeiro em regiões caracterizadas nos tipos climáticos Ami e Awi fazendo uso de sistemas de irrigação, já que nessas regiões as chuvas são desuniformes e há período de estiagem consolidado (OLIVEIRA et al., 2000).

Os principais produtos passíveis de exploração do açazeiro são os frutos e o palmito, onde ambos podem ser extraídos de uma mesma touceira. Dentre eles, o maior destaque está na obtenção de suco obtido do fruto. Bebida esta extraída por métodos mecânicos, sendo a despulpadora e a fricção manual em peneiras os mais usuais (AZEVEDO, 2010; OLIVEIRA et al., 2015).

2.2. Características de comercialização

Estados como Amapá, Maranhão, Acre, Rondônia e sobretudo o Pará, tem na exploração do açaí um componente de fundamental importância para sua economia (SEBRAE, 2018). Para este último, vale ressaltar que a obtenção de frutos advinda na sua maior parte da prática extrativista passou ter origem também de açazais nativos manejados e plantios em terra firme e graças a isso o fruto tem ganhado destaque na economia paraense nas últimas décadas (RIBEIRO, 2014).

Ainda falando do Estado do Pará, no ano de 2017 sua produção estimada foi de 1,2 milhões de toneladas de frutos, o que respondeu por cerca de 98% da produção nacional de açaí. Já Entre os municípios que detêm as maiores produções do fruto estão Igarapé-Miri (22%), Portel (21%) e Abaetetuba (9%) (IBGE, 2017). Todo esse cenário movimenta um montante 2 milhões de reais por ano e é capaz de envolver mais de 300 mil pessoas, entre produtores e comerciantes, que estão distribuídos por toda cadeia produtiva (ADEPARA, 2017).

2.3. Cultivar BRS Pará

O lançamento da cultivar BRS Pará (material genético para plantios em terra firme) no ano de 2004, trouxe atenção para as práticas de estabelecimento plantios originados de sementes sem característica genética conhecida (provenientes de comércios de açaí), bem como para a padronização e fiscalização dos viveiristas (HOMMA et al., 2014). As principais características desta cultivar são (OLIVEIRA; FARIAS NETO, 2004):

- Precocidade de produção de frutos (iniciando a partir do terceiro ano de plantio)
- Altura de inserção do primeiro cacho a uma altura média de 1,12 m.
- Frutos violáceos.
- Perfilhamento com dois ou mais perfilhos.

- Produtividade aproximada no terceiro e quarto ano de 3 ton/ha, 4 ton/ha no quinto, 6 ton/ha no sexto e estimativas 8 ton/ha a partir do sétimo ano e 10 ton/ha no oitavo ano de plantio.
- Rendimento de polpa de 15 a 25% do fruto, bem como média de 625 sementes por quilograma de fruto.

2.4. Métodos de propagação

2.4.1. Propagação sexuada do açaizeiro

Este se constitui como o método mais apropriado para a propagação do açaizeiro por proporcionar a obtenção de um grande número de plântulas germinadas em curto espaço de tempo e com menores custos (EMBRAPA, 2006). Segundo Oliveira et al. (2015), cada planta é capaz de produzir em torno de 6 mil sementes por safra, quantitativo esse suficiente para implementar aproximadamente 12 ha de açaizeiro espaçados em cinco por cinco metros (5 m x 5 m). Mecanismos de dormência não são presentes em sementes de açaizeiro e por isso a germinação inicia imediatamente após a umidade do caroço alcance valores próximo aos 40%. Sementes da cultivar BRS Pará apresentam taxa de germinação acima de 92% (CARVALHO; NASCIMENTO, 2018; OLIVEIRA; FARIAS NETO, 2004).

O diásporo, conhecido como caroço, é a unidade de propagação do açaizeiro (*E. oleracea*) e tem em sua constituição básica o mesocarpo (porção fibrosa), o endocarpo e a semente. O fruto juntamente do caroço mostra formato subgloboso, e um tegumento delgado reveste a semente que, possui diminuto eixo embrionário com abundante tecido de endospermático de reserva. As massas dos frutos podem variar de 0,6 g a 2,8 g, bem como o número de sementes em 1kg varia de 435 a 1250 sementes. Já a cultivar BRS Pará expressa média de 550 sementes por quilo de fruto. (OLIVEIRA et al., 2015; OLIVEIRA; FARIAS NETO, 2004)

Assim como as demais espécies do gênero *Euterpe*, as sementes do açaizeiro apresentam comportamento recalcitrante, quando se trata do armazenamento das mesmas. Com o objetivo de evitar o dessecamento das sementes, a técnica mais utilizada para armazenagem é a estratificação das mesmas, onde faz-se o uso de substrato umedecido e acondicionamento das sementes em sacos plásticos ou caixas de isopor. A proporção aplicada deverá ser de uma parte de semente para outra de substrato (1:1) e por estarem em condições favoráveis a germinação, as mesmas não deverão permanecer por mais de 15 dias, pois

começaram a ocorrer entrelaçamentos e quebras das primeiras raízes originadas da germinação (OLIVEIRA et al., 2015).

A germinação dos diásporos independe do genótipo da planta mãe e é considerada rápida, entretanto acontece certa desuniformidade, em função dos diferentes estágios de maturação que acontecem no cacho. Normalmente, a emergência das plântulas inicia-se de 15 a 20 dias após a sementeira e se estabiliza por volta de 60 dias, ocasião em que a porcentagem de sementes germinadas atinge valor próximo a 100% (OLIVEIRA et al., 2015; CARVALHO; NASCIMENTO, 2018).

O estágio “palito” marca o momento oportuno para a realização da repicagem das plântulas para os sacos plásticos. Esse estágio é constatado com 30 a 45 dias após o semeio, quando a plântula atinge de 5 a 7 cm de altura e ainda não abriu seu primeiro par de folhas (NOGUEIRA et al., 2005).

Mudas de açazeiro devem ser acondicionadas em locais ao abrigo da radiação solar direta, podendo ser feito o uso de telas do tipo sombrite, capaz de restringir 50% da intensidade luminosa incidente. Esses locais também deverão apresentar sistema de drenagem para evitar acúmulo da água excedente da irrigação, que pode ser feito com uso de uma camada de 5 a 10 cm de serragem ou seixo (QUEIROZ e JUNIOR. 2001).

2.4.2. Propagação assexuada do açazeiro

Para este método de propagação do açazeiro tem-se limitações com relação à mão-de-obra e o número máximo de brotações passíveis de serem aproveitadas na formação de mudas. Onde este método é empregado apenas quando se deseja a multiplicação de plantas com boas características agrônômicas, como a elevada produção de frutos e a tolerância a pragas e doenças (OLIVEIRA et al., 2000; NASCIMENTO et al., 2011).

Nascimento et al. (2011) afirmam que os perfilhos de açazeiro selecionados devem ser extraídos de plantas matrizes sadias, produtivas, que produzam frutos com boas características agroindustriais, como: maior rendimento de polpa e maiores teores de açúcares e de antocianinas, dentre outros aspectos

Para a retirada do perfilho é necessário que o desligamento deste com a planta mãe seja feito no período de chuvas. Assim, usa-se o ferro de cova para realizar a remoção da estirpe, atentando-se para a retirada de uma pequena porção de raízes, bem como a observância de pelo menos duas folhas definitivas em completa formação na estirpe escolhida (CARVALHO; NASCIMENTO, 2018).

Os perfilhos retirados devem ser repassados para sacos plásticos com dimensões mínimas de 18 cm de largura por 35 cm de altura, ou ainda em vasos de plástico flexível, com volume de 7 litros (OLIVEIRA et al., 2015). Posteriormente, é de fundamental importância que esses perfilhos sejam mantidos sob sistema de nebulização intermitente, em ambiente com 50% da luminosidade incidente. Uma vez adotados esses procedimentos, é possível lograr uma taxa de conversão de perfilhos em mudas de no mínimo de 65%, que serão levadas a campo com 150 a 180 dias após seu desligamento da touceira (NASCIMENTO et al., 2011).

2.5. Produção de mudas e tipos de recipientes

Dentre os tipos de recipientes utilizados para formação de mudas, o tubete é o recipiente que se caracteriza pelo formato levemente cônico, com seção circular ou quadrática, com guias internas para o direcionamento do crescimento radicular ao fundo do recipiente, prevenindo assim o enovelamento da raiz (SCHORN; FORMENTO, 2003). Suas principais vantagens estão no aproveitamento da embalagem, na menor área demandada para a produção das mudas, menor peso, maior possibilidade de mecanização das operações de produção de mudas, possibilidade de operações ergométricas, dentre outras. Já como principal desvantagem é apontada a limitação para o desenvolvimento da muda, imposta pelo volume diminuto do recipiente (FONSECA, 2012).

O saco plástico de polietileno é o mais comum entre os recipientes utilizados para produção de mudas e conforme Schorn e Formento (2003) afirmam, estes apresentam desvantagens quando comparados aos tubetes, entre elas a impossibilidade de semeadura mecanizada, devido à necessidade das embalagens estarem em perfeito alinhamento nos canteiros, bem como também as deformações nas raízes, provocadas por longos períodos da muda no viveiro. A necessidade de grandes áreas no viveiro, alto custo de transporte das mudas ao campo e baixo rendimento na operação de plantio também se constituem como desvantagens do uso do saco de polietileno. Por fim, sua vantagem em relação aos tubetes residiria somente no fato do baixo custo de aquisição.

A dificuldade na implantação de novos cultivos comerciais de açaizeiro está na carência de tecnologias voltadas para a produção de mudas e nutrição de plantas, tendo em vista a existência de poucas referenciais que determinem a padronização de recipientes, tipos

de substratos e tamanho de mudas, além das técnicas de manejo das mudas em viveiro (MESQUITA, 2011).

Em consonância a isto, Müller et al. (2004), afirmam que a qualidade que as mudas apresentam por ocasião do plantio, é um dos fatores que implicam no sucesso da implantação do cultivo, cujo desenvolvimento depende da composição do substrato e do recipiente em que foram produzidas.

Carneiro (1995) atribui funções ao recipiente, onde o mesmo deverá conter quantidade de substrato suficiente à nutrição e ao crescimento das mudas, também deverá promover à adequada formação do sistema radicular evitando danos mecânicos e desidratação as raízes. Contribuindo assim, para a máxima sobrevivência e crescimento inicial das mudas.

Corrêa e Miele, (2011), citam que o uso correto da cama de aviário como substrato promove incrementos na produção de em diversas culturas. Eles atribuem isto aos benefícios químicos, físicos e microbiológicos que a fertilização com o uso deste tipo de matéria orgânica proporciona. Oliveira e Farias Neto (2004), fazem recomendações sobre o substrato e o tipo de recipiente a serem utilizados para a produção de mudas da cultivar de açaizeiro BRS Pará. Onde as misturas de 60% de solo, 20% de pó de serragem e 20% de esterco curtido ou também 60% de solo mais 40% de cama de aviário são as indicadas para constituição do substrato. Assim como também os sacos plásticos deverão apresentar dimensões mínimas de 15 cm de largura e 25 cm de altura.

Já quanto ao padrão que as mudas devem apresentar para o plantio, a recomendação é de que as mesmas tenham altura que varie de 40 a 60 cm de comprimento, quando medidas a partir da região do coleto e idade de 6 a 8 meses após a emergência das plântulas. (COMISSÃO...,1997).

A importância do volume e tipo de recipiente dentro do processo de formação de mudas, repousa na questão de que, se o uso de maiores recipientes gera maiores custos com substratos e maior demanda por área de ocupação em viveiro (o que também reflete em custo de transporte), o uso de recipientes de menores capacidades podem gerar limitações ao desenvolvimento das mudas (COROMOTO et al., 2010).

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. Área experimental

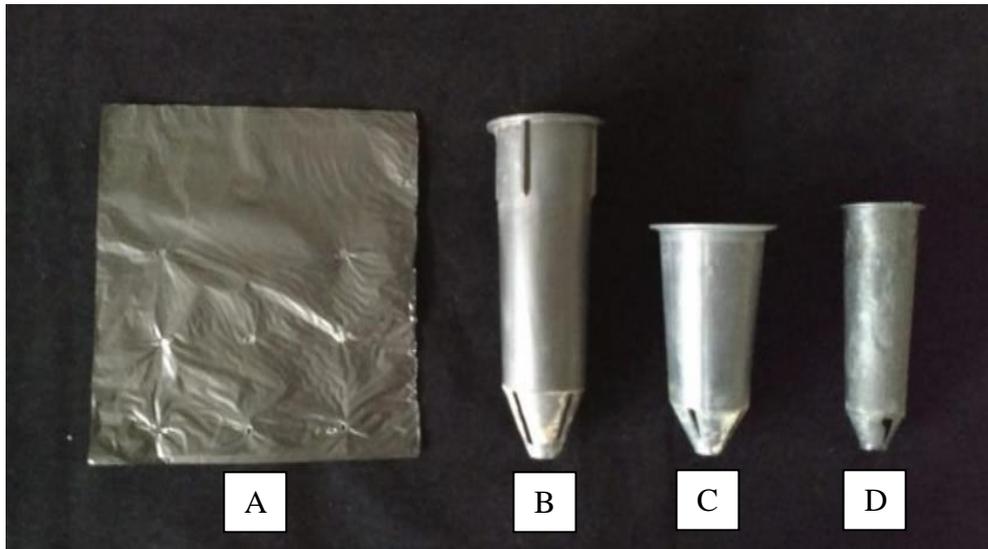
O ensaio foi realizado no campo experimental da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA. Cujo tipo de solo é Latossolo Amarelo textura leve e o tipo climático Afi, de acordo com a classificação de Köppen (PEEL et al., 2007). Caracterizado como área de clima tropical, com média da precipitação pluviométrica de 2.537 mm/ano e a temperatura média é de 26.8 °C. Com as seguintes coordenadas geográficas: 1° 26' 09,1", de latitude sul e 48°26'34.6" de longitude oeste. Durante o período de agosto de 2018 a agosto de 2019.

3.4. Implantação do ensaio

Foram utilizadas mudas de açaizeiro da cultivar BRS Pará produzidas em dois tipos de substratos, sendo o primeiro composto por 60% de solo + 40% de cama de aviário (substrato convencional), enquanto o segundo tipo de substrato utilizado foi a recomendação utilizada pelo Instituto de Desenvolvimento Florestal e da Biodiversidade do Estado do Pará (Instituto ..., 2019) para a produção de mudas florestais e frutícolas em tubetes (substrato comercial). A recomendação foi formulada para a produção de 200 litros, sendo composto pela mistura de 160 litros de fibra de coco, 20 litros de palha de arroz carbonizada, 20 litros de argila, 1 kg de torta de mamona, 1 kg farinha de osso, 500 gramas de calcário dolomítico, 500 gramas de Yorim Master - adubo fonte de fosfato natural -, e 500 gramas de Osmocote - adubo de formulação NPK com liberação controlada.

Para a produção de mudas foram usados os seguintes tipos de recipientes: saco de polietileno (PE) com as dimensões de 18 x 24 cm (1900 cm³), a qual é recomendada para a produção de mudas de açaizeiro e outras fruteiras (BRASIL, 1997); e tubetes com volumes de 95 cm³, 175 cm³ e 280 cm³ (figura 1). As mudas foram mantidas durante 6 meses em viveiro, e até o momento do plantio, receberam os principais tratamentos culturais (irrigação e adubação) para seu correto desenvolvimento.

Figura 1 - (A) Saco de polietileno 18 x 24 cm; (B) Tubete de 280 cm³; (C) Tubete de 175 cm³; (D) Tubete de 95 cm³.



Fonte: Lucas Gatti

Foi feita a limpeza, o esquadrejamento e o piqueteamento da área, onde foram abertas covas padrão para o cultivo de espécies frutícolas, nas dimensões 40 cm x 40 cm x 40 cm. Nesta operação, inicialmente foram retirados os primeiros 20 cm da camada inicial do solo e separados dos 20 cm da camada inferior, para que posteriormente pudesse fazer a inversão das mesmas após o torrão da muda fosse inserido na cova. A adubação de plantio feita consistiu da seguinte composição: 10 litros de esterco, 200g de Yorim Master e 40g de calcário dolomítico.

Figura 2 - Detalhe da área experimental após implantação das mudas de açazeiro (*Euterpe oleracea*).



Fonte: Walnice Nascimento

3.5. Delineamento experimental

Para o delineamento experimental optou-se pelo uso de blocos ao acaso, utilizando-se quatro repetições e cinco plantas por parcela. Dessa forma, totalizou-se 100 plantas de açazeiro, que estavam arranjadas no espaçamento em 1 m x 1 m. Na Figura 3 está demonstrado o arranjo espacial utilizado na implantação do experimento.

Figura 3 - Croqui do arranjo espacial utilizado na implantação do experimento com plantas de açazeiro (*Euterpe oleracea*).

T3	T5	T1	T2	T3	T5	T1	T5	T2	T1
T4	T1	T2	T5	T1	T2	T2	T3	T1	T2
T5	T4	T5	T1	T4	T4	T5	T4	T3	T3
T1	T2	T3	T3	T2	T3	T4	T1	T4	T5
T2	T3	T4	T4	T5	T1	T3	T2	T5	T4
T5	T5	T2	T2	T4	T5	T1	T3	T4	T1
T3	T4	T3	T3	T5	T2	T3	T5	T1	T2
T2	T3	T1	T4	T1	T4	T5	T2	T5	T3
T4	T1	T5	T5	T3	T3	T2	T4	T3	T4
T1	T2	T4	T1	T2	T1	T4	T1	T2	T5

Legenda: bloco 1 (Amarelo), bloco 2 (verde), bloco 3 (azul) e bloco 4 (vermelho)

Fonte: Autor

Os tratamentos utilizados no ensaio obedeceram a seguinte estrutura: T1 – saco PE (sub. convencional), T2- tubete de 95 cm³ (sub. comercial), T3- tubete de 175 cm³ (sub. comercial), T4- tubete de 280 cm³ (sub. comercial), T5- saco de PE (sub. comercial).

Tabela 1 - Recipientes utilizados para produção de mudas de açazeiro (*Euterpe oleracea*), com os respectivos volumes e tipo de substrato.

TRATAMENTOS	VOL. RECIPIENTE	SUBSTRATO
T1 – (Saco PE - 18x24cm)	1900 cm ³	CONVENCIONAL
T2 – Tubete	95 cm ³	COMERCIAL
T3 – Tubete	175 cm ³	COMERCIAL
T4 – Tubete	280 cm ³	COMERCIAL
T5 – (Saco PE - 18x24cm)	1900 cm ³	COMERCIAL

Fonte: Autor

As avaliações em campo ocorreram a cada 60 dias após o plantio, sendo que as avaliações aos 120, 240 e 360 dias foram as utilizadas para a análise estatística. Esta

metodologia adotada teve como objetivo observar o desenvolvimento das plantas de *E. oleracea* em campo e monitorar as diferenças entre os tratamentos. Os dados obtidos passaram por tratamento estatístico no software SAS Studio (2018), onde as médias foram comparadas pelo teste de Tukey com nível de significância de 5% ($p < 0,05$).

3.6. Coleta de dados

As avaliações dos parâmetros morfométricos nas plantas de açazeiro ocorreram obedecendo frequência bimensal, começando em agosto de 2018 e finalizando em agosto de 2019, podendo ser destrutivos ou não.

3.6.1. Variáveis morfométricas não destrutivas

Para esse tópico as variáveis coletadas foram: Altura da planta (H cm), obtida com uso de régua graduada, medindo-se da base da planta (região do coleto) até a ponta da folha aberta superior (figura 4); Diâmetro do coleto (D mm), mensurado por meio de paquímetro digital (figura 4); e Número de folhas (Nº F.), aferido pela contagem das folhas abertas e não senescentes de cada planta.

Figura 4 - Aferições de altura (H cm), diâmetro de coleto (D mm) e número de folhas em plantas de açazeiro (*Euterpe oleracea*).



Fonte: Walnice Nascimento

3.6.2. Variáveis morfométricas destrutivas

Nesse ponto as variáveis coletadas foram: massa fresca (MFF) e massa seca (MSF) das folhas. A avaliação foi feita aleatoriamente dispondo-se de duas plantas por repetição com o intuito de fornecerem material para a análise morfométrica destrutiva. Assim, no término do período de avaliação das demais variáveis, foram coletadas quatro folhas (incluindo a folha flecha) de cada planta sorteada pela realização de um corte na intersecção do pecíolo com a bainha, posteriormente levando-as para a pesagem em balança digital obtendo-se assim a massa fresca das folhas (MFF). Em seguida, as folhas foram acondicionadas em sacos de papel tipo Kraft e levadas a estufa de circulação forçada de ar, onde permaneceram por 72 horas à temperatura de 65 ± 2 °C, quando foram retiradas e pesadas para a mensuração de massa seca das folhas (MSF).

3.7. Tratos culturais

Durante o período do experimento foram realizados os principais tratos culturais para o correto desenvolvimento da cultura relatados no manual de cultivo (OLIVEIRA et al, 2002).

3.7.1. Controle de ervas daninhas

O controle da vegetação espontânea foi feito periodicamente por meio de práticas de roçagem da área e coroamento das plantas, onde este último usado a capina e a cobertura morta (resíduos de poda de árvores triturados e folhas em decomposição) (Figura 5).

Figura 5 - (A) Detalhe da área experimental após o controle de plantas daninhas; (B e C) coroamento feito com resíduos triturados de poda de árvores.



Fonte: Autor

3.7.2. Irrigação

Após o plantio, foi instalado sistema de irrigação por gotejamento, com capacidade de disponibilizar vazão de 20 litros/m²/hora por gotejador. O sistema foi montado com mangueiras suspensas, objetivando reduzir eventuais reduções de eficiência por entupimento. Seu acionamento se deu nos períodos de estiagem ou na ausência de chuvas.

3.7.3. Adubação

Foi empregado o uso do adubo químico granulado NPK na formulação 18.18.18, recomendado para períodos de maior atividade vegetal (TERRAZOO, 2019). Nos seis primeiros meses do experimento foram aplicados 50 gramas por planta, utilizando a técnica em “meia-lua”, e após esse período foi aplicado 100 gramas por planta da mesma formulação.

3.7.4. Controle fitossanitário

Foi constatada a presença do “pulgão-preto-do-coqueiro” - *Cerataphis lataniae* (Hemiptera: Aphididae) – atacando as plantas de açaizeiro em diversos estágios de desenvolvimento, assim como foi visto por Souza (2002), que observou a ocorrência de insetos pragas em acessos de açaizeiro. Entre os métodos de controle empregados, foi realizado o mecânico, fazendo a retirada manual dos insetos das plantas atacadas, além do método químico de controle, seguindo as recomendações de Oliveira et al. (2002), que afirmam que o controle do “pulgão-preto-do-coqueiro” deve ser efetuado com pulverizações da mistura de óleo mineral (concentração 1%) com inseticida fosforado na concentração 0,1% do produto comercial.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Antes da apresentação dos resultados, destaca-se que não houve diferença significativa entre os blocos para nenhuma das variáveis analisadas pelo teste estatístico. As tabelas de análise de variância para as fontes de variação adotadas no experimento podem ser vistas nos apêndices (Tabelas de 6 a 16).

Na tabela 2 estão as médias de altura das plantas de açaizeiro dos tratamentos nos três períodos avaliados. Por meio desses resultados observa-se, que os tratamentos T1 (saco de PE com substrato convencional) e T5 (saco de PE com substrato comercial), se destacam significativamente dos demais tipos de recipientes, independente do substrato usado.

Tabela 2 - Médias de altura (H cm) das plantas de açaizeiro (*Euterpe oleracea*), entre os tratamentos em cada época de desenvolvimento.

Tratamentos	Nº de dias		
	120	240	360
	H (cm)	H (cm)	H (cm)
T1 (saco PE 18x24 cm) - sub. convencional	63,50 a	127,88 a	203,02 a
T5 (saco PE 18x24 cm) - sub. comercial	63,25 a	122,55 a	195,05 a
T4 (tubete 280 cm ³) - sub. comercial	42,00 b	67,50 b	125,46 b
T3 (tubete 175 cm ³) - sub. comercial	40,05 b	58,70 b	108,04 b
T2 (tubete 95 cm ³) - sub. comercial	35,15 b	55,30 b	101,16 b
CV %	12,00	13,79	16,11

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte: Autor

Aos 360 dias, as maiores médias para altura das plantas foram obtidas nos tratamentos T1 e T5, com alturas de – 203,02 cm e 195,05 cm, respectivamente -. Este fato pode ser justificado pelo volume de substrato disponível para o desenvolvimento do sistema radicular da muda em seu processo de formação ainda em viveiro, o que acaba por garantir o maior crescimento, além de proporcionar maiores chances de adaptação em campo.

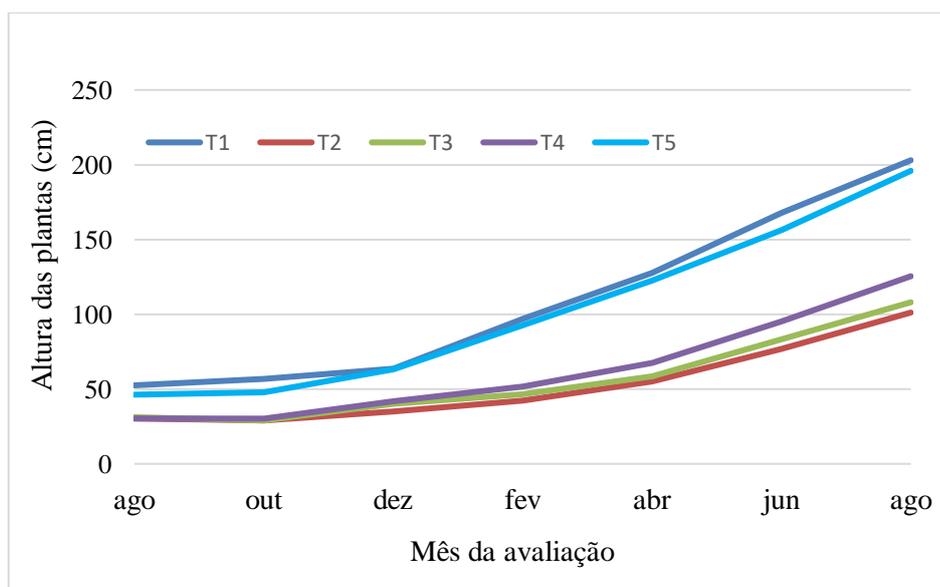
Zaccheo et al., (2013) corrobora as informações quando afirma existir uma relação diretamente proporcional entre o tamanho do recipiente utilizado para a produção da muda e o desenvolvimento vegetativo que a mesma apresenta. Fato que foi constatado por Malcher (2014), quando avaliou o efeito de diversos tipos de recipiente para produção de mudas de açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart) e seu desenvolvimento em campo até doze meses (360

dias) após o plantio. Usando vasos com capacidade para 7 litros e tubetes de 283 cm³ de volume, obteve plantas com alturas de 275,00 cm e 95,40 cm, respectivamente.

As mudas de açazeiro resultantes dos tratamentos T1 e T5 foram as únicas que apresentavam por ocasião do plantio em campo, altura compatível com a indicação feita pela Comissão Estadual de Sementes e Mudas do Pará (BRASIL, 1997). A qual recomenda a comercialização de mudas com tamanho de 40 a 60 cm de altura, medidos a partir do colo da planta aos 6 a 8 meses de idade em viveiro.

No gráfico 1, estão representadas as curvas de crescimento para a variável altura da planta em cada tratamentos durante os períodos de avaliação. Nele é possível averiguar o desenvolvimento das plantas de açazeiro produzidas em de saco de polietileno perante os outros tipos de recipientes usados.

Gráfico 1 - Evolução da altura das plantas (H cm) de açazeiro (*Euterpe oleracea*) durante os 12 meses.



Fonte: Autor

Observando a comparação das médias do diâmetro do coleto entre os tratamentos nos três períodos avaliados, foi verificada diferenças significativas semelhante a demonstrada para a variável altura das plantas (H cm). Onde os tratamentos T1 (saco de PE c/ sub. convencional) e T5 (saco de PE c/ sub. comercial) foram os que se destacaram dos demais. No caso dos tratamentos com mudas produzidas em tubetes nos três diferentes volumes testados (T2, T3 e T4), não houve diferença significativa entre eles (tabela 2).

Tabela 3 - Médias para o diâmetro do coleto (D mm) das plantas de açazeiro (*Euterpe oleracea*), entre os tratamentos e em três épocas de avaliação.

Tratamentos	Nº de dias		
	120	240	360
	D (mm)	D (mm)	D (mm)
T1 (saco PE 18x24 cm) - sub. convencional	21,67 a	36,98 a	53,90 a
T5 (saco PE 18x24 cm) - sub. comercial	21,89 a	36,54 a	52,42 a
T4 (tubete 280 cm ³) - sub. comercial	13,22 b	18,88 b	32,78 b
T3 (tubete 175 cm ³) - sub. comercial	11,49 b	17,34 b	30,07 b
T2 (tubete 95 cm ³) - sub. comercial	10,38 b	15,65 b	28,23 b
CV %	15,44	17,25	17,98

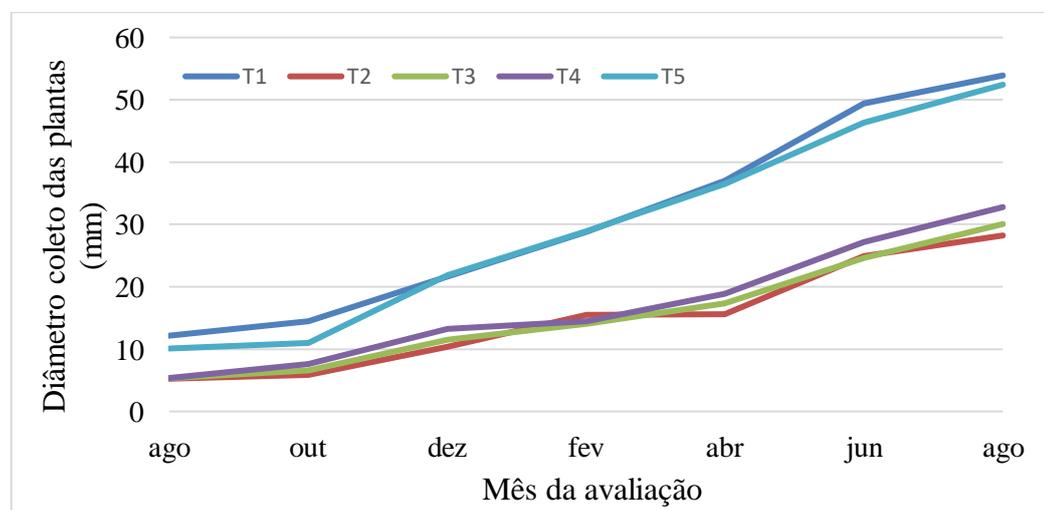
Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte: Autor

De acordo com Mesquita (2011), os recipientes com maior volume possuem a capacidade de conter maior quantidade de substrato, o que possibilita maior reserva de água e nutrientes, que no caso em mudas de *Euterpe oleracea*, proporcionou maior expansão do diâmetro do coleto. Queiroz & Melém Júnior (2001), confirmam tal afirmativa, quando observaram maiores médias para diâmetro do coleto em mudas de açazeiro produzidas em recipientes de tamanhos médio (17 x 22 cm) e grande (20 x 27 cm), dos 120 aos 210 dias após o transplântio.

Observa-se no gráfico 2, que, ao longo dos doze meses (360 dias) de avaliação, houve comportamento evolutivo ascendente para diâmetro do coleto nas plantas de açazeiro, tendo destaque os tratamentos T1 e T5 com as maiores médias.

Gráfico 2 - Evolução do diâmetro do coleto (D mm) em plantas de açazeiro (*Euterpe oleracea*) durante 12 meses.



Fonte: Autor

Na tabela 4 estão as médias para o número de folhas (Nº F.) das plantas de açazeiro. Observa-se que aos 120 dias após o plantio, houve diferença significativa entre os tratamentos. Sendo que os tratamentos T1 e T5 diferiram do tratamento T2 e não entre si. Aos 240 dias da implantação do experimento, o tratamento T1 passa a diferir significativamente de T4 e T3. E aos 360 dias de plantio, as médias de todos os tratamentos para o número de folhas nas plantas de *E. oleracea* não diferem significativamente.

Tabela 4 - Médias do número de folhas das plantas de açazeiro (*Euterpe oleracea*), entre os tratamentos e em três épocas de desenvolvimento vegetal.

Tratamentos	Nº de dias		
	120	240	360
	Nº F.	Nº F.	Nº F.
T1 (saco PE 18x24 cm) - sub. convencional	6,50 a	7,25 a	7,20 a
T5 (saco PE 18x24 cm) - sub. comercial	6,35 a	6,55 ab	6,90 a
T4 (tubete 280 cm ³) - sub. comercial	5,20 ab	5,25 bc	6,30 a
T3 (tubete 175 cm ³) - sub. comercial	4,95 ab	4,90 bc	5,75 a
T2 (tubete 95 cm ³) - sub. comercial	4,70 b	4,55 c	5,50 a
CV %	13,17	13,35	16,31

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

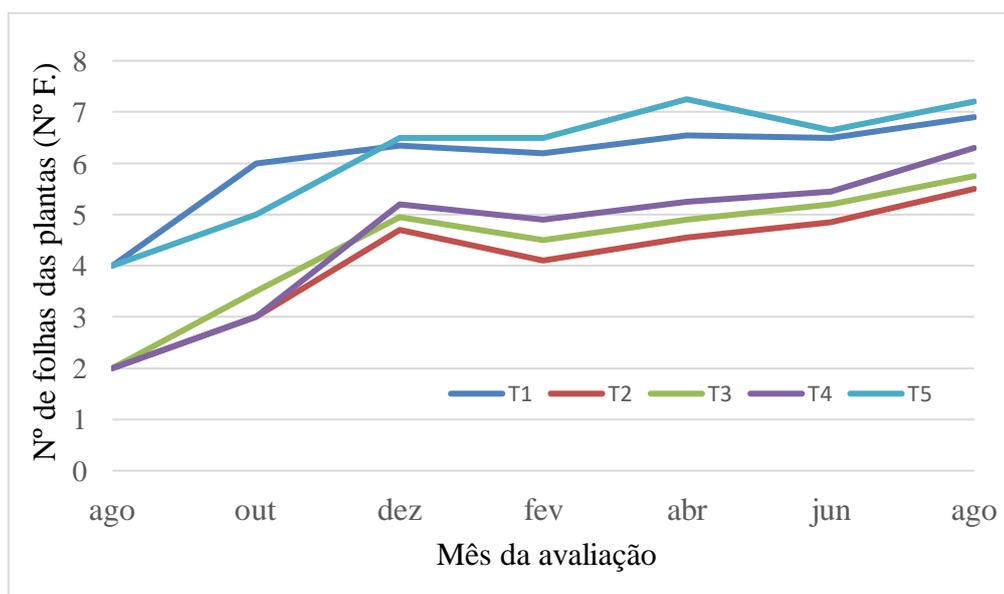
Fonte: Autor

A justificativa para esse comportamento ao longo do período de avaliação está no estágio fenológico de desenvolvimento das plantas de açazeiro (*E. oleracea*), quando se refere à quantidade de folhas mantidas por elas, uma vez que, como descrito na metodologia, a contagem de folhas foi feita apenas daquelas já abertas e não senescentes. Assim, em determinados períodos, o número de folhas que uma planta apresentava poderia ser menor do que a aferição anterior. Resultados semelhantes foram encontrados por Sousa e Jardim (2007), os quais verificaram que a produção e a perda foliar de plantas jovens de açazeiro foram bastante influenciadas pelas condições ambientais, uma vez que, a estiagem no período de agosto a dezembro, associado à elevadas temperaturas, promoveu a desidratação e queima foliar.

As taxas de acréscimo para esse parâmetro foram menores nos últimos meses de avaliação para T1 e T5, do que para os tratamentos que utilizaram tubetes como recipiente (T2, T3 e T4). Isso possibilitou a equiparação das médias entre os tratamentos para o número de folhas aos 360 dias.

O gráfico 3, complementa este raciocínio, quando mostra dois intervalos (dezembro/2018 a fevereiro/2019 e abril/2019 a junho/2019) de declínio ou estagnação do número de folhas em todos tratamentos. Porém no período de abril a junho de 2019, os tratamentos T1 e T5 foram os únicos que apresentaram decréscimos em suas médias do número de folhas.

Gráfico 3 - Evolução do número de folhas (Nº F.) em plantas de açazeiro (*Euterpe oleracea*) durante 12 meses.



Fonte: Autor

Entre os parâmetros morfométricos não destrutivos avaliados durante o desenvolvimento das plantas de açazeiro, não foi observado diferença significativa entre os cinco tratamentos apenas para a variável número de folhas aos 360 dias (tabela 4).

A tabela 5 mostra que, para a comparação de médias da massa fresca (MFF) e massa seca das folhas (MSF) aos 360 dias após o plantio, foi observado comportamento semelhante para a variável altura (H cm) e diâmetro do coleto (D mm) nas plantas de açazeiro, onde os tratamentos T1 e T5 se sobressaem aos demais, mas sem variar significativamente entre si, com médias de 219,8 e 211,8 gramas, respectivamente.

Tabela 5 - Médias para a massa fresca (MFF) e massa seca das folhas (MSF), em plantas de açaizeiro (*Euterpe oleracea*), após 360 dias em campo.

Tratamentos	MFF (g)	MSF (g)
T1 (saco PE 18x24 cm) - sub. convencional	575,5 a	219,8 a
T5 (saco PE 18x24 cm) - sub. comercial	561,0 a	211,8 a
T4 (tubete 280 cm ³) - sub. comercial	270,4 b	101,6 b
T3 (tubete 175 cm ³) - sub. comercial	209,4 b	81,3 b
T2 (tubete 95 cm ³) - sub. comercial	192,6 b	77,5 b
CV %	27,00	26,36

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte: Autor

Resultados correlatos são descritos por Mesquita (2011), analisando a morfometria de mudas de *Euterpe precatória*, onde sacos plásticos (15 x 25 cm) e tubetes de 280 cm³ proporcionaram maiores valores de massa seca da parte aérea aos 210 dias após a repicagem das plântulas. Maiores médias para massa verde e seca da parte aérea também foram constatadas no trabalho de Gatti (2019), que estudando o uso de recipientes para a produção de mudas de *E. oleracea*, detectou sacos de polietileno 18 x 24 cm, usando dois tipos de substratos, como os mais promissores para essa variável, aos 240 dias de idade das mudas.

O desempenho que as plantas de açaizeiro apresentam em campo em relação ao desenvolvimento vegetativo foi diretamente proporcional ao volume de substrato usado para a produção das mudas. Para Reis et al. (1989), as reduções de altura, de área foliar e produção de biomassa, são limitações ao desenvolvimento impostas pela restrição do sistema radicular.

As plantas de açaizeiro da cultivar BRS Pará oriundas de mudas produzidas em sacos de polietileno com capacidade para 1.900 cm³ de substrato, tiveram o melhor desenvolvimento vegetativo aos doze meses após o plantio em campo para a maioria dos parâmetros avaliados, independentemente do tipo de substrato usado.

5. CONCLUSÃO

O volume do recipiente utilizado para a produção de mudas de açaizeiro (*Euterpe oleracea*), cultivar BRS Pará, influencia no desenvolvimento vegetativo das plantas nos doze primeiros meses em campo.

Sacos de polietileno, com substrato convencional e comercial, são capazes de gerar mudas com melhor capacidade de desenvolvimento em campo do que tubetes de variados volumes.

6. REFERÊNCIAS

ADEPARÁ. Açaí: riqueza do Pará com mercado garantido dentro e fora do Brasil. **Disponível em:** < <http://www.adepara.pa.gov.br/artigos/a%C3%A7a%C3%AD-riqueza-do-par%C3%A1-com-mercado-garantido-dentro-e-fora-do-brasil> >. **Acesso em:** 20 de Set 2019.

AZEVEDO, J. R. **Sistema de manejo de açaizais nativos praticados por ribeirinhos**. São Luiz/MA: EDUFMA, 2010, 100p.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Delegacia Federal de Agricultura no Pará. Comissão Estadual de Sementes e Mudanças do Pará. **Normas técnicas e padrões para a produção de mudas fiscalizadas no Estado do Pará**. Belém, 1997. 40 p.

CARVALHO, J.E.U. de; NASCIMENTO, W.M.O. do. Technological innovations in the propagation of Açaí palm and Bacuri. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 40, n. 1, p. 14. 2018.

COROMOTO, A.; CAMARGO, R.; SANTOS, E. P.; COSTA, T. R.; SILVA, P. A. Produção de mudas de pinhão manso (*Jatropha curcas* L.) Em diferentes substratos e tamanhos de embalagens. **Agropecuária Técnica**, v. 31, n. 2, p 119-125, Areia, PB – CCA-UFPB, 2010.

CORRÊA, J. C.; MIELE, M. A cama de aves e os aspectos agronômicos, ambientais e econômicos. *In:*_____. **Manejo ambiental na avicultura**, 2011. Cap.03, p. 125-152.

CRONQUIST, A.; TAKHTADZHIAN, A. L. **An integrated system of classification of flowering plants**. Columbia University Press. 1. Ed. 1981. 1262p.

EMBRAPA, Sistema de produção, 4-2ª Edição. ISSN 1809-4325. Versão eletrônica. Dez./2006. Disponível em: < https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/Sistema_de_producaoadoacai_000gc4y2u4302wx5ok01dx9lc0kobrpm.htm > Acesso em: 25 de setembro de 2019.

FONSECA, M.D.S. **Influência do tamanho do recipiente na qualidade de mudas de três espécies de eucalipto**. 2012. 37 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia florestal) - Universidade Federal do Recôncavo Baiano, Cruz das Almas, BA.

GATTI, L. A. P. **Recipientes alternativos para a produção de mudas de *Euterpe oleracea***. 2019. 34 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) - Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, PA. 2019.

HOMMA, A. K. O. et al. Açaí: novos desafios e tendências. In: HOMMA, A. K. O. (Ed.) **Extrativismo vegetal na Amazônia: história, ecologia, economia e domesticação**. Brasília: Embrapa Amazônia Oriental, 2014. p. 133-148.

IBGE. **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola, 2017**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/>> Acesso em: 26 de outubro de 2019.

INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO FLORESTAL E DA BIODIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ. **Oficina de preparo de substrato e produção de mudas em tubetes**. Disponível em: < <https://ideflorbio.pa.gov.br/eventos/oficina-de-producao-de-mudas/> >. Acesso em: 07 de junho de 2019.

MALCHER, D. J. da P. **Desenvolvimento de mudas de açaizeiros em condições de viveiro e campo**. 2014. 38 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) - Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, PA. 2014

MESQUITA, D.N. **Produção de mudas e cultivo de açaizeiros nos estágios iniciais de crescimento na Regional do Baixo Acre**. Embrapa Acre. Dissertação. Universidade Federal do Acre, Rio Branco. 63 f. Rio Branco, 2011.

MULLER, C, FURLAN JÚNIOR, J.; CARVALHO, J.E.U. de; TEIXEIRA, L.B.; DUTRA, S. **Avaliação de influência da cama de frango na composição de substrato para formação de mudas de açaizeiro**. Embrapa Amazônia Oriental. (Comunicado técnico, 89). 2 p. 2004.

NASCIMENTO, W.O. do; DE CARVALHO, J.E.U.; OLIVEIRA, M. do S.P. **Produção de mudas de açaizeiro a partir de perfilhos**. Embrapa Amazônia Oriental. (Comunicado Técnico, 231). 4 p. 2011.

NOGUEIRA, O.L.; FIGUERÊDO, F.J.C.; MULLER, A.A. **Sistema de produção do Açaí: Introdução e importância econômica**. EMBRAPA. v. 25, 2005. Disponível em: https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/408196/1/SISTEMAPROD40_NLINE.pdf> Acesso em: 29 Set. 2019.

OLIVEIRA, M. S. P. de; CARVALHO, J. E. U.; NASCIMENTO, W. M. O. do. **Açaí (Euterpe oleracea Mart.)**. Jaboticabal: Funep, 52 p. (Série Frutas Nativas, 7), 2000.

OLIVEIRA, M.S.P.; CARVALHO, J.E.U.; NASCIMENTO, W.M.O. do.; MULLER, C. H. **Cultivo do açaizeiro para produção de frutos**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental. 2002. 17p. (Embrapa Amazônia Oriental. Circular Técnica 26).

OLIVEIRA, M. S. P. de; FARIAS NETO, J. T. de. **Cultivar BRS-Pará: açaizeiro para a produção de frutos em terra firme.** Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2004. 3 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Comunicado Técnico, 114).

OLIVEIRA, M. S. P. de; NETO, J. T. de F.; MOCHIUTTI, S.; NASCIMENTO, W. M. O. do; MATTIETTO, R. de A.; PEREIRA, J. E. S. Açaí-do-pará. In: LOPES, R.; OLIVEIRA, M. S. P. de; CAVALLARI, M. M.; BARBIERI, R. L.; CONCEIÇÃO, L. D. H. C. S. da. **Palmeiras Nativas do Brasil.** 1 ed. Brasília, DF: Embrapa, 2015. p. 36 – 81

PEEL ET AL., M. C. AND FINLAYSON, B. L. AND MCMAHON, T. A. **Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification.** Austrália, Hydrology and Earth System Sciences v. 11, p. 1633-1644. ISSN 1027-5606, 2007.

QUEIROZ, J. A. L.; JÚNIOR, N. J. M. Efeito do tamanho do recipiente sobre o desenvolvimento de mudas de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.). In: **Embrapa Amapá.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 16., 2000, Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical: SBF, 2000. p. 35., 2001.

REIS, G.G.; REIS, M.G.F.; MAESTRI, M.; XAVIER, A.; OLIVEIRA, L.M. Crescimento de *Eucalyptus camaldulensis*, *E. grandis* e *E. cloeziana* sob diferentes níveis de restrição radicular. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v.13, n.1, p.1-18, 1989. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=3IqaAAAAIAAJ&pg=PA1&lpg=PA1&dq=Crescimento+de+Eucalyptus+camaldulensis,+E.+grandis+e+E.+cloeziana+sob+diferentes+n%C3%ADVeis+de+restri%C3%A7%C3%A3o+radicular&source=bl&ots=MrAta8Xx5Y&sig=ACfU3U19grg1twNu3cXyMt_xBGroJxsZjw&hl=ptBR&sa=X&ved=2ahUKEwjGtKeFzcDIAhWqIrkGHTaSAyEQ6AEwBHoECAgQAQ#v=onepage&q&f=false>. Acesso em: 20 de outubro de 2019.

RIBEIRO, F. História e memória: as transformações no universo dos trabalhadores do açaí. **Revista Tempo Amazônico**, v. 12, n.1, p. 25-38, 2014.

SAS INSTITUTE INC. **SAS University Edition: installation guide for windows.** Cary: SAS Institute, 2018.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. **A importância do açaí no norte do Brasil e o viés sustentável de sua produção. 2018.** Disponível em:<http://www.sebraemercados.com.br/a-importancia-do-acai-no-norte-do-brasileiro-vies-sustentavel-de-sua-producao/>>. Acesso em: 29 de outubro de 2019.

SCHORN, L. A.; FORMENTO, S. Silvicultura II: produção de mudas florestais. **FURB:Blumenau**, São Paulo, 58 p. 2003.

SILVA, A. D. C. D., SMIDERLE, O. J., de OLIVEIRA, J. M. F., & SILVA, T. J. Tamanho da semente e substratos na produção de mudas de açaí. **Advances in Forestry Science**, v. 4, n. 4, p. 151-156, 2018.

SOUZA, L. A. de. **Insetos pragas em Acessos de Açaizeiro em viveiro**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, nov, 2002. 5 p.

SOUSA, L.A.S.; JARDIM, M.A.G. Produção foliar de mudas de açaizeiro (*Euterpe oleracea*) em área de vegetação secundária no Nordeste paraense. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, supl. 1, p. 225-227, jul. 2007.

TERRAZOO. Adubo NPK 18-18-18 25Kg Tocantins. Disponível em: < <https://terrazoo.com.br/produto/adubo-npk-18-18-18-25kg-tocantins/> >. Acesso em: 11 de outubro de 2019.

ZACCHEO, P. V. C.; AGUIAR, R. S.; STENZEL, N. M. C.; NEVES, C. S. V. J. Tamanho de recipientes e tempo de formação de mudas no desenvolvimento e produção de maracujazeiro-amarelo. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal – SP, v. 35, n. 2, p. 603-607, junho 2013.

7. APÊNDICES

Tabela 6 – Análise de variância para o parâmetro altura das plantas (H cm) aos 120 dias após o plantio das mudas.

FV	G.L.	S.Q.	Q.M.	F	Pr > F
Bloco	3	69,526000	23,175333	0,68	0,5830
Tratamento	4	2936,068000	734,017000	21,42	<.0001

Tabela 7 – Análise de variância para o parâmetro altura das plantas (H cm) aos 240 dias após o plantio das mudas.

FV	G.L.	S.Q.	Q.M.	F	Pr > F
Bloco	3	542,51398	180,83799	1,27	0,3274
Tratamento	4	20476,82692	5119,20673	36,08	<.0001

Tabela 8 – Análise de variância para o parâmetro altura das plantas (H cm) aos 360 dias após o plantio das mudas.

FV	G.L.	S.Q.	Q.M.	F	Pr > F
Bloco	3	1827,29030	609,09677	1,09	0,3904
Tratamento	4	38466,10732	9616,52683	17,22	<.0001

Tabela 9 – Análise de variância para o parâmetro diâmetro do coleto (D mm) aos 120 dias após o plantio das mudas.

FV	G.L.	S.Q.	Q.M.	F	Pr > F
Bloco	3	14,7768880	4,9256293	0,83	0,5002
Tratamento	4	504,0414172	126,0103543	21,36	<.0001

Tabela 10 – Análise de variância para o parâmetro diâmetro do coleto (D mm) aos 240 dias após o plantio das mudas.

FV	G.L.	S.Q.	Q.M.	F	Pr > F
Bloco	3	150,228788	50,076263	2,68	0,0943
Tratamento	4	1840,412635	460,103159	24,60	<.0001

Tabela 11 – Análise de variância para o parâmetro diâmetro do coleto (D mm) aos 360 dias após o plantio das mudas.

FV	G.L.	S.Q.	Q.M.	F	Pr > F
Bloco	3	106,581851	35,527284	0,71	0,5670
Tratamento	4	2541,454361	635,363590	12,61	0,0003

Tabela 12 – Análise de variância para o parâmetro número de folhas (Nº F.) aos 120 dias após o plantio das mudas.

FV	G.L.	S.Q.	Q.M.	F	Pr > F
Bloco	3	5,832	1,944	3,65	0,444
Tratamento	4	10,988	2,747	5,16	0,0118

Tabela 13 – Análise de variância para o parâmetro número de folhas (Nº F.) aos 240 dias após o plantio das mudas.

FV	G.L.	S.Q.	Q.M.	F	Pr > F
Bloco	3	1,768	0,5893	1,02	0,4192
Tratamento	4	21,16	5,29	9,13	0,0013

Tabela 14 – Análise de variância para o parâmetro número de folhas (Nº F.) aos 360 dias após o plantio das mudas.

FV	G.L.	S.Q.	Q.M.	F	Pr > F
Bloco	3	0,726	0,242	0,23	0,8757
Tratamento	4	8,432	2,108	1,98	0,1620

Tabela 15 – Análise de variância para o parâmetro massa fresca das folhas (MFF) aos 360 dias após o plantio das mudas.

FV	G.L.	S.Q.	Q.M.	F	Pr > F
Bloco	3	0,00278524	0,00092841	0,10	0,9600
Tratamento	4	0,58224167	0,14556042	15,25	0,0001

Tabela 16 – Análise de variância para o parâmetro massa seca das folhas (MSF) aos 360 dias após o plantio das mudas.

FV	G.L.	S.Q.	Q.M.	F	Pr > F
Bloco	3	0,00051614	0,00017205	0,13	0,9408
Tratamento	4	0,08130150	0,02032537	15,28	0,0001