



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA

LUCAS ANTONIO PINHEIRO GATTI

**RECIPIENTES ALTERNATIVOS PARA A PRODUÇÃO DE MUDAS DE *Euterpe*
oleracea.**

BELÉM

2019

LUCAS ANTONIO PINHEIRO GATTI

**RECIPIENTES ALTERNATIVOS PARA A PRODUÇÃO DE MUDAS DE *Euterpe*
oleracea.**

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

Orientadora: Antônia Benedita Bronze Silva.

Orientadora técnica: Walnice Maria Oliveira do
Nascimento.

Belém-PA

2019

Gatti, Lucas Antonio Pinheiro

Recipientes alternativos para produção de mudas de *Euterpe Oleracea* / Lucas Antonio Pinheiro Gatti. – Belém, 2019.

34 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) –
Universidade Federal Rural da Amazônia, 2019.

Orientador: Antônia Benedita da Silva Bronze.

Euterpe Oleracea – Crescimento de Mudanças. 2. *Euterpe Oleracea* – Plantio em Campo. 3. Açaizeiro – Métodos de Propagação. Substratos. 4. Sacos de Polietileno – Produção de Mudanças.

I. Bronze, Antônia Benedita da Silva (orient.) II. Título

CDD – 634.6

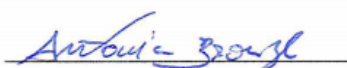
LUCAS ANTONIO PINHEIRO GATTI

RECIPIENTES ALTERNATIVOS PARA PRODUÇÃO DE MUDAS DE *Euterpe oleracea*

Trabalho de conclusão de Curso submetido à Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA, como requisito para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Aprovado em: 25 de janeiro de 2019.

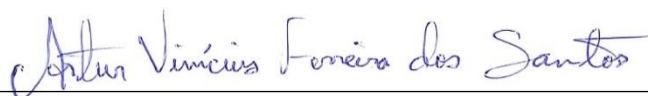
BANCA EXAMINADORA:



Prof.^a Dra. Antônia Benedita da Silva Bronze
(Presidente da Banca – Orientadora - UFRA)



Eng. Agrônoma Brenda Karina Rodrigues da Silva
(Membro da banca examinadora / Externo)



Prof. Msc. Artur Vinícius Ferreira dos Santos
(Membro da banca examinadora / UFRA)

Dedico esse trabalho aos meus pais, que sempre se dedicaram e sacrificaram em benefício da minha criação e principalmente da minha educação. Cada gota de suor derramada nesses cinco anos não chega perto do esforço que vocês

fizeram, por isso esse trabalho é para vocês.

AGRADECIMENTOS

A meus pais, Adriana e Sergio Gatti, que sempre dedicaram suas vidas pela melhoria da minha e sempre buscaram me mostrar a importância do estudo, da dedicação e do esforço pessoal. Assim como a minha irmã, por implicar e demonstrar amor fraternal.

A universidade pela oportunidade do estudo e a seus professores, que buscaram edificar o conhecimento e despertar o amor por essa profissão.

A Embrapa Amazônia Oriental e ao CNPq pela oportunidade de estágio e pela experiência concedida no âmbito da pesquisa.

A minha orientadora Walnice Nascimento, que confiou a mim esse experimento e sempre buscou passar a diante todo conhecimento adquirido ao longo de anos de carreira, mil vezes obrigado, pois sem os seus conselhos, orientações e contribuições esse trabalho não seria metade do que é.

A minha namorada, Dayanne, que me mostrou o valor e as recompensas obtidas através da dedicação e trabalho árduo, e buscou sempre inspirar o melhor de mim.

A meus amigos de curso, Camila e Eloyza, com quem dividi boas histórias e momentos que sempre levarei comigo.

A meus amigos de estágio, entre eles a Cenneya, a Jennifer Carolina e muitos outros com quem compartilhei conhecimento e momentos de alegria.

E a todos os que contribuíram na realização desse trabalho ou na minha vida acadêmica, até mesmo o menor dos impactos contribui para o crescimento pessoal.

RESUMO

O açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) é palmeira cespitosa nativa da região amazônica e com grande dispersão em áreas de várzea no estado do Pará, região onde ela movimenta a economia através dos derivados do seu fruto, que são consumidos em larga escala no estado e nos últimos anos no Brasil. O aumento no consumo demandou a expansão das áreas cultivadas em terra firme, conseqüentemente exigindo uma alta produção de mudas, entretanto, essa tecnologia ainda carece de pesquisas que buscam reduzir os custos de produção, assim como facilitar o manejo e transporte. Buscando aprofundar os conhecimentos nessa área o objetivo do trabalho foi avaliar o crescimento de mudas de *E. oleracea*, durante 240 dias, em recipientes com diferentes volumes e dois tipos de substratos. O ensaio foi realizado no laboratório de frutíferas da Embrapa Amazônia Oriental. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com cinco tratamentos, sendo um controle com o substrato (solo + cama de aviário), e nos demais tratamentos T1, T2, T3, e T4 foi utilizado o substrato comercial. Nos tratamentos controle e T1 foram utilizados sacos de polietileno de 18 x 24 cm (1900 cm³) e nos tratamentos T2, T3 e T4 foram usados tubetes de 280, 175 e 95 cm³, respectivamente. Aos 60, 120, 180 e 240 dias após o transplante foram realizadas análises morfológicas não destrutivas: altura (cm), diâmetro (mm) e número de folhas. Aos 120 e 280 dias foram realizadas as análises morfológicas destrutivas: peso úmido e seco da parte aérea e da raiz. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade ($p < 0,05$). Com os resultados obtidos verificou-se que as mudas produzidas em sacos de polietileno apresentaram maiores médias para todos os parâmetros analisados quando comparadas com os tubetes, porém, quando comparados entre si as mudas com presença de cama de aviário no substrato apresentaram as maiores médias. As mudas produzidas em tubetes tiveram crescimento lento a partir de 120 dias, não apresentando diferença estatísticas nas médias dos tratamentos a partir desse período. Aos 240 dias as mudas de *E. oleracea* produzidas em sacos de polietileno, em substrato padrão ou em substrato comercial estão aptas para o plantio em campo.

Palavras-chave: Semente, substrato, tubete, volume.

ABSTRACT

The açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) is a clump palm native to the Amazon region and with great dispersion in flooded plains areas in the state of Pará, region where it moves the economy through the derivatives of its fruit, which are consumed on a large scale in the state and in recent years in Brazil. The increase in consumption demanded the expansion of cultivated land areas, consequently requiring a high production of seedlings, however, this technology still lacks research that seeks to reduce production costs, as well as to facilitate handling and transportation. Seeking to deepen the knowledge in this area the objective of this work was to evaluate the growth of *E. oleracea* seedlings for 240 days in containers with different volumes and two types of substrates. The experiment was carried out in the fruit laboratory of Embrapa Eastern Amazon. The experimental design was completely randomized with five treatments, being one control with the substrate (soil + bed of aviary), and in the others T1, T2, T3, and T4 treatments a commercial substrate was used. In the control and T1 treatments, polyethylene bags of 18 x 24 cm (1900 cm³) were used, and in T2, T3 and T4 treatments, tubes of 280, 175 and 95 cm³, respectively, were used. At 60, 120, 180 and 240 days after transplanting, non - destructive morphological analyzes were performed: height (cm), diameter (mm) and number of leaves. At 120 and 280 days the destructive morphological analyzes were performed: wet and dry weight of shoot and root. The Tukey test was applied at the 5% probability level ($p < 0.05$). With the results obtained, it was verified that the seedlings produced in polyethylene bags presented higher averages for all analyzed parameters when compared to the tubes, however, when compared to each other, the seedlings with presence of aviary bed in the substrate presented the highest averages. The seedlings produced in tubes had slow growth after 120 days and did not present statistical difference in the means of the treatments from that period. At 240 days the seedlings of *Euterpe oleracea* produced in bags of polyethylene, in standard substrate or in commercial substrate are suitable for field planting.

Key words: Seedlings, substrate, tube, volume.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1** – Plântulas de *E. oleracea* da cultivar BRS-Pará, logo após o transplante em recipientes com diferentes volumes e antes da casualização.....16
- Figura 2** – Mudanças de *E. oleracea* organizadas em viveiro com 50% de interceptação luminosa, aos 30 dias (A) e aos 240 dias (B) após o transplante.....16
- Figura 3** – Croqui da área do experimento de produção de mudas de *E. oleracea*.....16
- Figura 4** – Detalhe dos tipos de recipientes usados para produção de mudas de *E. oleracea*.....17
- Figura 5** – Avaliação da altura (A, B e C), diâmetro do coleto (E e F) e número de folhas (D) em mudas de *E. oleracea* aos 60, 120, 180 e 240 dias após o transplante.....18
- Figura 6** – Detalhe da avaliação da massa verde e seca em mudas de *E. oleracea* produzidas em tubete (A e B) e em sacos de polietileno (C e D).....19
- Figura 7** – Detalhe do procedimento em mudas de *E. oleracea* para determinação das massas verde e seca.....20
- Figura 8** – Avaliação da massa verde (A e B) e seca (C e D) em mudas de *E. oleracea* produzidas em tubetes e sacos de polietileno.....20

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	10
OBJETIVO GERAL.....	11
OBEJTIVOS ESPECÍFICOS	11
REVISÃO DE LITERATURA	12
Açaizeiro – aspectos botânicos	12
MÉTODOS DE PROPAGAÇÃO DO AÇAIZEIRO	12
Propagação sexuada	13
Propagação assexuada.....	14
Produção de mudas de açaizeiro	14
Tipos de recipientes para produção de mudas	15
MATERIAL E MÉTODOS.....	16
Área experimental.....	16
Implantação do ensaio	16
Delineamento experimental	18
PARÂMETROS ANALISADOS:.....	19
Análise morfométrica não-destrutiva	19
Análise morfométrica destrutiva	20

RESULTADOS E DISCUSSÃO	23
CONCLUSÕES	29
REFERÊNCIAS	30

INTRODUÇÃO

O açazeiro (*Euterpe oleracea*) é palmeira nativa da região amazônica, sendo natural de áreas de várzea e tendo ampla distribuição nos estados da região norte do Brasil. O estado do Pará é o principal centro de dispersão natural dessa palmácea, podendo ser encontradas populações espontâneas nos estados do Amapá, Maranhão, Mato Grosso, Tocantins e em países da América do Sul e da América Central (NOGUEIRA et al., 2005).

Nos últimos anos houve o crescimento do consumo do fruto no Brasil e no exterior, logo, com o aumento da demanda muitos produtores buscam implantar açazais em suas propriedades. Por este fato, o açaí está ganhando espaço no mercado a cada dia, e apresenta características importantes que ainda precisam ser bastante estudadas (SANTOS, 2007).

O cultivo desta palmeira objetiva a colheita dos frutos e extração do palmito. Dos frutos são extraídos o vinho e a polpa que é habitualmente consumida *in natura*, bastante utilizada na fabricação de sorvetes, licores, doces e geleias, podendo ser aproveitada, também, para a extração de corantes e antocianina (TINOCO, 2005). O Brasil se posiciona como o maior produtor, consumidor e exportador desse produto (MENEZES, 2005).

O açaí tem um mercado regional muito forte, pois o mesmo é importante na alimentação diária da população da região Norte do Brasil, possui alto valor nutricional e é de grande preferência pelo seu singular paladar (FLANGINI, 2017). Principalmente devido às propriedades nutricionais e ao valor calórico do açaí, pois esse fruto pode ser considerado como alimento rico em proteínas, fibras, lipídeos, vitamina E, e minerais, como manganês, cobre, boro e cromo, o interesse econômico e social está associado, principalmente, às suas propriedades antioxidantes e composição fotoquímica (SILVA et al., 2018).

De acordo com Mesquita (2011) o aumento na demanda pelos produtos oriundos dos frutos dos açazeiros requer maior produção, e o extrativismo não é capaz atender a demanda por frutos. Por este fato, a partir da disponibilidade de material propagativo, a exploração extrativista tem sido parcialmente substituída por cultivos em campos de produção comercial (NASCIMENTO et al., 2007). Neste contexto, está ocorrendo expansão dos açazais manejados, em áreas de várzeas e em áreas de terra firme, e conseqüentemente aumento da demanda por produção de mudas (FARIAS NETO et al., 2011).

Embora a propagação assexuada possa ser utilizada, a multiplicação do açazeiro é realizada, prioritariamente, por unidades de dispersão, tecnologicamente denominadas sementes, que inclui o endocarpo e o mesocarpo, os quais representam 73% da massa do fruto

(OLIVEIRA et al., 2000). Os mesmos autores citam que cada planta sendo capaz de produzir mais de 6.000 sementes por safra, com germinação inicial próxima a 90%.

A principal dificuldade na implantação de culturas perenes é a obtenção de muda de qualidade. Principalmente quando se trata de espécies frutíferas. As normas oficiais para produção de mudas de açaizeiro estabelecem que as mudas devem ser produzidas em sacos de plástico com dimensões mínimas de 15 cm de largura e 25 cm de altura (NOGUEIRA et al., 2005). Mudanças produzidas em recipientes com essas dimensões devem apresentar, por ocasião da comercialização, altura entre 40 e 60 cm (OLIVEIRA et al., 2000). Para implantação de pomares em grandes áreas, há necessidade de um maior número de mudas. O que encarece sobremaneira os custos da produção das mudas quando essas são feitas em sacos de polietileno. Portanto, há necessidade do aprofundamento de pesquisas visando estudos com outros tipos de recipientes de diferentes tamanhos e volumes.

OBJETIVO GERAL

Avaliar o crescimento de mudas de *E. oleracea*, durante 240 dias, em recipientes com diferentes volumes visando determinar qual o recipiente mais adequado a produção de mudas de açaizeiro.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar o crescimento mudas de *E. oleracea* em diferentes recipientes com volumes distintos.
- Avaliar o crescimento bimensal em mudas de *E. oleraceae*, por meio dos seguintes parâmetros morfométricos: altura, diâmetro do coleto e número de folhas.
- Avaliar a massa verde e seca aos 120 e 240 dias em mudas de *E. oleracea* produzidas em diferentes recipientes.

REVISÃO DE LITERATURA

Açaizeiro – aspectos botânicos

O açaizeiro *Euterpe oleracea* é planta originária da Amazônia, que segundo sistema proposto por Cronquist (1981) está classificado na seguinte origem, divisão: *Magnoliophyta*, Classe: *Liliopsida*, Subclasse: *Arecidae*, Ordem: *Arecales*, Família: *Arecaceae*, Subfamília: *Arecoideae*, Gênero: *Euterpe*, Espécie: *Euterpe oleracea* Mart.

De acordo com os centros e subcentros de origem propostos por Vavilov (LEÓN, 1987), o açaizeiro tem o centro Sul-americano, subcentro Brasil-Paraguai, como região de origem.

É palmeira cespitosa, 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. Sustentando, em sua porção terminal, um conjunto de 8 a 14 folhas, sendo cilíndricos, externamente lisos, de cor cinza, com manchas de líquens. (OLIVEIRA et al., 2000).

As maiores áreas ocupadas com essa espécie, encontram-se na Amazônia Oriental brasileira, mas precisamente na região do estuário do rio Amazonas, considerada como seu centro de origem e onde encontram-se densas e diversificadas populações, ocupando, com maior frequência, terrenos que, em função do fluxo e refluxo das marés, estão submetidos à inundações periódicas (OLIVEIRA et al., 2000).

Na floresta Amazônica o açaizeiro (*E. oleracea*) destaca-se por ser uma palmeira altamente produtiva, tanto em frutos como em gêneros derivados da planta (NEVES et al., 2015). O fruto é usado principalmente na obtenção da bebida açaí, um refresco de consistência pastosa, obtido por extração mecânica, em máquinas despulpadoras ou manualmente. Essa bebida é obtida com a adição de água durante o processamento dos frutos, o que facilita, sobremaneira, as operações de despulpamento e filtração (OLIVEIRA et al., 2000).

MÉTODOS DE PROPAGAÇÃO DO AÇAIZEIRO

O processo para obtenção de mudas de açaizeiro pode ser feito de duas maneiras:

Propagação sexuada

Este método consiste no uso de sementes para obtenção das mudas sendo o mais recomendado, devido a facilidade em conseguir um grande número de mudas e o menor tempo para formação das mesmas. Segundo Oliveira et al. (2000) a estrutura usada como semente corresponde ao endocarpo que contém em seu interior uma semente, com eixo embrionário diminuto e abundante tecido endospermático, sendo o endocarpo aproximadamente esférico com comprimento e diâmetro médio de 1,23 cm e 1,45 cm, respectivamente, e representa 73,46% do peso do fruto. De acordo com Carvalho e Nascimento (2018), as sementes de açaí não apresentam mecanismos de dormência, e a germinação inicia prontamente, independente do genótipo, quando a umidade do caroço está próxima de 40%, porém com certa desuniformidade, que está atribuída aos frutos com diferentes estágios de maturação presentes no cacho.

As sementes de açaí são classificadas como recalcitrantes, podendo esse ser um fator limitante para a produção de mudas, já que se recomenda o plantio quase que imediato das sementes após o despulpamento. Para Oliveira et al. (2000) uma alternativa para o não plantio imediato com intuito de transportar as sementes ou de realizar o semeio no futuro é por meio da estratificação das sementes, que consiste no armazenamento das mesmas em um recipiente com serragem curtida na proporção de 1:1 e umedecido com água.

O processo germinativo é relativamente rápido, porém desuniforme, iniciando-se a emergência das plântulas 22 dias após a sementeira e estabilizando-se aos 48 dias, quando as sementes são semeadas logo após a remoção da polpa. A redução do grau de umidade, mesmo para níveis ainda altos, implica em comprometimento na percentagem e retardamento de germinação (OLIVEIRA et al., 2000). A repicagem das plântulas para os sacos de plástico deve ser efetuada, preferencialmente, antes da abertura do 1º par de folhas, no estágio denominado de “palito”, normalmente com 5 a 7 cm de altura, o que ocorre num prazo de 30-45 dias (NOGUEIRA et al., 2005).

O plantio pode ser realizado em sementeiras com substrato composto por areia e serragem curtida na proporção de 1:1, ou diretamente nos sacos plásticos que irão para o viveiro. Oliveira et al. (2002) citam que os sacos de plástico utilizados para o semeio devem ter as dimensões mínimas de 15 cm de largura e 25 cm de altura e conter, como substrato, a mistura de 60% de solo, 20% de pó de serragem e 20% de esterco curtido, ou ser composto de 60% de solo e 40% de cama de aviário.

Para Queiroz et al. (2001), as mudas devem ser encanteiradas em local que proporcione 50% de sombra, condição que pode ser obtida pelo uso de sombrite ou palha,

tendo no piso, preferencialmente, uma camada de 5 a 10 cm de serragem ou seixo, para facilitar o escoamento da água excedente da irrigação.

Propagação assexuada

Este método é recomendado apenas para multiplicação de plantas com boas características de produção de frutos ou tolerância contra pragas, patógenos e doenças, já que esse método exige uso intensivo da mão de obra e é capaz de produzir um número limitado de plantas, devido ele consistir na retirada das estirpes que brotam na touceira. A adoção desses procedimentos permite taxa de conservação de perfilhos em mudas aptas para plantio de no mínimo 65% (NASCIMENTO et al., 2011).

Os perfilhos de açazeiro devem ser retirados de plantas matrizes sadias, produtivas, que produzam frutos com boas características agroindustriais, como, por exemplo, frutos com maior rendimento de polpa e maiores teores de açúcares e de antocianinas, entre outros (NASCIMENTO et al., 2011).

Na propagação assexuada o primeiro passo é separar a estirpe da planta mãe, esse processo deve ser feito no período chuvoso, com o auxílio de um ferro de cova para remoção da estirpe com uma pequena quantidade de raízes, recomendando também a presença de duas folhas definitivas completamente formadas (CARVALHO; NASCIMENTO, 2018). Os mesmos autores recomendam a retirada de estirpes pequenas pois quanto maior o tamanho, maior a dificuldade na retirada e menor a possibilidade de sobrevivência.

Esse procedimento possibilita a obtenção de 70% de mudas enraizadas e aptas para serem levadas a campo com 150 a 180 dias, após a separação dos perfilhos da planta-matriz (NASCIMENTO et al., 2011).

Produção de mudas de açazeiro

De acordo com Daniel et al. (1982) e Santos et al. (2000), a produção de mudas em recipientes é o sistema mais utilizado, principalmente por permitir a melhor qualidade, devido ao melhor controle da nutrição e à proteção das raízes contra os danos mecânicos e a índices de sobrevivência e de crescimento. Para Müller et al. (2004), um dos fatores de fundamental importância para o êxito na implantação de um cultivo é a qualidade das mudas, cuja formação depende basicamente do substrato e do recipiente onde foram produzidas.

Tipos de recipientes para produção de mudas

Segundo Carneiro (1995), as principais funções do recipiente são: conter substrato que permita o crescimento e a nutrição das mudas; promover adequada formação do sistema radicular e proteger as raízes de danos mecânicos e desidratação, contribuindo para a máxima sobrevivência e crescimento inicial das mudas. Portanto, um bom recipiente precisa permitir o desenvolvimento do vegetal, possuir manejo prático, com baixo custo e alta capacidade produtiva.

A relação entre tamanho do recipiente e o seu volume, interfere no desenvolvimento vegetal, pois o mesmo deve ser selecionado de acordo com o tempo que a muda necessita para se formar e estar apta ao plantio, sendo assim, o tipo e o tamanho do recipiente devem ser escolhidos de forma que favoreçam o crescimento e o desenvolvimento vegetal. Para Wendling et al. (2001), a possibilidade de reaproveitamento, os custos, a facilidade de manuseio e a disponibilidade no mercado, são critérios que devem ser observados na escolha do tipo de recipiente mais adequado para a produção de mudas de espécies florestais.

Dos tipos de recipientes são usados para a produção de mudas, o tubete é um recipiente levemente cônico, de seção circular ou quadrática, providos de frizos internos, equidistantes, com função de direcionar as raízes ao fundo do recipiente, evitando o desenvolvimento em forma espiral (SCHORN; FORMENTO, 2003). Como vantagens desse recipiente temos o reaproveitamento da embalagem após o uso, a menor área ocupada, menor peso, maior possibilidade de mecanização das operações de produção de mudas, menor incidência de pragas e doenças, e a possibilidade de operações ergométricas. Como desvantagem o limitado espaço do tubete em relação a outros recipientes pode impor restrições e outros tipos de deformações radiculares, como a dobra e o estrangulamento, comprometendo a absorção de água e nutrientes. (FONSECA, 2012).

Outro recipiente comum para a produção de mudas é o saco plástico de polietileno. Para Schorn e Formento (2003), os sacos apresentam desvantagens quando comparados aos tubetes, entre elas a semeadura não pode ser mecanizada, devido à necessidade das embalagens estarem em perfeito alinhamento nos canteiros, em períodos muito longos da muda no viveiro podem ocasionar deformações no sistema radicular pelo enovelamento e dobra da raízes, utilização de grandes áreas no viveiro, alto custo de transporte das mudas ao campo e baixo rendimento na operação de plantio, apresentando apenas o baixo custo como vantagem comparativa.

MATERIAL E MÉTODOS

Área experimental

O ensaio foi realizado no viveiro de produção de mudas, do laboratório de fruticultura da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA. Sob as coordenadas geográficas 1°26'09.1" de latitude sul e 48°26'34.6" de longitude oeste. O experimento ocorreu entre os meses de janeiro a outubro de 2018.

Segundo a classificação climática proposta por Köppen a área é classificada como clima Af (PEEL et al., 2007), caracterizado como área de clima tropical, com média da precipitação pluviométrica de 2537 mm/ano e a temperatura média é de 26.8 °C.

Implantação do ensaio

Os recipientes foram selecionados e organizados antes do preparo dos substratos. Utilizou-se dois tipos de substratos para os tratamentos, sendo o primeiro composto por 60% de solo + 40% de cama de aviário (Padrão), enquanto o segundo tipo de substrato utilizado foi formulado 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 e 500 gramas de osmocote de liberação controlada (Comercial).

Apenas no tratamento denominado de Controle foi utilizado o substrato (solo + cama de aviário), nos tratamentos T1, T2, T3, e T4 foi utilizado o substrato comercial.

Foram utilizadas sementes de *E. oleracea* da cultivar BRS-Pará que após a colheita e beneficiamento (retirada da polpa) foram estratificadas em sacola plástica contendo serragem umedecida com água. Após 20 dias do processo de estratificação, foi feito o transplante para os recipientes, quando mais de 50% das plântulas de açaizeiro estavam germinadas. O transplante para os recipientes utilizados no experimento foi realizado no dia 29 de janeiro de 2018 (Figura 1).

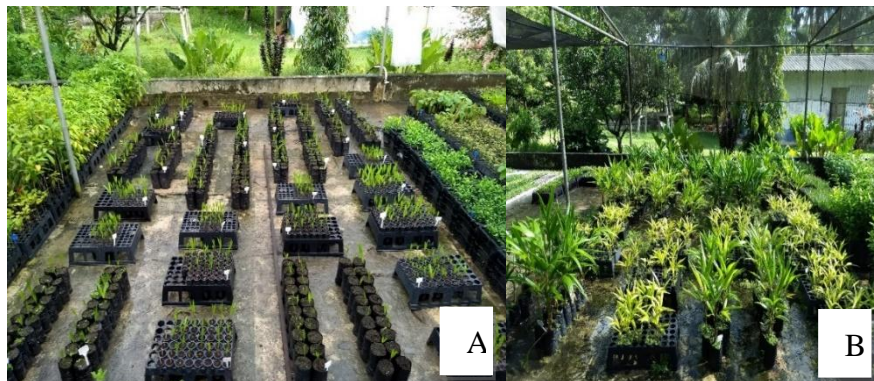
Aos 30 dias após o transplante foi realizado o sorteio para determinar o local de cada tratamento dentro da área do ensaio (Figura 2), logo após as mudas foram levadas para viveiro com 50% de interceptação luminosa e alocadas de acordo com o sorteio realizado para a casualização (Figura 3).

Figura 1. Plântulas de *E. oleracea* da cultivar BRS-Pará, logo após o transplante em recipientes com diferentes volumes e antes da casualização.



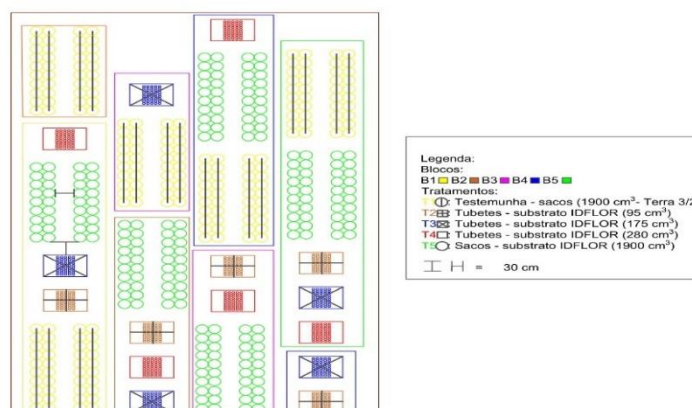
Fonte: Autor.

Figura 2. Mudanças de *E. oleracea* organizadas em viveiro com 50% de interceptação luminosa, aos 30 dias (A) e aos 240 dias (B) após o transplante.



Fonte: Autor.

Figura 3. Croqui da área do experimento de produção de mudas de *E. oleracea*.



Fonte: Autor.

Delineamento experimental

O delineamento utilizado para o ensaio foi inteiramente casualizado, com parcelas subdivididas no tempo, com observações realizadas a cada 60 dias, composto por cinco tratamentos, com cinco repetições com parcelas de quarenta mudas cada, totalizando 1000 mudas. Os seguintes tratamentos foram utilizados (tabela 1): tratamento controle - saco de polietileno de (18 cm x 24 cm), contendo o substrato padrão. Nos demais tipos de recipientes foi utilizado o substrato comercial. T1 - saco de polietileno (18 cm x 24 cm), T2 - tubete (280 cm³), T3 - tubete (175 cm³), T4 -tubete (95 cm³), (Figura 4).

Tabela 1. Volume do recipiente e tipo de substrato usado na produção de mudas *E. oleracea*.

Tratamentos	Tipo de substrato	Volume (cm ³)
Controle – (saco - 18 x 24 cm)	Padrão	1900
T1- (saco - 18 x 24 cm)	Comercial	1900
T2 – Tubete	Comercial	280
T3 – Tubete	Comercial	175
T4 – Tubete	Comercial	95

Fonte: Autor.

Figura 4. Detalhe dos tipos de recipientes usados para produção de mudas de *E. oleracea*.



Fonte: Autor.

Os dados foram coletados a cada 60 dias após o transplante, onde foi determinado a média de 100 mudas, para que os dados obtidos fossem submetidos à análise de variância anova e, as médias comparadas pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade ($p < 0,05$). As análises dos dados foram efetuadas com a utilização do programa computacional Assisat 7.7 (SILVA; AZEVEDO, 2006).

Aos 100, 160 e 220 dias após o transplante as mudas receberam adubação foliar (2,5 g/L) composto por 5% de N, 12% de P_2O_5 e 18% de K_2O , e aos 120, 180 e 230 dias após o transplante receberam adubação foliar nitrogenada líquida a base de uréia (3g/l).

PARÂMETROS ANALISADOS:

Análise morfométrica não-destrutiva

Altura das mudas: Aos 60, 120, 180 e 240 dias após o transplante foram avaliados os comprimentos da parte aérea (cm) correspondendo a distância do nó cotiledonar à extremidade do último par de folhas. Para realizar esse levantamento usou-se uma régua milimetrada (Figura 5 – A, B e C).

Diâmetro do coleto: Foi realizada a medição a 1 cm acima do nó cotiledonar, formado acima do substrato, para essa medida utilizou-se um paquímetro digital. Os resultados (mm) foram calculados por meio do quociente entre o somatório das medidas registradas nas plântulas normais (NAKAGAWA, 1999) (Figura 5 – E e F).

Número de folhas: Considerou-se o número folhas vivas durante o período avaliado (Figura 5 – D).

Figura 5. Avaliação da altura (A, B e C), diâmetro do coleto (E e F) e número de folhas (D) em mudas de *E. oleracea* aos 60, 120, 180 e 240 dias após o transplante.



Fonte: Autor.

Análise morfométrica destrutiva

Aos 120 e 240 dias após o transplântio foram coletadas cinco amostras de cada tratamento em todas as repetições, totalizando 25 amostras por tratamento retiradas aleatoriamente, para a determinação do Massa Verde da Parte Aérea (MVPA), Massa Verde da Raiz (MVR), Massa Seca da Parte Aérea (MSPA) e Massa Seca da Raiz (MSR) (figura 6).

Figura 6. Detalhe da avaliação da massa verde e seca em mudas de *E. oleracea* produzidas em tubete (A e B) e em sacos de polietileno (C e D).



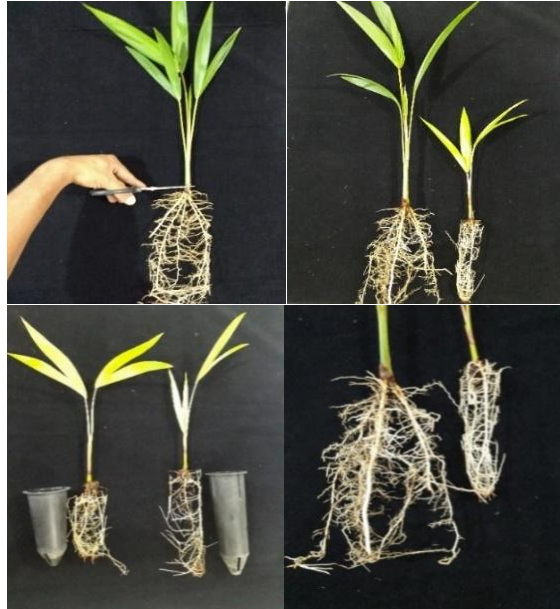
Fonte: Autor.

Para determinar a massa verde da parte aérea e a massa verde da raiz as mudas foram retiradas dos recipientes para que as raízes fossem limpas com água. Após esse processo as mudas foram postas para secar a sombra por 30 minutos, onde então as plantas foram separadas em parte aérea e em sistema radicular, através do corte na base do coleto, para (figura 7).

Para determinação do MSPA e MSR as amostras foram acondicionadas em sacos de papel (Kraft) identificados para serem secas em estufa de ventilação forçada a $65\pm 3^{\circ}\text{C}$ durante

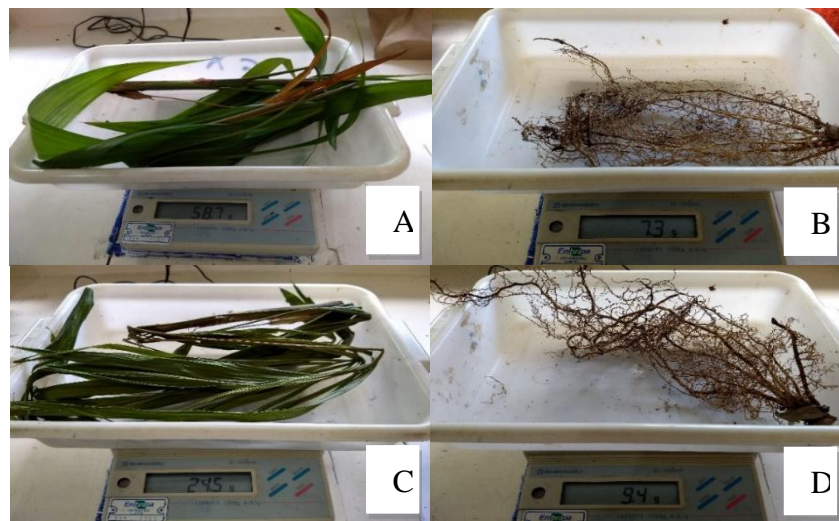
48 horas. Após a secagem as partes aéreas e sistema radicular foram retiradas cuidadosamente dos sacos e cada amostra foi pesada em balança de precisão (0,01 g) (Figura 8).

Figura 7. Detalhe do procedimento em mudas de *E. oleracea* para determinação da massa verde e seca.



Fonte: Autor.

Figura 8. Avaliação da massa verde (A e B) e seca (C e D) em mudas de *E. oleracea* produzidas em tubetes e sacos de polietileno.



Fonte: Autor

Após as pesagens da parte aérea e da raiz, as médias de cada tratamento foram analisadas por meio do índice de qualidade de Dickson (IQD) (Dickson et al., 1960), que consiste na seguinte fórmula:

$$IQD = \frac{MST (g)}{[APA (cm)/DC(mm)] + [MSPA (g)/MSR(g)]} \quad (1)$$

Onde:

MST = massa seca total (g);

APA = altura da parte aérea (cm);

DC = diâmetro do coleto (mm);

MSR = massa seca da raiz (g); e

MSPA = massa seca da parte aérea (g).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores das médias da altura aos 240 dias para os tratamentos controle e T1 (saco de polietileno), tiveram diferenças estatística entre e si e com os tratamentos em tubetes. Não houve diferença significativa para os tratamentos T2, T3 e T4, durante cada período de avaliação, tal fenômeno pode estar relacionado ao volume dos tubetes, já que eles limitam o desenvolvimento das raízes, o que conseqüentemente impede o crescimento da parte aérea da planta (tabela 2). Para Lemos et al. (2010), os tubetes restringem o desenvolvimento do sistema radicular, pela redução da área foliar, altura e produção de biomassa, assim como perdas por lixiviação, resultantes da necessidade de regas frequentes.

Tabela 2. Avaliação da altura em mudas de *E. oleracea*, em recipientes com diferentes volumes, em quatro períodos de avaliação.

Recipientes	Altura (cm)			
	60 dias	120 dias	180 dias	240 dias
Controle - (1900 cm ³)	15,06 Da	33,83 Ca	51,80 Ba	76,22 Aa
T1- (1900 cm ³)	16,53 Da	34,04 Ca	46,18 Bb	62,32 Ab
T2 - (280 cm ³)	14,48 Ba	29,29 Ab	30,74 Ac	30,28 Ac
T3 - (175 cm ³)	14,79 Ba	29,80 Ab	30,46 Ac	31,07 Ac
T4 - (95 cm ³)	15,22 Ba	29,88 Ab	30,78 Ac	29,95 Ac

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

Fonte: Autor.

As maiores médias de altura das mudas de açaizeiro foram observadas nos tratamentos controle e T1 em todos dos períodos avaliados. Sendo que, aos 180 dias as médias de altura foram de 51,8 e 46,18 cm, respectivamente, para os tratamentos Controle e T1 (Tabela 2). Nos períodos não houve diferença estatística dos 120 dias em diante para as mudas produzidas em tubetes, sendo o maior valor para altura observado no tratamento T3 (31,07 cm) aos 240 dias.

Queiroz e Melém Júnior (2001) em experimento conduzido com mudas de *E. oleracea*, com três recipientes de tamanhos diferentes, sendo pequeno (12 x 17,5 cm), médio (17 x 22 cm) e grande (20 x 27 cm), verificaram aos 210 dias as alturas do recipiente de tamanho médio não diferiram das observadas nos recipientes de tamanho grande. Contudo, Malcher (2014), avaliou plantas de açaizeiro produzidas em tubetes e em vasos de 7 litros. Observou-se que as plantas produzidas em tubetes apresentam o menor desenvolvimento vegetativo em campo. E as provenientes de mudas produzidas em vasos grandes (capacidade de 7 litros) apresentam o melhor crescimento aos 360 dias.

Em relação ao diâmetro das mudas, os tratamentos controle e T1, não apresentaram diferenças significativas nas três primeiras avaliações (60, 120 e 180 dias), porém, aos 240 dias houve diferença entre diâmetro do coleto, tendo o tratamento controle as maiores médias, que pode ser justificado em parte pela adição da cama de aviário ao substrato, impulsionando o desenvolvimento das mudas (Tabela 3). Tal fenômeno foi também observado por Oliveira (2009), em experimento com mudas de *Euterpe edulis*, com diferentes recipientes, onde houve o maior crescimento das mudas produzidas em saco de polietileno, quando comparadas com as de tubete, atribuindo a diferença à quantidade de substrato presentes nos recipientes e pela lixiviação dos nutrientes presentes nas mudas de tubete.

Tabela 3. Avaliação do diâmetro em mudas de *E. oleracea*, em recipientes com diferentes volumes, em quatro períodos de avaliação.

Recipientes	Diâmetro (mm)			
	60 dias	120 dias	180 dias	240 dias
Controle - (1900 cm ³)	3,31 Da	6,41 Ca	11,80 Bab	17,21 Aa
T1- (1900 cm ³)	3,26 Ba	6,20 Ba	13,46 Aa	13,79 Ab
T2 - (280 cm ³)	3,11 Ca	4,72 Bb	5,45 Ab	5,70 Ac
T3 - (175 cm ³)	3,45 Ca	5,03 Bb	5,14 ABb	6,01 Ac
T4 - (95 cm ³)	3,18 Ca	4,51 Bb	5,53 Ab	5,16 Ac

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

Fonte: Autor.

Os valores observados para altura e diâmetro do coleto das mudas de açaizeiro nos tratamentos controle e T1, ao final do experimento identificaram que as mudas produzidas em recipientes de sacos de polietileno, independente do substrato usado estão aptas para o plantio no campo a partir dos 180 dias, tal fato é corroborado pela indicação de Comissão Estadual de Sementes e Mudas do Pará (Comissão...,1997), que recomenda o plantio de mudas de açaí com idades entre 6 e 8 meses e altura entre 40 a 60 cm.

A partir de 180 dias as mudas de açaizeiro produzidas em três tamanhos de tubetes apresentaram crescimento lento, a limitação do volume do recipiente foi fator relevante para a produção de mudas, pois talvez se faça necessário o procedimento de by-pass (transplântio para um recipiente maior) para saco de polietileno ou um tubete de volume significativamente maior. Observou-se que mesmo com a permanência das mudas em viveiro por mais 180 dias, não houve diferença significativa no crescimento das mudas para os parâmetros avaliados, com médias de 30,44 cm e 5,62 mm, para altura e diâmetro do coleto, respectivamente (Tabelas 2 e 3).

O número de folhas foi igual para todos os tratamentos na primeira avaliação (60 dias). Contudo, a partir de 120 dias foi encontrada diferença entre os tratamentos, tendo o tratamento controle e T1 o maior número de folhas do que nas mudas produzidas em tubetes. Aos 180 dias os tratamentos T2, T3 e T4 (tubete) apresentaram duas folhas, tal fator pode ser explicado pelo reduzido volume dos recipientes que limitam a quantidade de substrato, quando comparados com os tratamentos onde as mudas foram produzidas em sacos de polietileno, com volume de 1900 cm³ (Gráfico 1). A reduzida quantidade do número de folhas nas mudas é fator limitante no desenvolvimento, pois nesse caso, a obtenção de energia por meio do processo fotossintético é menor.

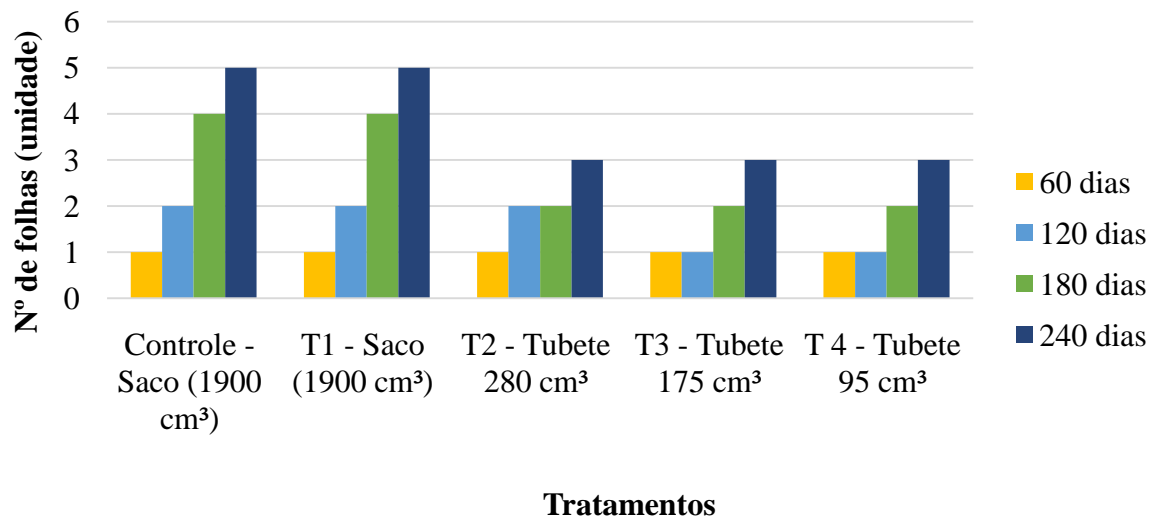


Gráfico 1. Número de folhas em mudas de *E. oleracea*, produzidas em recipientes com diferentes volumes.

Aos 120 dias, o maior valor da massa verde da parte aérea (9,33 g) foi obtido no tratamento controle. Porém nesse mesmo período, para a massa verde da raiz o tratamento T1, obteve maior média com 6,09 g. O qual pode ser explicado pelo tipo de substrato utilizado, com maior porosidade, permitindo o maior desenvolvimento do sistema radicular. Contudo, aos 240 dias o tratamento controle foi superior para a massa verde da raiz, com diferença significativa entre os demais tratamentos com média de 32,60 g. Essa diferença da massa no sistema radicular no período de avaliação entre os dois tratamentos, com recipientes de mesmo volume, pode ser atribuída a porosidade do substrato comercial utilizado no T1, o qual facilita a maior lixiviação dos nutrientes. Os valores obtidos para as massas verdes nas mudas de açaizeiro produzidas em tubetes foram estatisticamente iguais em ambas as avaliações (Tabela 4). Nesse mesmo período os maiores valores médios para massa verde da raiz e massa verde da parte aérea em mudas de tubete foram observados no tratamento 4 (7,78) e no tratamento 2 (4,92), respectivamente.

Tabela 4. Massa verde da raiz (MVR) e massa verde da parte aérea (MVPA) em gramas de mudas de *E. oleracea* produzidas em recipientes com diferentes volumes, avaliadas em dois períodos.

Recipientes	120 dias		240 dias	
	MVR	MVPA	MVR	MVPA

Controle - (1900 cm ³)	5,39 a	9,33 a	32,60 a	47,80 a
T1 - (1900 cm ³)	6,09 a	6,17 b	24,16 b	29,62 b
T2 - (280 cm ³)	2,99 b	2,80 c	7,52 c	4,92 c
T3 - (175 cm ³)	3,02 b	2,96 c	7,66 c	4,52 c
T4 - (95 cm ³)	2,75 b	2,78 c	7,78 c	4,35 c

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

Fonte: Autor.

A avaliação da massa seca para as raízes e parte aérea das mudas de açaizeiro teve comportamento semelhante ao da massa verde. Com diferença significativa dos tratamentos controle e T1 dos tratamentos T2, T3 e T4 (Tabela 5). Observou-se que aos 240 dias os valores médios da massa seca e da massa verde das raízes das mudas produzidas em tubetes foram superiores a massa da parte aérea (Tabela 4 e 5).

Tabela 5. Massa seca da raiz (MSR) e massa seca da parte aérea (MSPA) em gramas de mudas de *E. oleracea* produzidas em recipientes com diferentes volumes, avaliadas em dois períodos.

Recipientes	120 dias		240 dias	
	MSR	MSPA	MSR	MSPA
Controle - (1900 cm ³)	1,07 a	2,51 a	7,66 a	14,95 a
T1 - (1900 cm ³)	1,02 a	1,75 b	8,96 a	12,39 a
T2 - (280 cm ³)	0,54 a	0,77 c	1,38 b	1,38 b
T3 - (175 cm ³)	0,55 a	0,79 c	1,35 b	1,33 b
T4 - (95 cm ³)	0,66 a	0,70 c	1,37 b	1,24 b

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

Fonte: Autor.

Ao analisar o IQD percebe-se há existência da proximidade dos valores entre si para as mudas produzidas em sacos e para as produzidas em tubetes, isso mostra que os recipientes possuem similaridades e restrições, principalmente para as mudas de tubete, já que existe uma limitação maior para o desenvolvimento. Outra inferência a ser feita é a de que aos 240 dias as mudas de tubete de maior volume apresentam o maior IQD que os demais tubetes (Tabela 6), porém não há diferença significativa, logo, as médias das mudas em tubete são similares.

Tabela 6. Índice de qualidade de Dickson avaliados em dois períodos para mudas de *E. oleracea*, produzidas em recipientes com diferentes volumes.

Recipientes	IQD	
	120 Dias	240 Dias
Controle - (1900 cm ³)	0,47 a	3,57 a
T1 - (1900 cm ³)	0,39 b	3,51 a
T2 - (280 cm ³)	0,17 c	0,44 b
T3 - (175 cm ³)	0,19 c	0,40 b
T4 - (95 cm ³)	0,18 c	0,39 b

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

Fonte: Autor.

Para Gomes (2001) o índice de qualidade de Dickson é uma fórmula balanceada que inclui as relações entre parâmetros morfológicos, como massa seca total, massa seca da parte aérea e da radicular, assim como altura e diâmetro do coleto, logo, quanto maior for o valor desse índice, maior será o padrão de qualidade das mudas. Para Gomes (2013) o IQD pode variar em função da espécie, do manejo das mudas no viveiro, do tipo e proporção do substrato, do volume do recipiente e, principalmente, de acordo com a idade em que a muda foi avaliada.

Essa equação possui grande relevância para mudas de açaí produzidas no estado do Pará, pois ela considera algumas das variáveis estabelecidas pela Comissão Estadual de Sementes e Mudas do Pará (Comissão..., 1997) tais como altura e produção de biomassa. Enquanto o maior IQD encontrado em mudas de *Senna macranthera* foi de 3,36 aos 150 dias após a semeadura (Chaves e Paiva, 2004), as mudas dos tratamentos controle e T1 (sacos de polietileno) são as mudas de maior qualidade devido suas altas médias, sendo recomendadas para o plantio em campo de produção. O valor mínimo indicado do IQD para mudas produzidas em tubetes de 50 a 60 cm³ é de 0,20, segundo Hunt (1990), logo as mudas produzidas em tubete nesse experimento são consideradas mudas apropriadas.

CONCLUSÕES

O crescimento de mudas de *E. oleracea* é influenciado pelo uso de diferentes recipientes.

O uso de tubetes com os volumes 280, 175 e 95 cm³ limitam o crescimento das mudas de *E. oleracea* nos períodos testados.

Entre 180 e 240 dias as mudas de *E. oleracea* produzidas em recipientes com volume de 1900 cm³ (saco de polietileno), em substrato padrão ou em substrato comercial estão aptas para o plantio em campo.

REFERÊNCIAS

CARNEIRO, J.G. de A. **Produção e controle de qualidade de mudas florestais**. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR (Brasil) Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos, RJ (Brasil) Fundação de Pesquisas Florestais do Paraná, Curitiba, PR (Brasil), 1995.

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.

COMISSÃO ESTADUAL DE SEMENTES E MUDAS DO PARÁ (Belém, PA). **Normas técnicas e padrões para a produção de mudas fiscalizadas no Estado do Pará**. Belém, 1997. 40p.

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

DANIEL, T.W.; HELMS, J.A.; BAKER, F. S. **Principios de silvicultura**. 1. Ed. México: McGraw-Hill Book, 1982. 492p.

DICKSON, A.; LEAF, A. L.; HOSNER, J. F. Quality appraisal of white spruce and white pine seedling stock in nurseries. **Forestry Chronicle**, v. 36, p. 10-13, 1960.

FARIAS NETO, J.T; RESENDE, M.D.V; OLIVEIRA, M. do S.P; Seleção simultânea em progênes de açazeiro irrigado para produção e peso do fruto. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 33, n.1 p.532-539, 2011.

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.

FLANGINI, B. **Desenvolvimento de mudas de açaí (*Euterpe precatória* Mart.) sob diferentes substratos**. 2017. 26 f. Monografia (Especialização em Engenharia florestal) - Universidade Federal do Acre, Rio Branco, AC. 2017.

GOMES, J. M. **Parâmetros morfológicos na avaliação da qualidade de mudas de *Eucalyptus grandis*, produzidas em diferentes tamanhos de tubete e de dosagens de N-P-K**. 2001. 126 f. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

GOMES, D. R.; CALDEIRA, M. V. W.; DELARMELINA, W. M.; GONÇALVES, E. O.; TRAZZI, P. A. Lodo de esgoto como substrato para a produção de mudas de *Tectona grandis* L. **Cerne**, v. 19, n. 1, p. 123 - 131, 2013.

Hunt, G.A. 1990. **Effect of styroblock design and Cooper treatment on morphology of conifer seedlings**. In Target seedlings symposium, meeting of the Western Forest Nursery Associations, Roseburg, Proceedings. Fort Collins: United States Department of Agriculture, Forest Service, p. 218 – 222.

LEMOS, E.E.P.; SALVADOR, T.D.L. dos; SANTOS, M.Q.C., REZENDE, L.D.P., SALVADOR, T.D.L.; LIMA, H.M A. Produção de porta-enxertos em tubetes e enxertia precoce da pinheira (*Annona squamosa* L.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 32, n. 3, p. 9. 2010.

LEÓN, J. **Botánica de los cultivos tropicales**. Costa Rica, 1987. 462 p.

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.

MENEZES, E.M.S. **Efeito da alta pressão hidrostática em polpa de açaí pré-congelada (*Euterpe oleracea*, Mart.)**. 2005. 101 f. Tese (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ. 2005.

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.

NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseado no desempenho de plântulas. In: KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA NETO, J.B. (Ed.). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES. 1999. cap. 2, p.1-24.

NASCIMENTO, W.M.O. do; NOVENBRE, A.D da L.C; CICERO, S.M. Consequências fisiológicas da dessecação em sementes de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.). **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina. v. 29, n.2, p.38-43, 2007.

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

NEVES, L.T.B.C; CAMPOS, D.C.S; MENDES, J.K.S; URNHANI, C.O; ARAÚJO, K.G.M. Qualidade de frutos processados artesanalmente de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) e bacaba (*Oenocarpus bacaba* Mart.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 37, n.1, p.729-738, 2015.

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/SISTEMAPROD40NLINE.pdf>> Acesso em: 30 Nov. 2018.

OLIVEIRA, M.S.P.; 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. do S. P. de.; FARIAS NETO, J.T.; DA SILVA P.R. **Açaí: técnicas de cultivo e processamento.**, v. 60, p. 002, 2007.

OLIVEIRA, V.E. de. **Qualidade de mudas de *Euterpe edulis* Mart. e de *Archontophoenix alexandrae* Wendl. & Drude produzidas em diferentes recipientes**. 16 f. Monografia (Graduação em Engenharia florestal) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ. 2009.

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

PEREIRA, J.E.S. **Produção de mudas de espécies agroflorestais: banana, açaí, abacaxi, citros, cupuaçu e pupunha.** Rio Branco: Embrapa Acre (Documentos, Nº 89). 47 p. 2003.

PORTINHO J.A, ZIMMERMANN L.M; BRUCK M.R. Efeitos benéficos do açaí. **Journal of Nutrology**, v. 5, n. 1, p. 15-20, 2012.

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.

SANTOS, C.B.; LONGHI, S.J.; HOPPE, J.M.; MOSCOVICH, F.A. Efeito do volume de tubetes e tipo de substratos na qualidade de mudas de *Cryptomeria japonica* (LF) D. Don. **Ciência Florestal**, v.10, n.2, p.1-15. 2000.

SANTOS, Gerusa Matias dos. **Contribuição da vitamina C, carotenóides e compostos fenólicos no potencial antioxidante de produtos comerciais de Açaí e cupuaçu.** 2007. 110 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de alimentos) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2007.

SCHEER. M.B; CARNEIRO, C; SANTOS, K.G. Substratos à base de lodo de esgoto compostado na produção de mudas de *Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan. **Scientia Forestalis**, São Paulo, v.38, n.88, p. 637-644, 2010.

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

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

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.

TINOCO, A. C. **Açaí amazônico: novas perspectivas de negócio**. In: WORKSHOP REGIONAL DO AÇAIZEIRO: PESQUISA, PRODUÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO. v. 1. 2005. 1 CD-ROOM.

WENDLING, I.; GATTO, A.; PAIVA, H. N.; GONÇALVES, W. **Planejamento e instalação de viveiros**. Viçosa: Aprenda Fácil. 120p. 2001.