

## INFLUÊNCIA DA ALTURA DO RECIPIENTE NA FORMAÇÃO DE MUDAS DE CUPUAÇU

Rebeca Dorneles de Moura<sup>1</sup>, Leticia Karen Oliveira Carvalho<sup>2</sup>, Eli Cristina Diniz Sousa<sup>3</sup>, Maysa Cirqueira Santos<sup>4</sup>, Cleane Nascimento Brito<sup>5</sup>, Tiago Lopes da Silva<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Graduando do curso de Bacharelado em Agronomia - IFTO. e-mail: <rebecamoura-pa@hotmail.com >

<sup>2</sup>Graduando do curso de Bacharelado em Agronomia - IFTO. e-mail: <kaarenleticia32@gmail.com >

<sup>3</sup>Graduando do curso de Bacharelado em Agronomia - IFTO. e-mail: <elicristinadinizsousa@gmail.com >

<sup>4</sup>Graduando do curso de Bacharelado em Agronomia - IFTO. e-mail: <maycirqueira66@gmail.com >

<sup>5</sup>Graduando do curso de Bacharelado em Agronomia - IFTO. e-mail: <cleanenascimentobrito00gmail.com >

<sup>6</sup>Engenheiro Agrônomo - IFTO. e-mail: <tiago.ifto@gmail.com >

**Resumo:** O cupuaçuzeiro é uma espécie de origem da região Amazônica Oriental Brasileira de grande importância para essa região, podendo ser utilizado para recuperação de áreas degradadas ou exploração comercial de sua polpa, e, devido à crescente demanda comercial de seu produto, há um aumento por procura de mudas de qualidade dessa espécie. Objetivando-se assim, com este trabalho, avaliar a influência dos diferentes tamanhos de recipientes na formação de mudas de cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*). O experimento foi conduzido no viveiro de produção de mudas do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Tocantins (IFTO, localizado no município de Araguatins-TO). No experimento foram utilizados sacos plásticos de polietileno com 10 cm de diâmetro, cortados a 15, 20, 25 e 30 cm de altura, constituindo os 4 tratamentos. Adotou-se o delineamento de blocos casualizados com 4 repetições. O substrato foi composto de solo argiloso, casca de arroz carbonizada e composto orgânico na proporção de 2:1:1. Aos 9 meses após a semeadura das sementes, avaliou-se altura das plantas, diâmetro do caule, massa verde e seca da raiz, e massa verde e seca da parte aérea. Ao final do experimento observou-se que os recipientes com 25 e 30 cm de altura, proporcionaram as melhores médias, para os parâmetros massa seca e verde da raiz, massa seca e verde da parte aérea, dentre estes, o recipiente de 30 cm promoveu maior incremento nas variáveis testadas.

**Palavras-chave:** amazônia, frutos, mudas.

### 1 INTRODUÇÃO

Nativo da própria região, o cupuaçuzeiro é uma espécie em domesticação, recebendo atenção crescente de diversas instituições de pesquisa, principalmente das situadas na região Amazônica. Entretanto, como se trata de planta perene, e tendo as pesquisas se iniciado em época relativamente recente, existem ainda diversos aspectos de seu processo de cultivo, e de processamento do fruto, necessitando de melhor definição em termos de indicações/recomendações com base técnico-científica (SUFRAMA, 2003).

Atualmente, há um aumento da preocupação com a qualidade de vida da população mundial, aliado à qualidade ambiental. Isto faz com que ocorra um aumento na demanda de serviços e produtos, em especial a produção de mudas de espécies florestais e frutíferas para a recuperação de áreas degradadas e, conseqüentemente, aumento da produção de madeira e alimentos (SANTOS, 2008).

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 desidratação, além de propiciar o manejo mais adequado no viveiro, transporte, distribuição e no plantio (TEIXEIRA, 2008). A produção de mudas é influenciada por fatores internos

de qualidade das sementes e fatores externos, como água, luz, temperatura, oxigênio e agentes patogênicos, associados ao tipo de substrato (NOMURA et al., 2008; BRASIL, 1992).

De modo geral, os substratos têm como principal função dar sustentação às sementes, tanto do ponto de vista físico como químico, sendo constituídos por três frações: a física, a química e a biológica. As frações físico-químicas são formadas por partículas minerais e orgânicas, contendo poros que podem ser ocupados por ar e/ou água; a fração biológica, pela matéria orgânica (FERREIRA et al., 2009).

Outro fator primordial na produção de uma muda de qualidade é o recipiente utilizado. Atualmente, os mais utilizados para a produção de espécies frutíferas no Brasil são os sacos de polietileno e os tubetes de polipropileno. (SANTOS et al., 2010).

Os custos de produção de mudas de espécie florestais são influenciados pelos materiais utilizados no substrato, tipo de recipiente e suas dimensões. Estas escolhas exercem influência sobre a qualidade das mudas (LIMA, 2016). O tamanho do recipiente ideal para a produção de mudas dependerá do ritmo de crescimento das plantas, o qual é função da espécie e das condições de clima e substrato (VIANA et al., 2008). As dimensões do recipiente trazem implicações de ordem técnica e econômica, sendo ótimos aqueles que unem o custo de produção e a possibilidade de obter máxima qualidade de mudas por metro quadrado, com um equilíbrio adequado entre as partes aérea e radicular (OLIVEIRA, 2002).

Além disso, o uso dos recursos naturais na produção de mudas, a exemplo do solo, agrava o problema ambiental criado com a retirada do solo, principalmente em grandes quantidades, de áreas que apresentam uma maior fertilidade natural, reduzindo-se assim, as áreas de produção de alimentos. Este impacto ambiental e econômico do volume de solo utilizado para a produção de mudas pode ser amenizado com a utilização de recipientes menores, desde que este volume do substrato permita a produção de uma muda vigorosa e que atenda aos padrões fitotécnicos.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO/ESTADO DA ARTE**

### **2.1 Distribuição Geográfica no Brasil**

O cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum* (Willd. Ex. Spreng.) Schum) é originário da Amazônia Oriental Brasileira, onde, ainda hoje, pode ser encontrado em áreas de vegetação primária. No Pará, ocorre, naturalmente, nas seguintes microrregiões: Itaituba, Altamira, Portel, Tucuruí, Guamá, Bragantina, Parauapebas e Marabá. Ocorre, também, ao noroeste do Maranhão, nas margens do Rio Pindaré. Quando componente da vegetação primária, o número de indivíduos por hectare se situa entre dois e três. Nos demais Estados da Amazônia Brasileira, é encontrado como planta cultivada (CARVALHO et al., 2004).

## 2.2 Clima e solo

Dentro da faixa tropical constata-se que para o desenvolvimento do cupuaçuzeiro, as condições climáticas são bastante variáveis, uma vez que nas áreas de ocorrência natural a temperatura média anual varia de 21,6 a 27,5°C e a umidade relativa do ar vai de 77 a 88%, enquanto que as precipitações anuais variam de 1.900 a 3.100 mm. Nestas condições, recomenda-se seu cultivo em regiões que são do clima subúmido ao superúmido, com chuvas anuais superiores a 1.800 mm, bem distribuídas e com temperatura média anual superior a 22°C (CALZAVARA, 1987).

Quanto à exigência ou não de sombreamento, este aspecto ainda não está bem definido. No entanto, observações demonstram que o sombreamento é importante para a planta se estabelecer, havendo posteriormente um gradativo requerimento por luz, e que a otimização da produtividade deverá ser alcançada com um leve sombreamento na fase adulta (VENTURIERI et al., 1993 apud GONDIM et al., 2001).

As plantas de cupuaçuzeiro desenvolvem-se bem tanto em áreas de terra firme como em áreas de várzea alta (partes marginais da floresta, temporariamente inundáveis por rios de água barrenta do estuário do Amazonas). Na implantação de cultivos comerciais deve-se dar preferência aos solos de alta fertilidade e elevado teor de argila. Nessas condições, a produtividade tem sido mais elevada (MULLER et al., 1995).

## 2.4 Semeadura

A semeadura é feita diretamente nas sacolas previamente preparadas com substrato e arrumadas em canteiros. Colocar uma semente em cada sacola numa profundidade de 2 cm. O processo de germinação é rápido e uniforme, com o ótimo de temperatura entre 25°C e 30°C. A emergência das plântulas ocorre entre o 13º dia e o 15º dia após a semeadura, estendendo-se até o 25º dia. Sementes extraídas adequadamente, sem perdas de umidade, e semeadas em condições favoráveis, apresentam percentual de germinação acima de 90% (SOUZA, 1999).

## 2.5 Recipiente

Atualmente, a preocupação mundial com relação à qualidade ambiental tem se mostrado cada vez mais frequente, gerando uma demanda crescente de serviços e produtos florestais, em especial, na produção de mudas para a restauração de áreas degradadas, reflorestamentos para fins econômicos e arborização urbana (KELER et al., 2009).

O maior problema que os projetos de reflorestamento com espécies nativas enfrenta é a obtenção de mudas de diferentes espécies e com qualidade morfofisiológica, facilitando o processo de plantio e adaptação ao campo (SANTARELI, 2004).

Além disto, a produção de mudas com alta qualidade morfofisiológica é ainda um desafio, especialmente, para a flora brasileira, onde a grande maioria das espécies arbóreas carece de informações sobre produção de mudas (FONSECA e RIBEIRO 1998) apud (ANTONIAZZI et al., 2013).

A escolha do tipo de recipiente a ser utilizado é função do seu custo de aquisição, das vantagens na operação (durabilidade, possibilidade de reaproveitamento, área ocupada no viveiro, facilidade de movimentação e transporte etc.) e de suas características para a formação de mudas de boa qualidade. Os recipientes mais comuns são os sacos plásticos e os tubetes de polipropileno. Os sacos plásticos apresentam a vantagem de dispensarem grandes investimentos em infraestrutura (MACEDO, 1993).

O tubete é um recipiente cilíndrico de plástico, com coloração escura, levemente cônico na base, internamente possuem frisos equidistantes que direcionam as raízes da planta ao fundo do tubete, evitando o envelhecimento do sistema radicular. A utilização deste tipo de recipiente apresenta algumas vantagens, entre elas pode-se destacar algumas; podem ser reutilizadas várias vezes; Produção de um grande número de mudas por área; proporciona posição ergométrica para os trabalhadores; necessita de pouco substrato por unidade (FRONZEA e HAMANN, 2015).

O saco plástico é o recipiente mais utilizado na propagação e comercialização de mudas de frutíferas por ter baixo custo, ser fácil de manusear e não necessita ser devolvido pelo cliente ao viveirista. É possível encontrar no mercado uma diversidade de tamanhos destes sacos plásticos destinados a produção de mudas. São embalagens que possuem na sua base pequenos furos que permitem a drenagem do excesso de água (FRONZEA e HAMANN, 2015)

## 2.6 Substratos

Segundo Santos (2008) são muitos os trabalhos cujo enfoque é o preparo de substratos alternativos, nos quais se utilizam de resíduos vegetais e excremento de animais, presentes na propriedade, principalmente esterco e casca de arroz carbonizada, casca de coco e casca de pinus.

De acordo com Silva et al. (2011) um substrato de qualidade pode ser formado por solo mineral ou orgânico ou, ainda, de diversos materiais, constituindo-se, assim, uma mistura. Um bom substrato deve possuir baixa densidade, boa aeração, capacidade de retenção de água e drenagem, ser livre de patógenos e ervas daninhas, neutro e não salino, alcalino e ácido, não conter substâncias tóxicas, ser armazenado por um período relativamente longo e ter baixo custo (SOUZA et al., 1997) apud (SANTOS, 2008).

Os substratos utilizados para a produção de mudas devem cumprir suas funções fundamentais a fim de proporcionar condições adequadas à germinação e a um bom desenvolvimento do sistema radicular (RAMOS et al., 2002). Devem possuir boa textura e estrutura, pH adequado, fertilidade e estar livre de patógenos. Conforme Godoy e Farinacio (2007) o substrato deve, ainda, possibilitar suprimento adequado de água e ar ao sistema radicular, estar isento de fitopatógenos, ser de baixo custo e estar disponível na propriedade (ARAÚJO et al., 2013).

## 2.7 Propagação

Pode ser propagado por sementes ou por enxertia. O primeiro processo é de uso mais corrente, porém tem como grande limitação o fato de que as plantas, assim propagadas, apresentam grandes variações, devido ser uma espécie de 20 polinização cruzada. O segundo, é indicado quando se deseja propagar matrizes que apresentam características desejáveis, como: elevado rendimento de polpa, boa produtividade e tolerância a pragas e doenças, entre outras. Por ser geneticamente auto incompatível, o estabelecimento de pomares com plantas enxertadas deve ser efetuado com o plantio de diversos clones na mesma área. É importante que os clones sejam geneticamente compatíveis entre si (CARVALHO et al., 2004).

### 2.7.1 Propagação por semente

As sementes utilizadas para a propagação do cupuaçuzeiro devem ser retiradas de plantas vigorosas; sadias, sem sintomas de doenças ou pragas (principalmente vassoura-de-bruxa e broca-do-fruto), produtivas, com frutos grandes, maduros, sem manchas escuras na casca e bem formados. Escolher as sementes maiores, rejeitando as pequenas, danificadas ou chochas. A semente é firmemente aderida à polpa do fruto e, para separá-la, utiliza-se tesoura, no despolpamento manual, ou a despolpadora, no processo mecânico. O despolpamento deve ser bem feito, sem causar rachaduras ou ferimentos, de modo que fique o mínimo de resto de polpa aderida ao tegumento das sementes. Não deixar as sementes fermentar, nem secar, para não afetar a capacidade germinativa (SOUZA, 1999).

Diferentemente das sementes ortodoxas, que compreendem a maior parte das espécies cultivadas, as sementes recalcitrantes não sofrem redução do teor de água na planta-mãe no final do período de maturação, sendo geralmente dispersas com elevados graus de umidade, não ocorrendo transição evidente entre o final da maturação e o início do processo de germinação. A ocorrência de espécies vegetais que produzem sementes recalcitrantes é observada tanto nas angiospermas como nas gimnospermas, sendo frequente em espécies de habitats tropicais aquáticos e semiaquáticos, nos quais o estabelecimento das plântulas pode ser contínuo ao longo do ano (COSTA, 2011).

Considerando-se a dificuldade de armazenamento de sementes recalcitrantes em longo prazo, estratégias de conservação “in situ” dessas espécies 21 devem ser levadas em consideração, como

forma de garantir a preservação e conservação do patrimônio genético (COSTA, 2011). Considerando-se a dificuldade de armazenamento de sementes recalcitrantes em longo prazo, estratégias de conservação “in situ” dessas espécies 21 devem ser levadas em consideração, como forma de garantir a preservação e conservação do patrimônio genético (COSTA, 2011).

### 2.7.2 Propagação vegetativa por enxertia

Segundo Gondim et al. (2001) dois tipos de enxertia são utilizados: Borbulhia ou enxertia de gema: retiram-se as folhas, 10 dias antes da enxertia, dos galhos do último surto de crescimento, dos quais serão obtidas as borbulhas (escudos). Esta prática evita que o pedaço da bainha da folha permaneça aderida ao escudo que poderia causar apodrecimento da gema antes do pegamento do enxerto. Amarrar o local da enxertia com fita plástica; verificar o pegamento 21 a 30 dias da enxertia; e fazer desbrota do porta-enxerto. Enxertia por garfagem: retirar as folhas da ponta do ramo (garfo), exceto as duas últimas, que são parcialmente cortadas, na altura de 5 cm; realizar a enxertia e cobrir o enxerto com saco plástico (forma de uma câmara úmida); verificar o pegamento – as folhas devem permanecer verde até 15 dias após a enxertia; retirar o saquinho, após a brotação das gemas; manter, obrigatoriamente, as mudas recentemente enxertadas, em local de sombra densa; eliminar os brotos que surgirem no portaenxerto.

Em estudo realizado, de acordo com Ledo e Almeida (1994) apud Gondim et al. (2001), os tipos de enxertia em janela aberta, garfagem a inglesa simples, garfagem no topo, em fenda cheia, e borbulhia tipo forket não diferiram estatisticamente entre si. Os métodos de borbulhia em janela aberta e de garfagem a inglesa simples foram superiores ao de garfagem lateral o albarno quanto a porcentagem de pegamento, aos 30 dias após a enxertia.

O cupuaçuzeiro propagado por semente apresenta precocidade, ou seja, inicia a frutificação aos três anos após o plantio. Dessa forma, a propagação vegetativa não é usada visando à precocidade nem redução de porte da planta. A muda enxertada de cupuaçuzeiro é uma alternativa para multiplicação de plantas com boas características, como produtividade e resistência a doenças e pragas. A utilização de mudas enxertadas requer atenção na escolha da planta matriz, sendo recomendado enxertar diferentes matrizes, pois quando se utiliza uma única planta, haverá baixo ou nenhum vingamento de frutos, devido à ocorrência de 22 autoincompatibilidade nessa espécie. O porta-enxerto utilizado é o próprio cupuaçu. Vários são os métodos de propagação vegetativa, no entanto o mais usado é a enxertia por borbulhia (SOUZA, 1999).

### 2.8 Adubação

As adubações devem ser realizadas em função dos resultados da análise química do solo (Tabela 2). No geral, as formulações e doses de adubos orgânicos e minerais preconizadas são baseadas em observações de natureza prática (FRAIFE FILHO, 2016).

A época mais propícia para aplicação dos fertilizantes é no início das chuvas ou no final da estação chuvosa, quando a precipitação pluviométrica começa a diminuir de intensidade. Na fase de crescimento e produção o fertilizante fosfatado deve ser aplicado de uma só vez, no início do período chuvoso. Parcelar o adubo nitrogenado, potássico e magnésiano em duas aplicações. Aplicar 70% do nitrogenado no início das chuvas e os 30% restantes no final da estação chuvosa. Para o caso do potássio, recomenda-se aplicar 35% no início das chuvas e os 65% restantes no final das chuvas. O fertilizante deve ser aplicado uniformemente em cobertura em toda a área de coroamento da planta. O tamanho do coroamento deve ser determinado em função da área da copa (FRAZÃO e VIÉGAS, 2006).

## 2.9 Tratos Culturais

Durante o desenvolvimento da cultura são necessárias algumas operações que assegurem a sanidade e o vigor das plantas. As principais são:

- a) controle de invasoras pode ser efetuado por meio de capina manual ou mecânica, ou através da aplicação de herbicidas. Deve-se ter cuidado, nos dois primeiros casos, para não danificar as raízes das plantas. No controle com herbicidas é necessário saber qual a invasora, para se definir o tipo e dosagem do produto a aplicar. O plantio de leguminosas nas entrelinhas da cultura, como a puerária, é uma alternativa para diminuir o aparecimento de plantas invasoras;
- b) coroamento consiste no controle de plantas invasoras sob a projeção da copa. Convém deixar-se o material vegetal cortado como cobertura morta;
- c) poda a mais indispensável é a poda fitossanitária para o controle da principal doença do cupuaçuzeiro que é a vassoura-de-bruxa. Esta doença é causada por um fungo que afeta tanto mudas, no viveiro, como plantas no campo;
- d) adubação muitas práticas culturais para o cupuaçuzeiro ainda estão sendo objeto de pesquisa, inclusive as relacionadas com a adubação, não se tendo até o momento exatamente definidos os requerimentos nutricionais dessa cultura. Esquemas de fertilização indicados para o cacau têm sido utilizados com bons resultados para o cupuaçu (SUFRAMA, 2003).

## 3 METODOLOGIA/MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado no viveiro de mudas do Instituto Federal do Tocantins – *Campus* Araguatins, município de Araguatins –TO no Extremo Norte do Tocantins. O experimento foi realizado no período de abril de 2015 a janeiro de 2016, conduziu-se o experimento em viveiro telado com sombrite (50% de sombra), à temperatura ambiente. As sementes foram adquiridas de frutos coletados no Setor de Fruticultura do IFTO/Campus Araguatins. Os frutos foram despulpados para retirada das sementes. Foi feita uma seleção das sementes, em função do tamanho, sendo descartadas as chuchas.

A precipitação média local é de 1.500 mm ano<sup>-1</sup>, temperatura de 28,5°C e altitude de 120 m. Segundo a classificação internacional de Köppen, o clima da região é do tipo Aw, apresentando duas estações distintas, seis meses de período chuvoso e seis meses de período seco.

Os dados climáticos do município de Araguatins foram adquiridos no banco de dados do INMET (2015). As figuras 9 e 10 apresentam as temperaturas e a precipitação média anual no período de abril de 2015 a janeiro de 2016, período em que o experimento estava sendo conduzido.

Na preparação do substrato para a produção de mudas de cupuaçu, foram utilizados palha de arroz carbonizada, solo argiloso e composto orgânico à base de cama de frango, na proporção de 2:1:1. A carbonização da palha de arroz foi realizada com auxílio de um maçarico. O composto orgânico foi adquirido junto ao setor de Avicultura e foi destorroado e peneirado. O solo foi proveniente de uma área do IFTO/Campus Araguatins, da camada superficial (0 a 20 cm) com textura argilosa e também submetido ao destorroamento e peneiramento.

Foi coletado uma amostra do substrato utilizado no enchimento dos recipientes e enviado ao Laboratório de Solos do IFTO – *Campus* Araguatins.

As sementes foram semeadas no dia 15 de abril de 2015 em sacos plásticos de polietileno de 10 cm de diâmetro com volumes de: 15, 20, 25 e 30 cm de altura, constituindo os 4 tratamentos. Adotou-se o delineamento de blocos casualizados com 4 repetições. Os recipientes foram dispostos sobre o solo forrado com duas telas de sombrite de 50%, para reduzir a incidência de ervas daninhas.

Ao decorrer do experimento foram realizadas duas adubações de iguais dosagens na proporção de 0,5 g de nitrogênio (N) e 0,5 g de potássio (K<sub>2</sub>O) por planta, sendo a primeira realizada 117 dias após a semeadura e a segunda com 243 dias.

As irrigações eram realizadas diariamente, de acordo com a umidade do substrato. Semanalmente, realizou-se a retirada de ervas daninhas que emergiam nos recipientes.

No dia 25 de janeiro de 2016, ao nono mês após a semeadura, foram coletadas as seguintes variáveis de crescimento: altura da planta, diâmetro do colo, peso da matéria verde e seca da parte aérea, peso da matéria verde e seca das raízes.

A determinação da massa seca aérea e radicular foi obtida após 72 h de secagem na estufa em temperatura de 65°C.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, e posteriormente, aplicou-se o teste de comparação de médias Tukey a 5% de probabilidade. Nesta etapa utilizou-se o programa estatístico Sisvar 5.6 (FURTADO, 2016).

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 4.1 Efeito dos tratamentos no desenvolvimento das mudas de cupuaçu

Os resultados obtidos mostram que independentemente do volume de substrato, não houve incremento significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F, levando-se em consideração a altura da planta e diâmetro do caule (Tabela 1).

Tabela 1 - Valores médios da altura e diâmetro do caule das plantas, em função do tamanho do recipiente ao nono mês após a semeadura.

Tratamentos	Altura da muda (cm)	Diâmetro do caule muda (mm)
T1 – 15 cm	44,20 a	9,14 a
T2 – 20 cm	42,40 a	9,95 a
T3 – 25 cm	48,70 a	10,23 a
T4 – 30 cm	55,85 a	10,03 a
C.V. (%)	26,99	7,04
Fc	0,86NS	1,91NS

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, considerando o valor nominal de 5% de significância.

A altura das mudas variou de 42,20 cm a 55,85 cm não havendo variância significativa a 5% de probabilidade no teste Tukey e ficando abaixo da altura recomendada para plantio. Houve uma tendência de aumento com a maior altura do recipiente.

Resultado semelhante foi encontrado por Santos (2008), que analisando a variável altura das mudas de cupuaçu, em dois tipos de recipiente, saco plástico de dimensão 30 cm por 15 cm e tubete de 288 cm<sup>3</sup>, constatou que aos 180 dias após a semeadura as mudas atingiram altura 16,9 cm e 22,5 cm respectivamente, ficando abaixo dos valores encontrados no presente estudo.

Segundo Souza (1999) a muda de cupuaçuzeiro estará em condições de ser levada para o local definitivo oito a doze meses após a semeadura, ocasião em que apresenta altura entre 60 cm a 80 cm e diâmetro do coleto por volta de 1,5 cm e, aproximadamente, 21 folhas maduras.

Na tabela 2, observa-se efeito significativo do volume de substrato na produção da massa verde da parte aérea (MVPA), massa verde da raiz (MVR), massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca da raiz (MSR) das mudas de cupuaçu.

Tabela 2. Massa verde da parte aérea (MVPA), massa verde da raiz (MVR), massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca da raiz (MSR) das mudas de cupuaçu cultivadas em viveiro em função do volume de substrato ao nono mês após a semeadura.

TRATAMENTO	MVPA	MVR	MSPA	MSR
T1 – 15 cm	22,55 b	7,65 c	8,66 b	2,74 b
T2 – 20 cm	27,85 ab	10,90 b	11,09 ab	3,21 b
T3 – 25 cm	27,00 ab	13,30 ab	10,45 ab	4,23 a
T4 – 30 cm	31,15 a	15,00 a	12,06 a	4,66 a
C.V. (%)	13,53	10,59	11,96	11,23
Fc	5,12*	26,43*	5,12*	18,11*

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, considerando o valor nominal de 5% de significância.

De acordo com os dados obtidos para MVPA, MVR, MSPA e MSR, observa-se que o recipiente com altura de 15 cm (T1 - 15cm) foi o que apresentou as médias mais baixas em todas as variáveis analisadas, enquanto que o recipiente com altura de 30 cm (T4 – 30 cm) foi o que apresentou médias superiores. Percebe-se que houve uma tendência das médias aumentarem em função do aumento da altura (volume) dos recipientes. Resultado semelhante ao encontrado por Santos et al. (2010), que avaliando o desenvolvimento de mudas de cupuaçu em tubetes observou uma diferença significativa em função dos volumes, com um aumento do número de folhas, massa seca das folhas e área foliar.

Resultados com efeitos semelhantes para as variáveis massa fresca e seca da parte aérea e massa seca e fresca da raiz foram encontrados por (TEIXEIRA et al., 2008), em experimento com pau formiga (*Triplaris americana*) e caroba roxa (*Jacaranda micrantha*), onde, foi possível observar diferença estatística significativa para as médias de massa fresca e seca da parte radicular, sendo que as maiores médias, com 48,22 e 9,00 g respectivamente, foram apresentadas pelo saco plástico 15 x 25 cm. Enquanto, o saco plástico 8 x 14 cm demonstrou as menores médias (25,35 e 5,18 g) para as variáveis analisadas.

Lima et al. (2006) avaliando a produção de mudas de mamoneira em diferentes substratos e recipientes, observou que foram obtidas mudas de qualidade superior quando estas eram advindas de recipientes maiores, onde constatou que o sistema radicular da planta ocupou em poucos dias todo o volume do substrato, sendo assim, os recipientes menores provocaram a limitação do desenvolvimento da planta. O mesmo autor ressalta que o tamanho dos recipientes confere grande influência na qualidade de mudas produzidas, pois recipientes muito pequenos são limitantes ao fornecimento de nutrientes, havendo um esgotamento das reservas para planta em pouco tempo.

Segundo Ajala et al. (2012) o tamanho do recipiente influencia diversas características da muda, a taxa de sobrevivência à campo, e a produtividade da cultura. Assim, um maior recipiente possibilita o uso de maior volume de substrato, o que pode proporcionar melhor desenvolvimento da raiz e parte aérea, por apresentar maior disponibilidade de água e nutrientes.

O substrato tem a função de servir de suporte para a muda, favorecer o desenvolvimento do sistema radicular, possibilitar a formação de um torrão firme, ter capacidade de retenção de nutrientes e umidade (NAPPO et al., 2001; RODRIGUES et al., 2002). Além disso, o substrato deve fornecer condições de aeração e fornecimento de água, tendo como características a uniformização na sua composição, baixa densidade, porosidade, isenção de pragas, doenças e ervas daninhas (SANTOS, 2008).

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com os dados obtidos conclui-se que:

- a) O tipo de recipiente e suas dimensões exercem influências sobre a qualidade de produção de mudas de cupuaçu;
- b) O recipiente com 30 cm de altura promoveu incremento na biomassa verde e seca para a produção de mudas de cupuaçu

## REFERÊNCIA

AJALA, M.C. et al. **Efeito do volume do recipiente na produção de mudas e no crescimento inicial de *Jatropha curcas* L. no Oeste Paranaense.** Semina: Ciências Agrárias, Londrina, 2012.

ANEVAN, C. **Produção de mudas de eucalipto em diferentes substratos.** Trabalho de conclusão de curso. (Graduação em Ciências Biológicas) Faculdade Assis Gurgacz, Cascavel – PR, 2009

ANTONIAZZI, A. P. et al. Eficiência de recipientes no desenvolvimento de mudas de *Cedrela fissilis* Vell. (Meliaceae). **Revista Brasileira de Biociências.** Artigo. Porto Alegre – RS, setembro de 2013.

ARAÚJO, A. C. de [et al.]. Utilização de substratos orgânicos na produção de mudas de mamoeiro Formosa. **Revista Brasileira de Agroecologia**. 2013

BARBIZAN, E. L. et al. Produção de mudas de cafeeiro em tubetes associada a diferentes formas de aplicação de fertilizantes. **Ciência & Agrotecnologia**, Lavras. Edição Especial, p.1471-1480, dez., 2002.

BARDIVIESSO, D. M. et al. Diferentes substratos e recipientes na produção de mudas de guabiroba (*Campomanesia pubescens* o. berg). **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**, v.18, n.1, p. 52-59, Garça, 2011.

BAYLE, E. E. M. Programa de Redução da Pobreza e Gestão dos Recursos Naturais do Pará – **Estudo da Cadeia Produtiva do Açaí e do Cupuaçu**. Relatório Final. Secretaria Especial de Estado de Desenvolvimento Econômico e Incentivo à Produção – Belém-PA, 2014.

CALZAVARA, B. B. G. Cupuaçuzeiro – Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido. Embrapa CPTAU. Maio de 1987 (**Recomendações Básicas,1**)

CALZAVARA, B.B.G.; MULLER, C.H.; KAHWAGE, O.N.N. **Fruticultura Tropical: o cupuaçuzeiro – cultivo, beneficiamento e utilização do fruto**. EMBRAPA-CPATU: Belém, 1984. 101p.

CARVALHO, J. E. U. de [et al.]. Cupuaçuzeiro – Belém, PA - Embrapa Amazônia Oriental. Dezembro de 2004, (**Comunicado Técnico, 115**)

COSTA, C.J. **Sementes, armazenamento e conservação**. Disponível em <http://www.paginarural.com.br/artigo/2272/sementes-armazenamento-e-conservacao> acesso em: 2/11/2016

DIAS, J. do S. A.; FILHO, R. P. L. Mancha do Fomopsis em Cupuaçuzeiros no Estado do Amapá, Macapá-AP, 2001. Embrapa (**Comunicado Técnico, 63**)

FERREIRA, M. das G. R. et al. Influência do substrato no crescimento de mudas de cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* Schum.) - **Acta Scientiarum. Agronomy** - Maringá, v. 31, n. 4, p. 677-681, 2009.

COSTA, C.J. **Desafios para o armazenamento de sementes recalcitrantes**. 2011. Artigo em Hipertexto. Disponível em: 42 <[http://www.infobibos.com/Artigos/2011\\_4/sementes/index.htm](http://www.infobibos.com/Artigos/2011_4/sementes/index.htm)>. Acesso em: 2/11/2016

DIAS, J. do S. A.; FILHO, R. P. L. Mancha do Fomopsis em Cupuaçuzeiros no Estado do Amapá, Macapá-AP, 2001. Embrapa (**Comunicado Técnico, 63**)

FERREIRA, M. das G. R. et al. Influência do substrato no crescimento de mudas de cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* Schum.) - **Acta Scientiarum. Agronomy** - Maringá, v. 31, n. 4, p. 677-681, 2009. <[http://www.infobibos.com/Artigos/2011\\_4/sementes/index.htm](http://www.infobibos.com/Artigos/2011_4/sementes/index.htm)>. Acesso em: 2/11/2016

DIAS, J. do S. A.; FILHO, R. P. L. Mancha do Fomopsis em Cupuaçuzeiros no Estado do Amapá, Macapá-AP, 2001. Embrapa (**Comunicado Técnico, 63**)

FERREIRA, M. das G. R. et al. Influência do substrato no crescimento de mudas de cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* Schum.) - **Acta Scientiarum. Agronomy** - Maringá, v. 31, n. 4, p. 677-681, 2009.

FILGUEIRA, F. de S. **Produção de Cupuaçu**, Viçosa, CPT, 1998. 46p.

FRAIFE FILHO, G. de A. **Caracterização, Avaliação e variabilidade genética de acessos de cupuaçuzeiro no sul da Bahia**. (Dissertação de mestrado em agronomia). Cruz das Almas - BA. UFBA, 2002. 76p

FRAIFE FILHO, G. de A. **Cupuaçu**. CEPLAC/Centro de Pesquisas do Cacau - Itabuna, Bahia. Disponível em <http://www.ceplac.gov.br/radar/cupuacu.htm> acessado em 06/09/2016.

FRAIFE FILHO, G. A. CEPLAC/Centro de Pesquisas do Cacau - **Cepec** - Itabuna, Bahia. Disponível em <http://www.ceplac.gov.br/radar/cupua%C3%A7uzeiro.htm> acessado em 06/09/2016.

FRAZÃO, D. A. C.; VIÉGAS, I. J. M. - Cupuaçuzeiro: Nutrição, Calagem e Adubação - Belém, PA - Embrapa Amazônia Oriental. Dezembro de 2006, (**Circular Técnica, 43**)

FRONZEA, D. e HAMANN, J. J. **Viveiros e propagação de mudas**. UFSM, Colégio Politécnico: Rede e-Tec Brasil, – Santa Maria, 142 p. 2015.

FURTADO, D. F. **Sisvar 5.6** - Universidade Federal de Lavras, Departamento de Ciências Exatas – Lavras – MG (2016). Disponível em: [http://www.dex.ufla.br/~danielff/en/software/sisvar\\_en.html](http://www.dex.ufla.br/~danielff/en/software/sisvar_en.html) acessado em 28/11/2016.

GERVÁSIO, E. S. **Efeito de lâminas de irrigação e doses de condicionador, associadas a diferentes tamanhos de tubetes, na produção de mudas de cafeeiro**. Tese (doutorado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 105 p.: il. 2003.

GONDIM, T. M. de S. et al. Aspectos da produção de cupuaçu /– Rio Branco: Embrapa Acre, 2001. 43p.: il.; 21cm. – Embrapa Acre. (**Documentos, 67**).

LIMA, M. I. P.; SOUZA, A. das G.C. de - Diagnóstico das principais doenças do cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) Schum.) e seu controle, Manaus: EMBRAPA-CPAA, 1998. 18p. (EMBRAPA-CPAA. Documentos, 9) 43

LIMA, R. L. S. et al. Volume de recipientes e composição de substratos para produção de mudas de mamoneira. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 30, n. 3, p. 480-486, 2006.

LIMA, W. dos S. **Desenvolvimento de bacaba: influência da altura do recipiente na formação de mudas**. Trabalho de Conclusão de Curso (36 f.) (Graduação em Agronomia) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – Campus Araguatins, 2016.

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

MEC - Ministério da Educação, Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. **Cupuaçu**. Brasília, novembro de 2007

MULLER, C. H. et al. Cultura do cupuaçu. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental – Brasília: EMBRAPA-SPI 1995. 61p. ; 16 cm. (Coleção plantar, 24)

OLIVEIRA, S. L. **Influência do tamanho de recipiente e densidade na produção de mudas de aroeira vermelha (*Shinus terebinthifolius* Raddi)**. Monografia, (Engenharia Florestal), Universidade Federal de Lavras – MG. Departamento de Ciências Florestais. 23 p. 2002.

SANTOS, F. C. B. dos. **Produção de mudas de cupuaçuzeiro em diferentes tipos e tamanhos de recipientes, substratos e arranjos**. 2008. 92f. Dissertação (Mestrado em Agronomia – Produção Vegetal) – Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, Universidade Federal do Acre, Rio Branco-Acre, 2008.

SANTOS, F. C. B. dos [et al.]. **Produção de mudas de cupuaçuzeiro em diferentes substratos e tubetes**. **Magistra**, v. 22, n. 3,4 p. 185-190, Cruz das Almas -BA, 2010.

SEPLAN - Secretaria do Planejamento e Meio Ambiente. Diretoria de Zoneamento Ecológico-Econômico (DZE). Projeto de Gestão Ambiental Integrada da Região do Bico do Papagaio. Zoneamento Ecológico-Econômico. Zoneamento Agrícola do Norte do Estado do Tocantins. Org. por Expedito Alves Cardoso. Palmas, SEPLAN. Dezembro de 2004.

SILVA, E. A. da [et al.]. Substratos na produção de mudas de mangabeira em tubetes. **Pesquisa Agropecuária Tropical**. v. 41, n. 2, p. 279-285, Goiânia, 2011.

SOUZA, A. das G.C. de; SILVA, S.E.L. da Produção de mudas de cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng. Schum.)). Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 1999. 19p. Embrapa Amazônia Ocidental. (Circular Técnica, 1).

SOUZA, A. das G. C. de [et al.]. Cupuaçu: colheita e pós-colheita. Brasília, DF: Embrapa informação tecnológica, 2011. 41p.: il. – (**ABC da Agricultura Familiar, 28**). 44

SOUZA, A. das G. C. de [et al.]. **Doenças, Pragas e Beneficiamento do Cupuaçu**. I Encontro de Frutas Nativas do Norte e Nordeste do Brasil-ENFRUNT. São Luís – MA, 2007

SOUZA, M.G.; ALMEIDA, O. C. de; SOUZA, A. das G.C. Doenças do Cupuaçuzeiro. **SOCIEDADE BRASILEIRA DE FITOPATOLOGIA (SBF)**, Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus-AM, 2014. SUFRAMA, Superintendência da Zona Franca de Manaus. **Cupuaçu**. Fundação Getúlio Vargas, Manaus – AM, 2003

TEIXEIRA, S. de A. et al. efeito de diferentes tamanhos de sacos plásticos na produção de mudas de triplaris americana l. e jacaranda micrantha cham. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, supl. 2, p. 765-767, julho de 2008.

VIANA, J. S. et al. **crescimento de mudas de Bauhinia forficata link. em diferentes tamanhos de recipientes**. FLORESTA, Curitiba, PR, v. 38, n. 4, p. 663-671, out./dez. 2008.