

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS
CURSO DE ENGENHARIA FLORESTAL**

**PRODUÇÃO DE MUDAS DE *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.)
Morong EM DIFERENTES VOLUMES DE TUBETES**

POLIANA DOS SANTOS PEREIRA DA SILVA

**CRUZ DAS ALMAS – BAHIA
OUTUBRO - 2014**

POLIANA DOS SANTOS PEREIRA DA SILVA

**PRODUÇÃO DE MUDAS DE *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.)
Morong EM DIFERENTES VOLUMES DE TUBETES**

Trabalho de conclusão do curso apresentado ao Colegiado do Curso de Engenharia Florestal da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – UFRB como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Florestal

Orientadora: Prof^a Dr^a. Teresa Aparecida Soares de Freitas.

Co-orientadora: Mestranda Thâmara Moura Lima.

CRUZ DAS ALMAS – BAHIA

OUTUBRO – 2014

**PRODUÇÃO DE MUDAS DE *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.)
Morong EM DIFERENTES VOLUMES DE TUBETES**

POLIANA DOS SANTOS PEREIRA DA SILVA

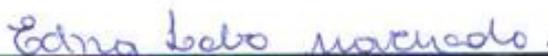
Trabalho de conclusão do curso apresentado ao Colegiado do
Curso de Engenharia Florestal da Universidade Federal do
Recôncavo da Bahia – UFRB como requisito parcial para
obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Florestal

Aprovado em: 30 de outubro de 2014

Comissão Examinadora:



Prof. Ricardo Franco C. Moreira (Doutor em Genética e Melhoramento de Plantas) - UFRB



Prof. Edna Lôbo Machado (Doutora em Ciências Agrárias) - UFRB



Prof. Teresa Aparecida Soares de Freitas (Doutora em Produção Vegetal) – UFRB

(Orientadora)

AGRADECIMENTOS

À Deus, amor incondicional.

À Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB) pela oportunidade para a realização deste sonho.

À Professora Teresa Aparecida Soares de Freitas, pela orientação, incentivo, confiança para a concretização desse trabalho e pelo exemplo de profissionalismo.

À Professora Andrea Vita Reis Mendonça, pelas sugestões, esclarecimentos e orientações.

À Thâmara Moura Lima, pela co-orientação, apoio e amizade.

À Sandra Selma, Lucas e Jamille, pelo apoio e colaboração para a realização desse trabalho.

Aos meus Pais e Irmãos pelo apoio, incentivo e por estarem ao meu lado em todos os momentos.

Aos proprietários da fazenda, Sr. Eduardo e Maria do Carmo, em Castro Alves-Ba, pela disponibilidade da área para realização deste estudo.

À turma de 2009.1, amigos de todas as horas, em especial Alinne, Flavia, Emile, Dayse, Thaís, Mica, Paulinha, Karolinne e Murilo pelo companheirismo e amizade.

RESUMO

SILVA, Poliana dos Santos Pereira da. TCC; Universidade Federal do Recôncavo da Bahia; Outubro, 2014; **Produção de Mudas de *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong em Diferentes Volumes de Tubetes**. Orientadora: Teresa Aparecida Soares de Freitas. Co-orientadora: Thâmara Moura Lima.

A *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong também conhecida como tamboril, orelha-de-negro, orelha-de-macaco, timburi, timbaúva, tambori, entre outros, pertence a família Leguminosae-Mimosoideae. O trabalho teve como objetivo avaliar o desenvolvimento de mudas de tamboril produzidas em diferentes volumes de tubetes. O experimento foi conduzido no viveiro de mudas florestais no campo experimental do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, em delineamento inteiramente casualizado, constituído pela espécie tamboril e três tratamentos, tubetes com diferentes volumes (55, 180 e 280 cc). Foram analisadas as variáveis: altura, diâmetro ao nível do colo das mudas no viveiro, deformação de raízes, peso seco da matéria seca da parte aérea e da raiz e o número de folhas. Os dados foram submetidos à análise de variância ($\alpha = 0,05$), os fatores qualitativos foram comparados pelo teste de Tukey e para os incrementos de altura e diâmetro empregou-se a análise de regressão sequencial. Nos tubetes de 180 e 280 cc as mudas de tamboril apresentaram maiores valores médios para todas as variáveis. O tubete de 55 cc foi o que apresentou maior percentagem de deformações. As mudas produzidas nos tubetes de maiores volumes (180 e 280 cc) apresentam condições para o plantio aos 90 dias e as produzidas em menor volume (55 cc), aos 120 dias. Diante disso, pode ser indicado o tubete de 180 cc para a produção de mudas dessa espécie, o qual irar proporcionar condições acessíveis para a produção dessas mudas, bem como diminuição do ciclo de produção, menor quantidade de substrato e redução de espaço no viveiro.

Palavras-chave: Tamboril. Recipientes. Desenvolvimento.

ABSTRACT

SILVA, Poliana dos Santos Pereira da. TCC; Federal University of Reconcavo of Bahia; October, 2014; **Seedling Production *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong in different volumes of tubes.** Adviser: Teresa Aparecida Soares de Freitas. Co - adviser: Thâmara Moura Lima

The *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong, also known as tamboril, orelha-de-negro, orelha-de-macaco, timburi, timbaúva, tambori, among others, belongs to family Leguminosae-Mimosoideae. The study aimed to evaluate the development of tamboril seedlings grown in different volumes of tubes. The experiment was conducted in the nursery of forest seedlings in the experimental field of the Center for Agricultural, Environmental and Biological Sciences, Federal University of Bahia Recôncavo, in a completely randomized design, consisting of the tamboril species and three treatments, with tubes different volumes (55, 180 and 280 cc). Height, the diameter of the seedlings in the nursery level, deformation of roots, dry weight of the dry matter of shoot and root and leaf number, the variables were analyzed. Data were subjected to analysis of variance ($\alpha = 0.05$), qualitative factors were compared by Tukey test and the increments of height and diameter was employed to analyze sequential regression. In tubes of 180 and 280 cc angler seedlings had higher mean values for all variables. The cartridge 55 cc showed the highest percentage of deformations. The seedlings grown in tubes of larger volumes (180 and 280 cc) present conditions for planting at 90 days and produced in lower volume (55 cc) at 120 days. Thus, the 180 cc cartridge for the production of seedlings of this species, which provide affordable anger for the production of seedlings conditions, as well as decreased production cycle, smaller amount of substrate and space reduction may be indicated in the nursery.

Key words: Tamboril. Containers. Development.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	01
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	03
2.1 Tamboril (<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong).....	03
2.2 Recipientes e Qualidade de Mudas	04
2.3 Deformação das Raízes.....	08
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	10
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	14
4.1 Mudas de Tamboril Produzidas em Diferentes Volumes de Tubetes.....	14
4.2 Incremento em Altura e Diâmetro de Mudas de Tamboril.....	22
5 CONCLUSÃO.....	28
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	29

1. INTRODUÇÃO

Com o intuito de se produzir mudas florestais que apresentem características adequadas para a produção de mudas florestais, estudos em relação às mudas produzidas em ambientes controlados estão sendo realizados. Assim, técnicas como os diferentes tipos de recipientes, substratos e meios de propagação, são utilizadas para obter mudas com alto padrão de qualidade para fins de reflorestamento, recuperação das áreas degradadas e conservação das espécies florestais nativas.

Essa preocupação tem sido causada pela exploração de espécies florestais nativas nos biomas brasileiros, levando a redução de povoamentos e a extinção de espécies muitas delas de valor econômico.

Contudo, a criação de áreas de proteção, de práticas de manejo, tanto para as florestas e solo e o reflorestamento das áreas desmatadas para repor a vegetação e a fauna nativa podem garantir a restauração do ambiente (PEREIRA, 2011).

A *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong também conhecida como tamboril, orelha-de-negro, orelha-de-macaco, timbaúva, timburi, tambori, entre outros, é nativa do Brasil e pertence a família Fabaceae-Mimosoideae, com ocorrência na Bahia, Pará, Maranhão e Piauí até o Mato Grosso do Sul e nas florestas pluviais e semidecídua no Rio Grande do Sul. Sua madeira de crescimento rápido é utilizada para a fabricação de brinquedos, armações de móveis, miolos de portas, compensados, caixotaria em geral, canoas e barcos (LORENZI, 2008).

Um dos problemas encontrados na produção de mudas de espécies nativas é a falta de conhecimento em relação as produção das mesmas. Existem muitos poucos trabalhos na literatura tratando de produção de mudas de espécies inseridas neste bioma.

O maior problema para os viveiristas que produzem mudas de espécies nativas é determinar durante a fase de viveiro quais os fatores que delimita a sobrevivência e o desenvolvimento destas após o plantio no campo, bem como as características da planta

relacionadas com variáveis morfológicas e fisiológicas adequadas, os quais determinam os padrões de qualidade das mudas (FONSECA et al., 2002; CARNEIRO,1995).

Visando minimizar esses problemas vários estudos referente a densidade, podas, fertilidade do substrato e volume do recipiente têm sido feitos com relação à qualidade das mudas produzidas nas principais embalagens existentes no mercado. Para isso, é necessária a escolha do recipiente, bem como os produtos e os manejos adequados que serão utilizados. Atualmente, a produção de mudas nativas em sacos plásticos está sendo substituída por tubetes cônicos de plástico rígido e no mercado podem ser encontradas várias opções de tamanhos desses tubetes, sendo a maioria não testada para muitas espécies florestais nativas (CARNEIRO, 1995; GOMES, 2001).

Apesar da tecnologia avançada e das pesquisas que vem sendo realizadas em relação à qualidade de mudas de espécies florestais nativas, bem como os recipientes, substratos e forma de propagação, ainda é necessário estudos relacionados à qualidade de mudas, que segundo Fonseca et al. (2002) pode ser obtidas de forma rápida, prática e fácil através de análises de variáveis morfológicas e a produção de mudas de tamboril (*Enterolobium contortisiliquum*) (ARAÚJO; SOBRINHO, 2011).

O trabalho teve como objetivo avaliar o desenvolvimento de mudas de tamboril (*Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong) produzidas em diferentes volumes de tubetes.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Tamboril (*Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong)

A *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong também conhecida como tamboril, orelha-de-negro, orelha-de-macaco, timbaúva, timburi, tambori, entre outros, é nativa do Brasil e pertence a família Fabaceae-Mimosoideae. De ocorrência na Bahia, Pará, Maranhão e Piauí até o Mato Grosso do Sul, nas florestas pluviais e semidecídua no Rio Grande do Sul e na floresta latifoliada semidecídua da bacia do Paraná. É uma planta pioneira, seletiva higrófita e heliófita (LORENZI, 2008). E de acordo com Silva et al. (2011), é tolerante a solos contaminados com cobre, podendo ser utilizada na recuperação de áreas contaminadas com metais pesados.

A tamboril apresenta copa frondosa e ampla, podendo atingir de 20 a 35 m de altura, com tronco entre 80 a 160 cm de diâmetro, apresentando casca fina, acinzentada, com ritidoma pouco estriado e lenticelado. Suas folhas são espiraladas, compostas bipinadas, alternas e estipuladas e seus foliólulos glabros de 1,0 a 1,5 cm de comprimento, lanceolados ou ovolados. O fruto é uma vagem de cor negra, indeiscente e contorcida e suas sementes são duras e lisas apresentando cor de marrom a castanha (CARVALHO, 2003; LORENZI, 2008). Segundo Carvalho (2003), a semente é exalbuminosa, com comprimento de 10 a 15 mm e diâmetro de 6 mm. Sem endosperma, possui pleurograma aberto e lóbulo radicular.

Segundo Pereira (2011) os frutos possuem saponina podendo ser utilizados como sabão e a semente contém uma proteína chamada de enterolobina que pode ser utilizada como controle biológico de coleópteros, no entanto, pelo fruto apresentar saponina, não pode ser indicada em sistemas silvipastoris, pois pode causar intoxicação em animais que ingerirem seus frutos (COSTA et al., 2009).

Sá e Campos (2009) estudando a biometria de frutos e sementes e germinação de *Enterolobium contortisiliquum*, verificaram que as características biométricas do fruto e da semente apresentaram variação moderada. Também observaram que um fruto pesa em média 40 g e possui 11 sementes, sendo necessários 86 frutos para obter mil sementes. O número de sementes por Kg é 1298 e o peso de mil sementes é 771g.

Barretto e Ferreira (2011), com objetivo de caracterizar morfológicamente frutos, sementes, plântulas e mudas de duas espécies arbóreas da família Leguminosae Mimosoideae, ilustraram as características morfológicas de angico branco (*Anadenanthera colubrina*) e tamboril (*Enterolobium contortisiliquum*). Observaram que a *A. colubrina* apresenta fruto seco e deiscente, enquanto em *E. contortisiliquum* os frutos são secos e indeiscentes. Ambas as espécies apresentam pleurograma e são exalbuminosas. Os caracteres do embrião e a germinação epígea fanerocotiledonar são semelhantes, respectivamente. Na fase de muda, verificaram a presença de nectários glandulares extraflorais situados na ráquis em *A. colubrina* e lenticelas em *E. contortisiliquum*, a presença de raiz com nódulos em *E. contortisiliquum* e tuberosa em *A. colubrina*.

A madeira de tamboril é utilizada para a fabricação de brinquedos, armações de móveis, miolos de portas, compensados, caixotaria em geral, canoas e barcos. Por apresentar crescimento rápido, também pode ser indicada para reflorestamento e recuperação de áreas degradadas (LORENZI, 2008).

Sarmento e Villela (2010) relatam que essa espécie também pode ser utilizada para arborização urbana, medicinal, ornamental, celulose, bem como fixadora de nitrogênio. Os frutos podem ser obtidos diretamente da árvore ou coletados no chão e para a produção de mudas, é necessário tratamentos pré-germinativos de suas sementes para superar a dormência tegumentar (LORENZI, 2008; ALEXANDRE et al., 2009).

2.2. Recipiente e Qualidade de Mudas

Com a demanda por mudas de qualidade, o uso de recipientes tem sido muito utilizado, visando à produção de mudas com rápido crescimento, maior sobrevivência no campo e a menores custos (CARNEIRO, 1995).

Os recipientes além de proporcionar qualidade às mudas protegem as raízes dos danos mecânicos, permite controle da nutrição, evitando desidratação, facilitando o manejo e o transporte (GOMES, 2001), devendo sempre ser levado em consideração no momento de sua

escolha as naturezas econômicas, biológicas, físicas e técnicas, além deste ser compatível com o crescimento da muda no viveiro (CARNEIRO, 1995).

O recipiente, ultimamente mais utilizado é o tubete, que tem substituído às sacolas plásticas. O tubete é um plástico rígido com estrias longitudinais na parte interna, o que apresenta vantagens em relação à sacola plástica, pois o tubete diminui alguns problemas no sistema radicular da muda, no transporte, o custo é menor, obtendo maior rendimento no plantio (CARNEIRO, 1995; GOMES, 2001). É levemente cônico, quadrático ou de seção circular, com várias dimensões. Esse recipiente permite que as raízes laterais fiquem delimitadas, dirigindo-as para baixo, indo de encontro ao orifício do recipiente, o qual facilita a saída das raízes e o escoamento da água (CARNEIRO, 1995).

Gomes et al. (2002) ao avaliar variáveis de qualidade de mudas de *Eucalyptus grandis* produzidas em diferentes volumes de tubetes (50, 110, 200 e 280 cm³), puderam verificar que as mudas produzidas no tubete de 110 cm³ foi o que obteve maiores valores em altura.

Malavasi e Malavasi (2003) comparando os efeitos de quatro tubetes com volume de 55, 120, 180, e 300 cm³ no crescimento de louro-pardo (*Cordia trichotoma*), e caroba (*Jacaranda micranta*), verificaram que as mudas de caroba expressaram maiores valores médios da massa seca da parte aérea e do diâmetro em tubetes de 300 cm³ enquanto que o número de folhas, altura e massa seca do sistema radicular, não difeririam em tubetes de 180 e de 300 cm³. As mudas de louro-pardo conduzidas em tubetes de 300 cm³ apresentaram os maiores valores médios para número de massa seca da parte aérea e massa seca total. Entretanto, as outras variáveis, não diferiram nas mudas produzidas em tubetes de 180 e 300 cm³.

A depender do tamanho do tubete, algumas espécies podem ter problema em seu desenvolvimento. Segundo Freitas et al. (2006) ao comparar diferentes volumes de recipientes, verificaram que em mudas de eucaliptos, as variáveis analisadas são afetadas pela restrição do sistema radicular.

Abreu (2011), avaliando a qualidade de mudas de aroeira pimenteira (*Schinus terenbinthifolius*), ipê amarelo (*Tabebuia chrysotricha*) e orelha de negro (*Enterolobium contortisiliquum*) produzidas em tubetes de 180 e 280 cm³. Observou que aos 60 dias a altura das mudas produzidas em tubetes de (180 e 280 cm³), não apresentaram diferenças significativas, indicando assim, o tubete de 180 cm³ em relação ao de 280 cm³.

Já Castro (2007) ao avaliar a influência dos diferentes volumes de tubetes (115, 180 e 280 cm³), no crescimento de mudas de *Calophyllum brasiliense* (guanandi) observou que mudas produzidas nos tubetes de 180 e 180 cm³ apresentaram melhor qualidade.

Estudando o comportamento de mudas de *Eucalyptus* spp. produzidas em tubetes de diferentes volumes, Freitas et al. (2013) verificaram que as mudas produzidas em tubetes de 180 cm³ apresentaram ganhos superiores em altura e massa seca do sistema radicular quando comparadas as mudas produzidas em tubetes de 55 cm³.

Segundo os mesmos autores ao compararem o crescimento de mudas de *Eucalyptus*, verificaram que as mudas desenvolvidas em tubetes maiores tem maior aproveitamento da água de irrigação, evitando o desperdício de água, além de diminuir o ciclo de produção de mudas podendo estas serem levadas para o campo mais cedo.

José et al., (2005) produzindo mudas de *Schinus terebinthifolius* (aroeira pimenteira), em tubetes de tamanhos 50 e 150 cm³, observaram que as mudas produzidas no tubete de maior volume, apresentaram variáveis morfológicas superiores aquelas produzidas em tubetes de 50 cm³.

Lisboa (2006), utilizando tubetes de 56, 115, 180 e 280 cm³, para produção de mudas de *Anadenanthera macrocarpa* (angico vermelho), *Schinus terebinthifolius* (aroeira pimenteira), *Cedrela fissilis* (cedro rosa) e *Chorisia speciosa* (paineira), observou que, para mudas de qualidade *Cedrela fissilis* a produção é mais adequada em tubetes com dimensões de 280 cm³, sendo os tubetes de 115 cm³, mais propicias para as demais espécies, não sendo adequado para nenhuma das espécies trabalhadas o uso do tubete de 56 cm³.

Para Viana et al. (2008), tubetes com dimensões menores tem como vantagem menor custo e maior produtividade quando comparadas aos tubetes com dimensões maiores. Ferraz e Engel (2011) ressaltam que a escolha do recipiente é muito importante, pois o tamanho do recipiente influencia no espaço do viveiro, na mão de obra, na demanda de insumos e no custo do transporte.

Oliveira et al. (2011) reforça que as técnicas de avaliação da qualidade de mudas, morfológicas e fisiológicas, devem ser desenvolvidas através dos tamanhos dos recipientes como também do tempo ideal de cultivo das mudas no viveiro de modo que proporcionem o melhor desenvolvimento das mudas.

Diante disso, essa demanda por espécies florestais tem levado o setor florestal a buscar medidas que proporcionem maior produtividade com espécies nativas, onde estão sendo introduzidas novas práticas e técnicas silviculturais que visem o crescimento das espécies de modo que possibilite a recuperação e o reflorestamento de áreas degradadas, além de plantios com alta produtividade (SANTOS et al., 2000).

As mudas de qualidade são aquelas que sobrevivem às condições impostas pelo ambiente visando à alta produção no campo e um crescimento almejado (GOMES et al.,

1991). Segundo Freitas et al. (2013) mudas de qualidade são aquelas mais vigorosas, com rápido crescimento e menor intensidade de tratos culturais após o plantio. E para que as mudas resistam a essas condições, é necessário que estas sejam produzidas em locais adequados e controlados em relação à densidade (quantidade de mudas/ m²), podas, fertilidade do substrato e volume do recipiente (CARNEIRO, 1995).

Segundo Carneiro (1995), o alto percentual de mudas sobreviventes no campo, com a diminuição de tratos culturais, deve ser considerado como um dos critérios de classificação de mudas de qualidade. Esse critério tem como base os parâmetros de avaliação de qualidade em relação ao comportamento das mudas as condições favoráveis, com isso são avaliadas o estabelecimento, a frequência dos tratos culturais, a sobrevivência e o crescimento inicial das mudas no campo (GOMES et al., 1991; CARNEIRO, 1995).

Segundo Gomes et al. (2002) a produção de mudas devem ser conduzidas em áreas apropriadas e controladas, de modo que proporcione a proteção e o manejo adequado para as mudas em seu desenvolvimento inicial. Assim, as mudas poderão atingir um maior crescimento, bem como em altura, como também do sistema radicular.

Bomfim et al. (2009) avaliaram a qualidade morfológica de mudas de madeira-nova (*Pterogyne nitens* Tull.) produzidas em diferentes recipientes de tubetes (50 e 288 cm³) visando alcançar a sobrevivência e o desempenho inicial no campo, observaram que as mudas produzidas no recipiente de 288 cm³ apresentaram os melhores comportamentos quando avaliadas as variáveis altura da parte aérea, diâmetro de colo e do peso de matéria seca das partes aérea e radicular, enquanto que as mudas produzidas em tubete de 50 cm³ apresentaram os menores valores médios das variáveis avaliadas.

Brachtvogel e Ubirajara (2010) comparando o crescimento inicial de mudas de canafístula (*Peltophorum dubium*) em diferentes volumes de recipientes (tubetes de 100 e 180 cm³) verificaram que o fator recipiente influenciou em todas as variáveis analisadas com exceção a matéria seca total e que as médias das variáveis foram maiores no tubete de 180 cm³, não diferindo entre as mudas produzidas no recipiente de 100 cm³.

Oliveira et al. (2011), observaram que das variáveis de crescimento analisadas, o fator tempo, a taxa de crescimento e os tamanhos dos recipientes utilizados apresentaram efeito significativo em relação às variáveis analisadas e que a partir dos resultados obtidos as mudas de carnaúba hospedeira (*Copernicia hospital*) podem ser produzidas em menores tamanhos de recipientes. Constataram também que entre a produção de biomassa da parte aérea e radicular, houve uma correlação direta.

Fonseca (2012), avaliando a qualidade de mudas de *Eucalyptus* em relação à influência do volume dos tubetes (55 e 180 cm³), pode verificar que os tubetes de 180 cm³, para as variáveis analisadas, permitiram melhor desenvolvimento das mudas, independente da espécie, além da redução do ciclo de produção.

2.3. Deformação das Raízes

O crescimento das raízes é conforme os fatores genéticos de cada espécie, no entanto podem ocorrer modificações oriundas das condições adversas e da técnica de manejo aplicada (KLEPPLER, 1991).

Um ponto importante à escolha do tipo e do volume de recipiente que será utilizada para a produção de mudas de uma determinada espécie, é o sistema radicular. De acordo com Reis et al. (1991) o tipo de recipiente escolhido pode causar restrições no sistema radicular das mudas, tendo como consequência a presença de deformações das raízes, em função da limitação do espaço para o seu crescimento das raízes.

De acordo com Santos et al. (2000), as mudas com sistema radicular adequado são propícias a um alto crescimento e sobrevivência no campo.

De acordo Reis et al. (1989), mudas produzidas com recipientes de capacidade limitada, pode apresentar deformações radiculares, como do tipo estrangulamento e dobras, tendo assim o seu desenvolvimento comprometido.

Para Hanson et al. (1987) a diminuição da parte aérea das mudas advém da redução da quantidade das raízes produzidas, sendo menor ou deformado, diminuindo o fornecimento de água para a parte aérea das mudas, proporcionando menor desempenho.

Mattei (1994) avaliando plantas de *Pinus taeda* produzidas em tubetes observou que as plantas apresentaram deformações no sistema radicular, permanecendo após o plantio.

Paulino et al. (2003) ao comparar o sistema radicular de plantas de *Acacia mearnsii* (acácia-negra) produzidas em tubete de 50 cm³, observaram que o crescimento radicular das mudas produzidas neste recipiente, obtiveram menor comprimento.

Neves et al. (2005), verificaram que o recipiente pode influenciar no sistema radicular de acácia negra (*Acacia mearnsii*) tanto na qualidade quanto na arquitetura da mesma, podendo estimular o desenvolvimento de raízes com curvas. Essas deformações, também foram observadas nas mudas após a fase do viveiro, reduzindo o desenvolvimento das mudas no campo.

Fonseca (2012) pode observar que, ao avaliar a qualidade de mudas de *Eucalyptus* em relação à influência de tubetes (55 e 180 cm³), os tubetes de 55 cm³ proporcionaram menor desenvolvimento, como também maior restrição radicular às mudas produzidas em sacolas plásticas. Segundo o mesmo autor, as deformações radiculares persistiram nas plantas após o plantio, independentemente da espécie e do volume do tubete. Entre os recipientes, não foi observado diferenças estatísticas em relação ao percentual de deformações e número de raízes emitidas.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O Experimento foi conduzido no viveiro de mudas florestais localizado no campo experimental do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, no município de Cruz das Almas, Bahia. O período do experimento foi entre abril a agosto de 2014 totalizando 120 dias.

Os frutos de tamboril (*Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong) foram coletados de árvores matrizes distribuídas no campus da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, latitude $-12^{\circ}40'39''$ sul e longitude $39^{\circ}06'07''$ oeste, altitude 220 metros, apresentando precipitação média de 1773,9 mm, temperatura média anual é de $23,4^{\circ}$ C e a umidade relativa do ar de aproximadamente 82% (SEI, 2010).

Após a coleta, os frutos foram beneficiados manualmente com o auxílio de um martelo e as sementes foram armazenadas em recipiente plástico por 20 dias para diminuir a troca de água com o ambiente. As sementes passaram por tratamento pré-germinativo, sendo submetida à escarificação mecânica realizada ao lado oposto do hilo com uma lixa d'água n°80. Foto 1.



Fonte: Própria do autor

Foto1: A - Fruto e semente de tamboril; B - Escarificação manual.

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com três tratamentos, (tubetes 50, 180 e 280 cc), quatro repetições, com 38 plantas por repetição. As mudas foram produzidas em tubetes colocados em bandejas sobre bancadas. O substrato utilizado foi o Vivatto Plus composto por casca de pinus bio-estabilizada, vermiculita, moinha de carvão vegetal, água e espuma fenólica, e o adubo foi o Osmocote (NPK 14-14-14) na dose de 8g por quilo de substrato. Foto 2 A e B.



Fonte: Própria do autor

Foto 2: A - Tubetes. B - Substrato adubado.

Antes do enchimento dos recipientes para posterior semeio das sementes, esses foram lavados com água e sabão neutro e em seguida mergulhados por cinco minutos em uma solução de hipoclorito de sódio (NaOCl), composto com teor de cloro ativo entre 2,0% a 2,5% p/p), tenso ativo não iônico, estabilizante, essência, veículo e água.

As irrigações foram feitas via regadores, ocorreram duas vezes ao dia, levando em consideração as condições climáticas e as necessidades da planta. Para evitar a lavagem da cobertura do recipiente, levou-se em consideração o tamanho das gotas do pico do regador.

Foto 3.



Fonte: Própria do autor

Foto 3: Sementes de tamboril semeadas nos tubetes.

Após 30 dias do semeio, as mudas foram avaliadas quanto altura e diâmetro do colo, a cada 15 dias até 120 dias, com o auxílio de uma régua milimetrada e de paquímetro, respectivamente. O número de folhas foi avaliado aos 120 dias. As variáveis, número de raízes emitidas, percentagem de deformação do sistema radicular e peso seco das raízes e da parte aérea foram avaliadas aos 75 e 120 dias. Para essas variáveis utilizou-se duas mudas por repetição de cada tratamento. Foto 4.



Fonte: Própria do autor

Foto 4: Avaliação das mudas de tamboril. A - Altura medida com régua milimetrada.

B - Diâmetro medido com paquímetro.

Para obtenção da porcentagem da deformação de raízes, essas foram lavadas e avaliadas quanto ao número de raízes emitidas e ao número de deformações observadas e a partir desses valores foram determinadas as porcentagens de deformação do sistema radicular. A massa seca da parte aérea e do sistema radicular foram separadas, colocadas em sacos de papel e levadas para secar em estufa de circulação de ar forçado a 70°C por 48 horas, sendo as raízes antes de serem levadas às estufas, lavadas em água corrente. Foto 5.



Fonte: Própria do autor

Foto 5: A - Obtenção da massa seca aérea e radicular; B - Mudanças de tamboril as 120 dias.

Foi verificado o ataque de pulgão-amarelo (*Aphis gossypii*) após 60 dias da instalação do experimento. Para o controle do inseto, foram realizadas aplicações da solução composta por folhas de nim indiano (*Azadirachta indica*) com água com intervalo de oito dias entre as aplicações. Após os 75 dias, o controle do pulgão foi feito com a solução composta por 300g de fumo de corda em 2 litros de água.

Os dados foram submetidos à análise de variância ($\alpha = 0,05$), os fatores qualitativos foram comparados pelo teste de Tukey e para os incrementos de altura e diâmetro empregou-se a análise de regressão sequencial.

4. RESULTADOS E DISCURSSÃO

4.1. Mudanças de tamboril produzidas em diferentes volumes de tubete

Para as variáveis altura e diâmetro observa-se que os fatores (tubete e período) atuaram de forma independente (Tabela 1).

Tabela 1. Médias de Altura (H) e Diâmetro (D) de mudas de *Enterolobium contortisiliquum* aos 45, 60, 75, 90, 105 e 120 dias após a semeadura produzidas em três volumes de tubetes.

Períodos	H(cm)			CV (%)	D(mm)			CV (%)
	Tubetes				Tubetes			
	55 cc	180 cc	280 cc		55 cc	180 cc	280 cc	
45	8,8 b	14,9 a	14,6 a	3,3	2,05 b	3,12 a	3,09 a	3,0
60	9,0 b	15,5 a	15,7 a		2,46 b	4,02 a	4,06 a	
75	10,7 b	15,7 a	15,7 a		2,80 b	4,58 a	4,68 a	
90	9,8 b	16,9 a	16,8 a		2,98 b	5,00 a	5,13 a	
105	10,1 c	17,9 b	18,6 a		3,10 c	5,16 b	5,40 a	
120	10,6 b	19,0 a	19,6 a		3,23 c	5,39 b	5,62 a	

Médias seguidas por letras iguais na linha dentro de um mesmo período não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

As mudas que foram produzidas em tubetes de 180 e 280 cc apresentaram melhor desenvolvimento tanto para altura como para diâmetro, não havendo diferença entre si, o que pode ser observado a partir de 45 dias após o semeio. Aos 105 e 120 dias para diâmetro e 105 dias para altura as mudas produzidas nestes mesmos tubetes apresentaram desenvolvimento

diferenciado, em que mudas dos tubetes de 280 cc se sobressaíram. Pode-se observar também que, para todos os períodos avaliados, as mudas produzidas no recipiente de menor volume (55 cc) apresentaram menor desempenho (Tabela 1).

Santos et al. (2000) na produção de mudas de criptoméria (*Cryptomeria japônica*) utilizando quatro volumes de tubetes (50, 56, 120 e 240 cm³) observaram que o desenvolvimento das mudas está diretamente relacionado com o volume do tubete, sendo que as variáveis altura e diâmetro tendem a aumentar com o tamanho do tubete utilizado, sendo recomendado tubetes de 120 cm³, acarretando com isso menor custo, em função do menor uso de substrato e área do viveiro para produção das mudas.

Leles et al. (2006) avaliando a qualidade de mudas de angico vermelho (*Anadenanthera macrocarpa*), aroeira pimenteira (*Schinus terebinthifolius*), cedro rosa (*Cedrela fissilis*) e paineira (*Chorisia speciosa*), produzidas em tubetes de 56, 115, 180 e 280 cm³, verificaram que aos 180 dias, as mudas produzidas no tubete de 280 cm³ apresentaram de um modo geral, características morfológicas significativamente superiores aos demais tubetes.

Ferraz e Engel (2011) avaliando mudas de jatobá (*Hymenaea courbaril*), ipê-amarelo (*Tabebuia chrysotricha*) e guarucaia (*Parapiptadenia rígida*) produzidas em tubetes de 50, 110 e 300 cm³, constaram que aquelas produzidas em tubete de 300 cm³ apresentaram alturas e diâmetro do colo maiores quando comparadas aos demais.

Lisboa et al. (2012) avaliando a influência do volume de tubetes (115, 180 e de 280 cm³), aos 150 dias, no crescimento de mudas de guanandi (*Calophyllum brasiliense*) e cedro-australiano (*Toona ciliata*), observaram que para mudas de guanandi o uso de tubetes de 180 e 280 cm³ apresentaram maiores valores em altura e diâmetro e para mudas de cedro-australiano os maiores valores foram observados para as mudas produzidas em tubetes de 280 cm³.

Na Figura 1 observar-se o crescimento das mudas de *Enterolobium contortisiliquum* ao longo de 120 dias de avaliação produzidas em três volumes de tubetes (55, 180 e 280 cc). A equação que melhor explicou os resultados em altura foi a de quarto grau, segundo grau e primeiro grau, respectivamente. (Figura 1).

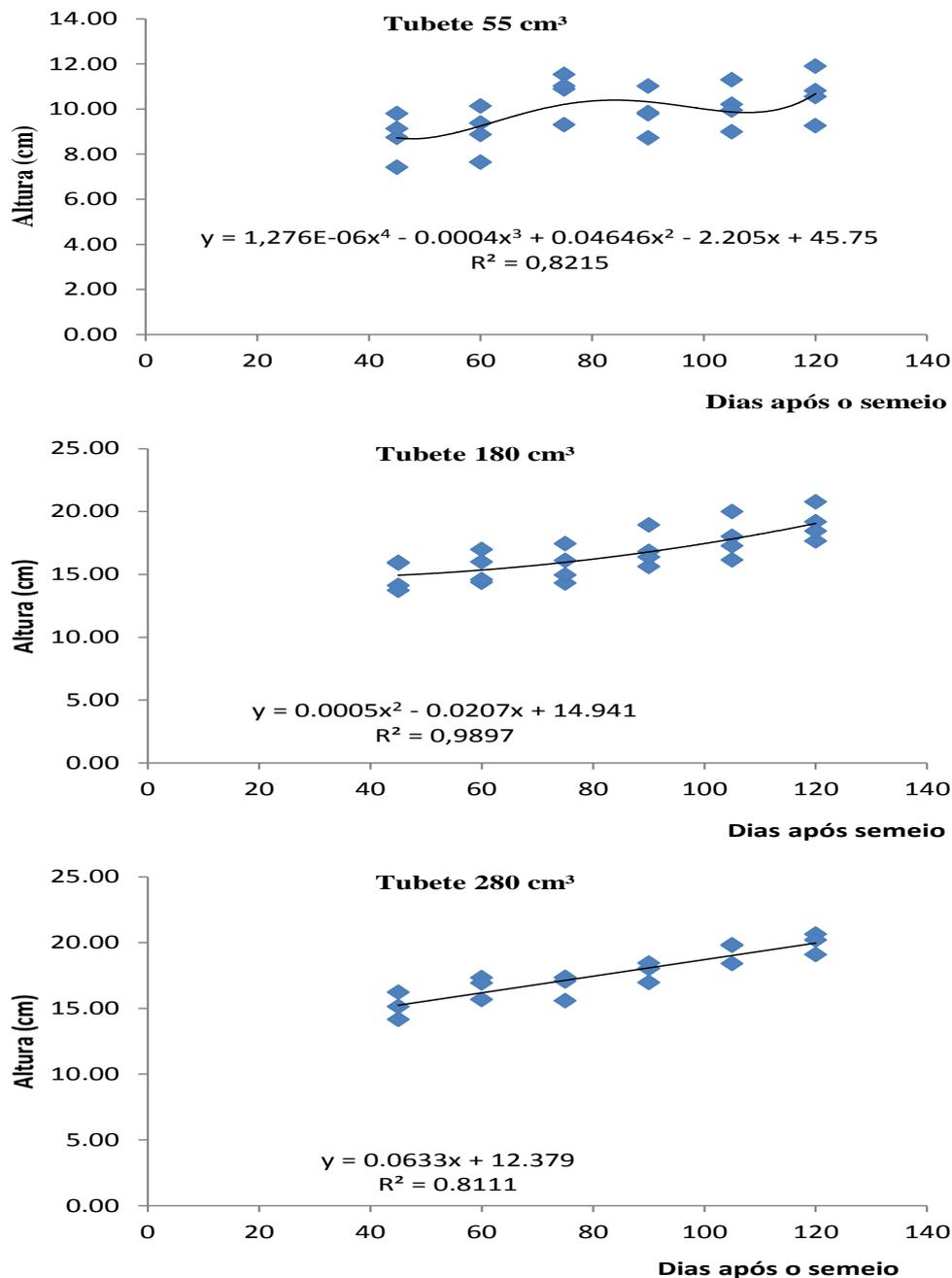


Figura 1. Desenvolvimento em altura (cm) de mudas de *Enterolobium contortisiliquum* ao longo de 120 dias produzidas em três volumes de tubetes.

Pode se observar que mudas produzidas no recipiente de volume reduzido não atingiram altura mínima recomendada (de 15 a 25 cm), para se ter uma muda de qualidade. A altura máxima atingida pelas mudas produzidas neste recipiente aos 120 dias ficou em torno de 10 cm. Tabela 1.

Já para as mudas produzidas nos recipientes de 180 e 280 cc altura mínima recomendada foi obtida a partir de 60 dias (Figura 1).

Em relação ao diâmetro do colo as equações que melhor explicaram os resultados para as mudas produzidas nos tubetes de 55, 180 e 280 cc foram as de primeiro, terceiro e segundo graus, respectivamente (Figura 2).

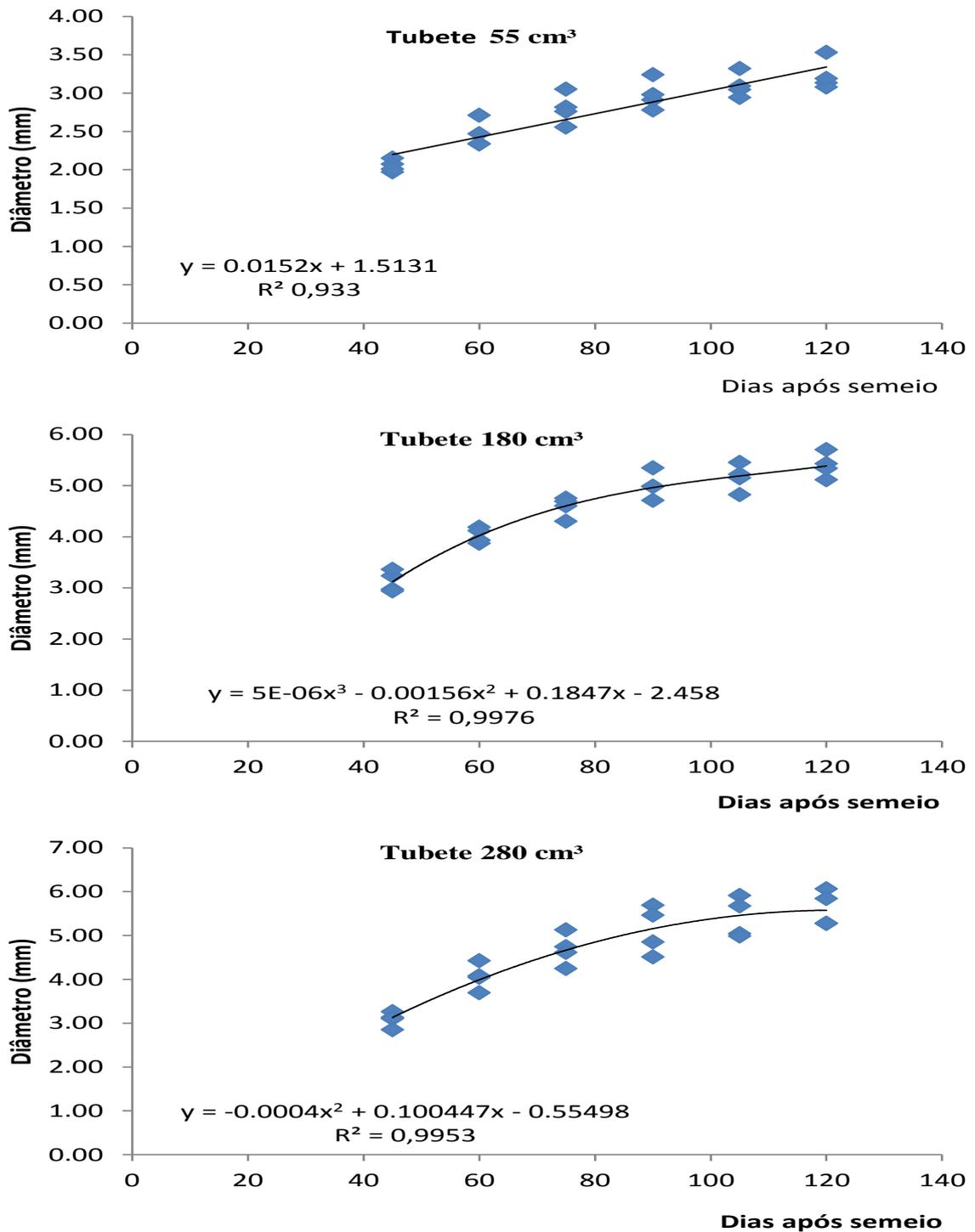


Figura 2. Desenvolvimento em Diâmetro (mm) de mudas de *Enterolobium contortisiliquum* ao longo de 120 dias produzidas em três volumes de tubetes.

Quanto ao diâmetro do colo, para uma muda ser considerada de qualidade, e, portanto, apta a ser levada ao campo, que apresente diâmetro mínimo de 2,5 mm. Sendo assim, pode ser observado que para os três volumes de tubetes utilizados (55, 180 e 280 cc) para produção das mudas de tamboril o mínimo foi atingido aos 75 dias para os tubetes de 55 cc e aos 45 dias para os tubetes de 180 e 280 cc. (Tabela 1).

Deste modo, avaliando as variáveis altura e diâmetro conjuntamente (Tabela 1), as mudas produzidas no recipiente de 55 cc, aos 120 dias não teriam atingido padrão para serem levadas para o campo, pois não teria atingido altura mínima. Já as mudas produzidas nos outros dois volumes de tubete poderiam está sendo preparadas, passando pelo processo de rustificação e levadas posteriormente para o campo.

Malavasi e Malavasi (2003) verificaram que o desenvolvimento inicial das mudas de louro-pardo e caroba (*Cordia trichotoma* e *Jacaranda micranta*, respectivamente) produzidas nos maiores tubetes (120, 180 e 300 cm³) apresentaram comportamento similares, tanto em altura como em diâmetro, proporcionando melhor desenvolvimento das mudas.

De acordo com José et al. (2005) o tamanho do tubete em que as mudas são produzidas podem causar restrição no seu crescimento em relação a altura e diâmetro. Isso foi verificado pelos autores com mudas de aroeira (*Schinus terebinthifolius*), onde as mudas produzidas em tubetes maiores apresentaram melhor desempenho e que as mudas produzidas em recipientes de menor volume sofreram restrições, atrasando o desenvolvimento das mudas.

Freitas et al. (2013) concluíram que as mudas de *Eucalyptus* spp. produzidas em tubetes de 180 cm³ foram as que apresentaram maiores ganhos em altura e diâmetro quando comparadas às mudas que foram produzidas em tubetes de 55 cm³.

Eloy et al. (2014) avaliaram o crescimento de mudas de *Eucalyptus grandis* produzidas em tubetes de 50 e 90 cm³, observaram que as mudas produzidas no menor volume influenciaram no crescimento e as mudas com maiores dimensões foram obtidas nos recipientes maiores.

Aos 90 e 120 dias, foi avaliado o peso seco da parte aérea (PSPA), o peso seco do sistema radicular (PSSR) (Tabela 2) e a percentagens das deformações do sistema radicular (Figura 3) de mudas de *Enterolobium contortisiliquum*.

Para as variáveis PSPA e PSSR, aos 90 dias após a semeadura pode se observar comportamento semelhante, onde o tubete de maior volume (280 cc) permitiu maior ganho de massa seca da raiz e da parte aérea, sendo o menor ganho obtido no recipiente de menor volume (55 cc) (Tabela 2).

Tabela 2. Médias da matéria seca da parte aérea (PSPA) e matéria seca do sistema radicular (PSSR) (g) de mudas de *Enterolobium contortisiliquum* aos 90 e 120 dias após a semeadura produzidas em três volumes de tubetes.

	90 dias			CV (%)	120 dias			CV (%)
	Tubetes				Tubetes			
	55 cc	180 cc	280 cc		55 cc	180 cc	280 cc	
PSPA (g)	0,25 c	0,95 b	1,19 a	18,31	0,54 c	1,56 b	1,89 a	12,57
PSSR (g)	0,11 c	0,53 b	0,80 a	24,62	0,42 b	1,39 a	1,33 a	22,32

Médias seguidas por letras iguais na linha dentro de um mesmo período não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Verifica-se que o uso dos tubetes de maiores volumes (180 e 280 cc) aos 90 dias permitiram 3,8 e 4,76 vezes ganhos a mais de MSPA, respectivamente, em relação ao de menor volume (55 cc) e de 4,82 e 7,27 vezes (tubetes de 180 e 280 cc, respectivamente) a mais para o MSSR em relação ao tubete de 55 cc.

Com a permanência das mudas por 120 dias no viveiro observa-se o mesmo comportamento, onde as mudas produzidas nos tubetes de 280 cc apresentaram maior ganho, não se diferenciando do tubete de 180 cc para o MSSR (Tabela 2). No entanto, essa diferença de ganho foi em proporções menores em relação ao tubete de menor volume, 2,89 e 3,50 para MSPA e de 3,31 e 3,17 para PSSR em tubetes de 180 e 280 cc, respectivamente.

Resultados semelhantes também foram encontrados por Alves et al. (2012) onde houve efeito significativo dos recipientes para os valores de massa seca da parte aérea e do sistema radicular de mudas de angico vermelho (*Anadenanthera macrocarpa*), aos 120 dias após emergência, em que os recipientes de maiores volumes produziram maior biomassa. Fato também observado por Farias (2009) em mudas de açoita-cavalo (*Luehea divaricata*) produzidas em tubetes de diferentes dimensões (53, 115, 180 e 280 cm³) verificando que os recipientes de volume maior (180 e 280 cm³) foram os que apresentaram os melhores resultados das variáveis analisadas, indicando o recipiente de 180 cm³, devido aos ganhos econômicos com substrato (quantidade e custo).

José et al. (2009) ao avaliar o efeito do volume do tubete, na produção de mudas de aroeira (*Schinus terebinthifolia*) em tubetes (50 e 150 cm³), mostraram o efeito significativo do volume do tubete maior todas as variáveis analisadas (matéria seca da parte aérea e matéria seca das raízes).

Bomfim et al. (2009) verificaram que as mudas de madeira-nova (*Pterogyne nitens*) apresentaram ganhos no peso de matéria fresca da parte aérea e peso seco do sistema radicular quando produzidas em tubete de 288 cm³.

Freitas et al. (2013) verificaram que todas as mudas produzidas em tubetes de 180 cm³ foram as que apresentaram maiores valores em massa seca da parte aérea e massa seca do sistema radicular em relação às mudas produzidas em tubetes de 55 cm³. Segundo os mesmos autores esses são fatores de grande importância para a sobrevivência e desenvolvimento inicial das mudas após o plantio devido o maior ganho em parte aérea e radicular.

Para a percentagem de deformações de raízes, foram verificados que tanto aos 90 e 120 dias, o tubete de 55 cc foi os que apresentaram maiores valores médios (27,62 e 195,17 %, respectivamente), diferindo dos tubetes de 180 e 280 cc (Figura 3).

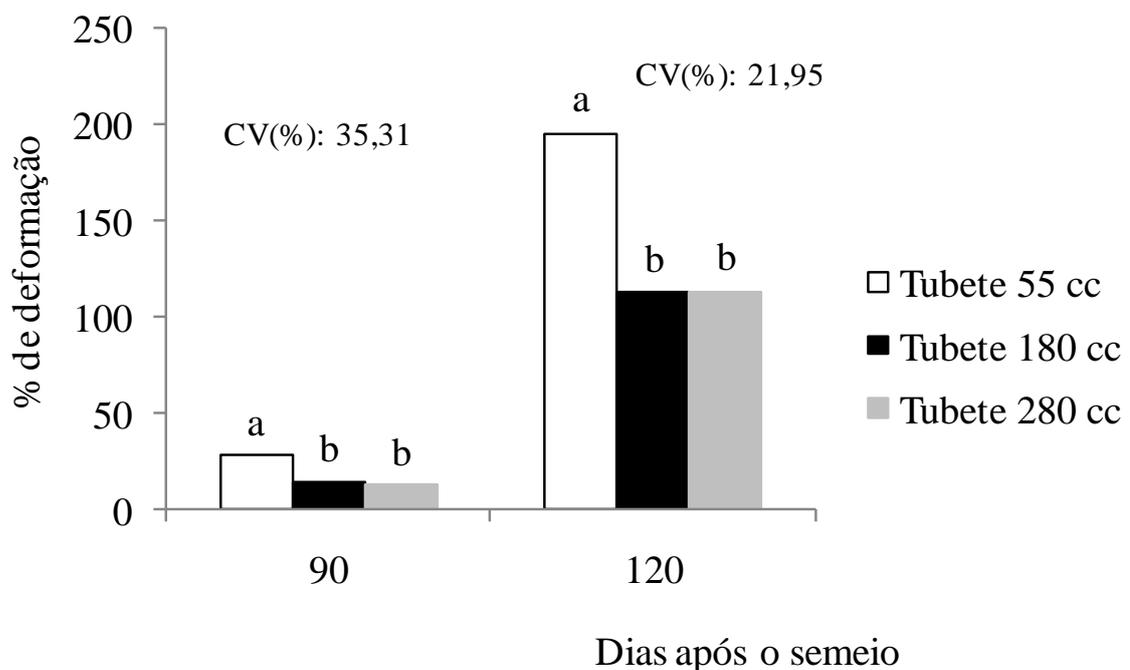


Figura 3: Percentagem de deformações no sistema radicular de mudas de *Enterolobium contortisiliquum* aos 90 e 120 dias após o semeio, produzidas em três volumes de tubetes. Médias seguidas por letras iguais não diferem estatisticamente pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Não foram observadas diferenças quanto à percentagem de deformação encontradas nas raízes quando as mudas foram produzidas em tubetes de 180 e 280 cc independente do período avaliado. No entanto, como pode ser observada na Figura 3, a permanência das mudas no viveiro além de 90 dias, aumentou a incidência das deformações das raízes variando de 7 a 9 vezes mais, dependendo do volume do tubete em que as mudas são produzidas.

Ao avaliar mudas de *Eucalyptus grandis* produzidas em diferentes tamanhos de tubetes (50, 110, 200 e 280 cm³), Gomes et al. (2002), verificaram crescimentos distintos para as variáveis analisadas em todas as idades (60, 90 e 120 dias) que aos 90 dias de idade o tubete de 110 cm³ de volume, poderá ser utilizado e que o recipiente de maior volume não interferiu no crescimento das raízes.

Fonseca (2012), avaliando a influência do tamanho do recipiente na qualidade de mudas de três espécies de eucalipto, em dois tamanhos de tubetes (55 e 180 cm³), também observou que aos 120 dias, as mudas produzidas em tubetes de 180 cm³ alcançaram os maiores valores em massa seca do sistema radicular.

De acordo com Auer e Santos (2011) o maior tempo de permanência das mudas no viveiro pode gerar deformações nas raízes, como o enovelamento. Isso foi verificado no trabalho de Freitas et al. (2005) onde as mudas de *Eucalyptus grandis* e *E. saligna* produzidas em tubetes de 50 cc apresentaram deformações em suas raízes, o influenciando no crescimento das mudas.

Novaes (1998) verificaram que os tubetes de diferentes densidades (D48 e D96) comprometeram a distribuição horizontal das raízes laterais, confinando-as para baixo e consequentemente induzindo à deformação radicular.

Freitas et al. (2013) observaram que as mudas de *E. urophylla* e *E. robusta* produzidas em tubetes de 180 cm³ foram as que apresentaram os maiores valores de número de deformações e percentual de deformação, não diferindo das mudas produzidas em tubetes de 55 cm³.

Aos 120 dias, foi analisada número de folhas (NF) de mudas de *Enterolobium contortisiliquum* (Tabela 3).

Tabela 3. Média de número de folhas (NF) de mudas de *Enterolobium contortisiliquum* aos 120 dias após a semeadura produzidas em três volumes de tubetes.

Tratamentos	NF
Tubete 55 cc	4,67 b
Tubete 180 cc	10,21 a
Tubete 280 cc	11,08 a
CV(%)	16,59

Médias iguais na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Pode-se observar que, as mudas que obteve maior número de folhas, foram às produzidas no tubete de 280 cc com o valor médio de 11,08, não se diferenciando do tubete de 180 cc apresentando o valor médio de 10,21. O tubete de 55 cc foi o que apresentou o menor valor, diferindo dos demais (4,67).

Brachtvogel e Ubirajara (2010) verificaram que o número de folhas das mudas de canafístula (*Peltophorum dubium*) produzidas no recipiente menor (tubete de 100 cm³) foi inferior, sendo que a partir do aumento do volume do recipiente (tubete de 180 cm³), obteve-se maior número de folhas.

Mesquita et al. (2011) observaram que para as mudas de jenipapo (*Genipa americana*), produzidas no tubete de 180 cm³, apresentou maior número de folhas, independente do substrato utilizado.

4.2. Incremento em altura e em diâmetro de mudas de tamboril

Na Tabela 4, são verificados os valores médios dos incrementos em altura (IMH) e em diâmetro (IMD) das mudas de *Enterolobium contortisiliquum*.

Tabela 4. Incremento médio da Altura (IMH) e do Diâmetro (IMD) de mudas de *Enterolobium contortisiliquum* ao longo de 120 dias após a semeadura produzidas em três volumes de tubetes.

Períodos	IMH (cm)			IMD (mm)		
	Tubetes			Tubetes		
	55 cc	180 cc	280 cc	55 cc	180 cc	280 cc
45	0,081 c	0,132 b	0,165 a	0,012 b	0,054 a	0,056 a
60	0,048 c	0,085 b	0,121 a	0,020 b	0,057 a	0,061 a
75	0,069 a	0,061 a	0,080 a	0,021 b	0,050 a	0,054 a
90	0,038 b	0,067 a	0,078 a	0,019 b	0,045 a	0,048 a
105	0,034 c	0,066 b	0,087 a	0,016 b	0,038 a	0,042 a
120	0,034 c	0,067 a	0,083 a	0,015 b	0,034 a	0,037 a
CV (%)	17,8			7,2		

Médias seguidas por letras iguais na linha dentro de um mesmo período não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Foram observados que as mudas apresentaram maiores valores IMH e IMD nos tubetes 280 cc, não se diferenciando daquelas produzidas nos tubetes de 180 cc para todos os períodos analisados em relação ao IMD e para os períodos de 75, 90 e 120 dias para o IMH, e os menores incrementos foram obtidos nas mudas produzidas em 55 cc para todos os períodos analisados.

Lisboa et al. (2012) verificaram que para mudas de guanandi (*Calophyllum brasiliense*) e de cedro australiano (*Toona ciliata*) produzidas em tubetes de 115, 180 e 280 cm³, houve baixo incremento em altura e diâmetro do colo ao longo do tempo quando produzidas em recipientes de menor volume.

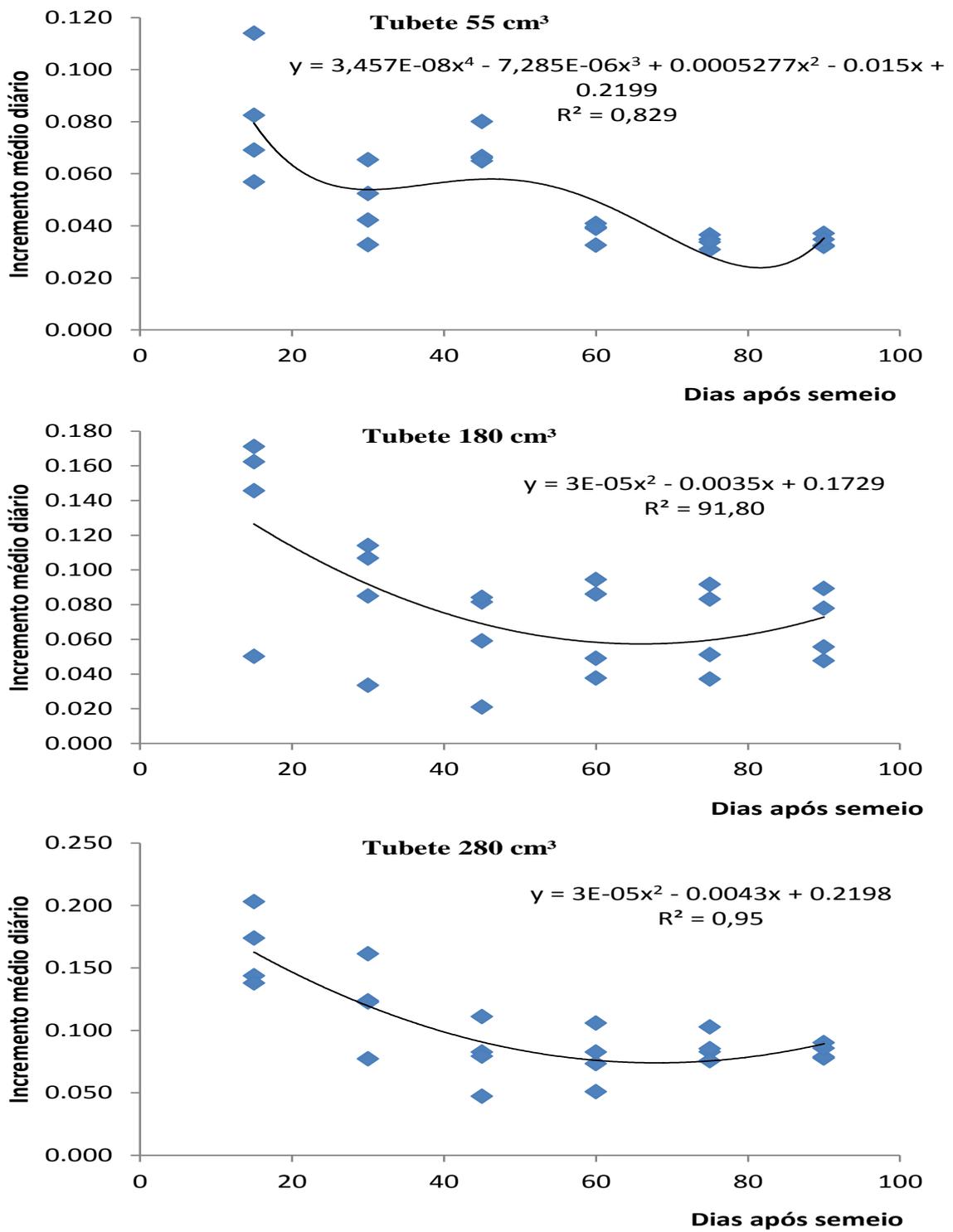


Figura 4. Incremento médio diário em Altura de mudas de *Enterolobium contortisiliquum* ao longo de 120 dias após a semeadura produzidas em três volumes de tubetes.

Em relação ao Incremento Médio em Altura (IMDH) foi observado que no tubete de 55 cc em função do tempo apresenta equação de quarto grau e que o IMDH nos tubetes de 180 e 280 cc em função do tempo, apresentou equação de segundo grau. (Figura 4).

Foram verificados que no tubete de 180 cc o ponto de mínimo incremento foi aos 65 dias e que no tubete de 280 cc o ponto de mínimo incremento foi aos 67 dias, não sendo detectado o ponto mínimo de incremento diário para mudas produzidas nos tubetes de 55 cc.

Analisando a Tabela 1, pode ser verificado que o mínimo incremento diário em altura obtido tanto para as mudas produzidas em tubetes de 180 cc quanto para as produzidas nos de 280 cc coincide com o padrão mínimo de mudas em relação à altura para serem levadas para o campo, que de acordo com Carneiro (1995), devem apresentar altura entre 15 e 25 cm.

Ao avaliar os parâmetros morfológicos em mudas de *Eucalyptus grandis*, Gomes et al. (2002) verificaram que as mudas apresentaram crescimento adequado aos 90 dias de idade e que depois desse período começaram a apresentar restrição do crescimento. De acordo os autores, não são recomendados a retirada das mudas aos 60 dias por estarem pequenas e sim aos 120 dias, pois estas apresentam aumento do diâmetro, maior peso de matéria seca e altura superior ideal para o plantio no campo.

Reis et al. (2008) ao determinarem o período de permanência de mudas de *Eucalyptus grandis* em viveiro produzidas em tubetes de 53 cm³, avaliaram parâmetros morfológicos recomendando o melhor período considerado para a liberação das mudas e aos 100 dias após a emergência. Mafia et al. (2005) ressaltam que mudas dispostas em período de permanência excessivo no viveiro, apresentam redução do crescimento, como também o enovelamento das raízes.

Scalon et al. (2011), avaliando a germinação e crescimento de pau-ferro (*Caesalpinia ferrea*), observaram que as variável altura apresentou crescimento linear (0,047 cm).

Foi verificado que no tubete de 55 cc o ponto de máximo e mínimo incremento médio diário não foi possível ser detectado. Já para as mudas produzidas em tubetes de volume 180 cc o ponto de máximo incremento diário ocorreu aos 26 dias e o de mínimo se deu aos 91 dias de produção, enquanto que para as mudas produzidas no recipiente de maior volume (280 cc) o ponto de máximo e de mínimo ocorreu respectivamente aos 24 e 95 dias após o semeio. (Figura 5).

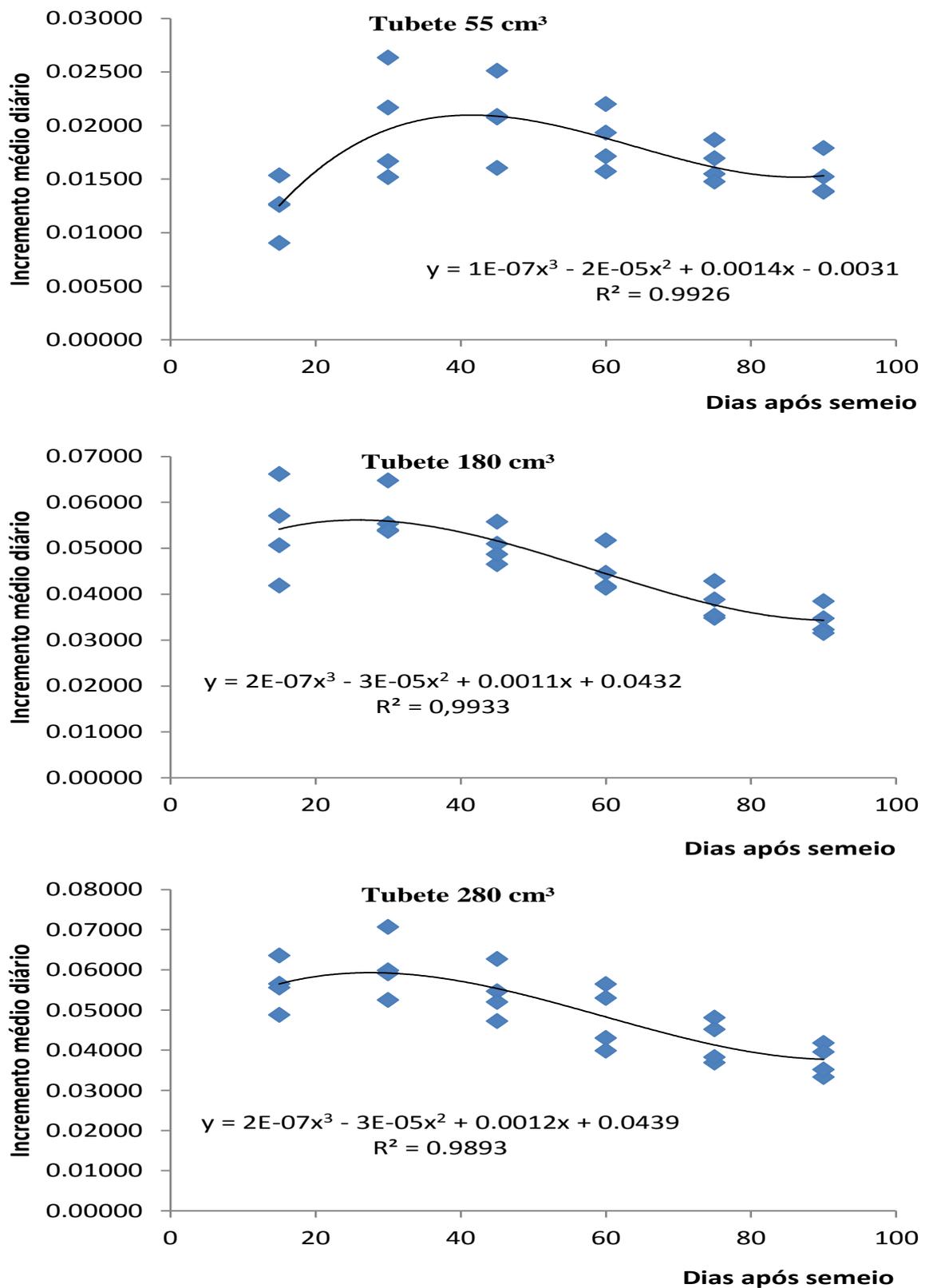


Figura 5. Incremento Médio Diário em Diâmetro de mudas de *Enterolobium contortisiliquum* ao longo de 120 dias após a semeadura produzidas em três volumes de tubetes.

Pode se observar que com a utilização dos tubetes de maiores volumes (180 e 280 cc) os pontos de máximo e mínimo incremento ocorreram quase que na mesma época, sendo o ponto de mínimo incremento coincidente com mudas já com padrão para serem levadas para o campo (Tabela 1).

Desta forma pode se observar que no momento que as mudas apresentam o mínimo de incremento pode ser dizer que a velocidade de crescimento das mudas é menor, possivelmente em função da restrição do volume de substrato para seu desenvolvimento. Diante disso, por volta dos 90 dias para as mudas produzidas nos recipientes de maiores volumes estas já podem ser levadas para o campo reduzindo o tempo de permanência das mudas no viveiro, em pelo menos 30 dias.

Eloy et al. (2014), com objetivo de avaliar o período de permanência das mudas de *Eucalyptus grandis* em tubetes de 50 e 90 cm³ em casa de vegetação determinaram os incrementos médio e corrente diários com base na altura e diâmetro de colo.

Freitas et al. (2013) avaliando o crescimento e o ciclo de mudas de *Eucalyptus* em tubetes de 55 e 180 cm³ verificaram que as mudas de todas as espécies produzidas em tubetes de 180 cm³ apresentaram maior crescimento para todas as variáveis avaliadas e que nos tubetes de maior volume (180 cm³) as mudas ficam aptas para o plantio aos 60 dias, enquanto que as mudas produzidas nos tubetes de menor volume (55 cm³) atingem o padrão mínimo exigido para o plantio no campo aos 120 dias.

5. CONCLUSÃO

As mudas de tamboril (*Enterolobium contortisiliquum*) apresentaram maiores valores médios para todas variáveis, em tubetes de 180 e 280 cc, sendo os de menor desempenho em tubete de 55 cc.

Em relação à deformação radicular, o tubete de 55 cc foi o que apresentou maior percentagem de deformações nas mudas.

Para os tubetes de maiores volumes (180 e 280 cc), as mudas apresentaram condições adequadas para o plantio aos 90 dias e para as mudas produzidas no tubete de menor volume (55 cc), aos 120 dias, podendo assim ser indicado o tubete de 180 cc para produção de mudas de *Enterolobium contortisiliquum* que implica em diminuição do consumo de substrato e necessidade de menor espaço no viveiro.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, A. H. M. **Qualidade de mudas para recomposição florestal produzidas em diferentes recipientes**. 2011. 31 f. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Seropédica.

ALEXANDRE, R. S.; GONÇALVES, F. G.; ROCHA, A.P.; ARRUDA, M. de P.; LEMES, E. de Q. Tratamentos físicos e químicos na superação da dormência em sementes de *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.4, n.2, p.159-159, 2009.

ALVES, A. S.; OLIVEIRA, L. S. B.; ANDRADE, L. A.; GONÇALVES, G. S.; SILVA, J. M. Produção de mudas de angico em diferentes tamanhos de recipientes e composições de substratos. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, v. 7, n. 2, p. 39-44, 2012.

ARAÚJO, A. P.; SOBRINHO, S. P. Germinação e produção de mudas de tamboril (*Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong) em diferentes substratos. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.35, n.3, Edição Especial, p.581-588, 2011.

AUER, C. G.; SANTOS, A. F. Doenças em eucaliptos destinados à produção de energia na região Sul do Brasil. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, v. 31, n. 68, p. 373-379, 2011.

BARRETTO, S. S. B.; FERREIRA, R. A. Aspectos morfológicos de frutos, sementes, plântulas e mudas de Leguminosae Mimosoideae: *Anadenanthera colubrina* (Vellozo) Brenan

e *Enterolobium contortisiliquum* (Vellozo) Morong. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 33, nº 2 p. 223 – 232, 2011.

BOMFIM, A. A.; NOVAES, A. B.; JOSÉ, A. R. S.; GRISI, F. A. Avaliação morfológica de mudas de madeira nova (*Pterogyne nitens* Tull.) produzidas em tubetes e sacos plásticos e de seu desempenho no campo. **Floresta**, Curitiba, PR, v. 39, n. 1, p. 33-40, jan./mar. 2009.

BRACHTVOGEL, E. L.; MALAVASI, U. C. Volume do Recipiente, adubação e sua forma de mistura ao substrato no crescimento inicial de O INICIAL DE *Peltophorum dubium* (Sprengel) Taubert em viveiro. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.34, n.2, p.223-232, 2010.

CARNEIRO, J. G. A. **Produção e controle de qualidade de mudas florestais**. Curitiba: Campos/UENF. UFPR/FUPEF, 1995. 451p.

CARVALHO, P. E. R **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília: Embrapa Informação tecnológica; Colombo, PR: Embrapa Florestas, 2003.

CASTRO, D. N. **Produção de mudas de *Calophyllum brasiliense* Cambess. (guanandi) em diferentes recipientes**. 2007. 13 f. Monografia – (Graduação em Engenharia Florestal). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Seropédica.

COSTA, R. L. D.; MARINI, A.; TANAKA, D.; BERNDT, A.; ANDRADE, F. M. E. Um caso de intoxicação de bovinos por *Enterolobium contortisiliquum* (Tamboril) no Brasil. **Revista Archivos de Zootecnia**. v. 58, n. 222, p. 313-316, 2009.

ELOY, E.; CARON, B. O.; TREVISAN, R.; BEHLING, A.; SCHMIDT, D.; SOUZA, V. Q. Determinação do período de permanência de mudas de *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden em casa de vegetação. **Revista Comunicata Scientiae**, Bom Jesus, v.5, n.1, p.44-50, Jan./Mar. 2014.

FARIAS, J. A. Contribuição para a silvicultura de *Luehea divaricata* Martius et Zuccarini (Açoita-cavalo). **Caderno de Pesquisa série Biologia**, Santa Cruz do Sul, v. 21, n. 2, p. 6-19, 2009.

FERRAZ, A. V.; ENGEL, V. L. Efeito do tamanho de tubetes na qualidade de mudas de jatobá (*Hymenaea courbaril* L. VAR. *stilbocarpa* (Hayne) Lee Et Lang.), ipê-amarelo

(*Tabebuia chrysotricha* (Mart. ex DC.) Sandl.) e guarucaia (*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan). **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 35, n. 3, p. 413-423, 2011.

FONSECA, E. P.; VALÉRI, S. V.; MIGLIORANZA, E.; FONSECA, N. A. N.; COUTO, L. Padrão de qualidade de mudas de *Trema micranta* (L.) Blume, produzidas sob diferentes períodos de sombreamento. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.26, n.4, p.515-523, 2002.

FONSECA, M. D. S. **Influência do tamanho do recipiente na qualidade de mudas de três espécies de eucalipto**. 2012. 48 f. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal)- Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Cruz das Almas.

FREITAS, T. A. S.; BARROSO, D. G.; CARNEIRO, J. G. A.; PENCHEL, R. M.; LAMÔNICA, K. R.; FERREIRA, D. A. Desempenho radicular de mudas de eucalipto produzidas em diferentes recipientes e substratos. **R. Árvore**, Viçosa-MG, v.29, n.6, p.853-861, 2005.

FREITAS, T. A. S.; BARROSO, D. G.; CARNEIRO, J. G. A.; PENCHEL, R. M.; FIGUEIREDO, F. A. M. M. A. Mudas de eucalipto produzidas a partir de miniestacas em diferentes recipientes e substratos. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v. 30, n. 4, p. 519-528, 2006.

FREITAS, T. A. S.; FONSECA, M. D. S.; SOUZA, S. S. M.; LIMA, T. M.; MENDONÇA, A. V. R. Crescimento e ciclo de produção de mudas de *Eucalyptus* em recipientes. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, v. 33, n. 76, p. 419-428, out./dez. 2013.

GALLO, Domingos (in memoriam) et al. **Entomologia agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920 p.

GOMES, J. M.; COUTO, L.; BORGES, R. C. G.; FONSECA, E. P. Efeito de diferentes substratos na produção de mudas de *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden, em “Win-Strip”. **Revista Árvore**, Viçosa - MG, v. 15, n. 1, p. 35-42, jan./abr., 1991.

GOMES, J. M. **Parâmetros morfológicos na avaliação da qualidade de mudas de *Eucalyptus grandis*, produzidas em diferentes tamanhos de tubetes e de dosagens de N-P-K**. 164 f. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2001.

GOMES, J. M.; COUTO, L. LEITE, H. G.; XAVIER, A.; GARCIA, S. L. R. Parâmetros morfológicos na avaliação da qualidade de mudas de *Eucalyptus grandis*. **Revista Árvore**, Viçosa - MG, v.26, n.6, p.655-664, 2002.

HANSON, H. P.; DIXON, R. K.; DICKENSON, R. E. Effect of container and shape on the growth of northern red oak seedlings. **HortScience**, v.22, p.1293-1295, 1987.

JOSÉ, A.C.; DAVIDE, A. C.; OLIVEIRA, S.L. Produção de mudas de aroeira (*Schinus terebinthifolius* Raddi) para recuperação de áreas degradadas pela mineração de bauxita. **Cerne**, Lavras. v.11, n.12, p.187-196, 2005.

JOSÉ, A. C.; DAVIDE, A. C.; OLIVEIRA, S. L. Efeito do volume do tubete, tipo e dosagem de adubo na produção de mudas de aroeira (*Schinus terebinthifolia* Raddi). **Agrarian**, v.2, n.3, p.73-86, jan./mar. 2009.

KLEPPLER, B. Root-shoot relationships. In: WAISEL, Y.; ESHEL, A.; KAFKAFI, U. (eds). **Plant roots – the hidden half**. New York: Marcel Dekker, Inc, p.265-286, 1991.

LELES, P. S. S.; LISBOA, A. C.; OLIVEIRA NETO, S. N.; GRUGIKI, M. A. FERREIRA, M. A. Qualidade de mudas de quatro espécies florestais produzidas em diferentes tubetes. **Revista Floresta e Ambiente**, v.13, n.1, p. 69 - 78, 2006.

LISBOA, A.C. **Qualidade de mudas de quatro espécies florestais produzidas em tubetes de diferentes dimensões**. 2006. 45 f. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica.

LISBOA, A. C.; SANTOS, P. S.; OLIVEIRA NETO, S. N.; CASTRO, D. N.; ABREU, A. H. M. Efeito do volume de tubetes na produção de mudas de *Calophyllum brasiliense* e *Toona ciliata*. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.36, n.4, p.603-609, 2012.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil**. vol. 1. 5. ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2008. 384 p.

MAFIA, R. G.; ALFENAS, A. C.; SIQUEIRA, L.; FERREIRA, E. M.; LEITE, H. G.; CAVALLAZZI, J. R. P. Critério técnico para determinação da idade ótima de mudas de eucalipto para plantio. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.29, n.6, p.947-953, 2005.

MALAVASI, U. C.; MALAVASI, M. M. Efeito do tubete no crescimento inicial de *Cordia trichotoma* (Vell.) Arrab. ex steud e *Jacaranda micranta* Cham. **Revista Ciências Exatas e Naturais**, vol. 5, n. 2, Jul/Dez 2003.

MATTEI, V. L. Deformações radiculares em plantas de *Pinus taeda* L. produzidas em tubetes quando comparadas com plantas originadas por semeadura direta. **Ciência Florestal**. v. 4, n.1, p. 9-21, 1994.

MESQUITA, J. B.; SANTOS, M. J. C.; RIBEIRO, G. T.; MOURA, A. O. Avaliação da composição de substratos em recipientes na produção de mudas de (*Genipa americana* L.). **Natural Resources**, Aquidabã, v.1, n.1, fev., 2011.

NEVES, C. S. V. J.; MEDINA, C. de C.; AZEVEDO, M. C. B. de; HIGA, A. R.; SIMON, A. Efeitos de substratos e recipientes utilizados na produção de mudas sobre a arquitetura do sistema de árvores de acácia-negra. **Revista Árvore**, v.29, n.6, p.897-905, 2005.

NOVAES, A. B. de. **Avaliação morfofisiológica da qualidade de mudas de *Pinus taeda* L., produzidas em raiz nua e em diferentes tipos de recipientes**. Curitiba, 1998. 118p. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Paraná.

OLIVEIRA, A. B.; MEDEIROS FILHO, S. BEZERRA, A. M. E. Tempo de cultivo e tamanho do recipiente na formação de mudas de *Copernicia hospital*. **Acta Scientiarum. Agronomy**, Maringá, v. 33, n. 3, p. 533-538, 2011.

PAULINO, A. F.; MEDINA, C. C.; NEVES, C. S. V. J.; AZEVEDO, M. C. B.; HIGA, A. R.; SIMON, A. Distribuição do sistema radicular de árvores de acácia negra oriundas de mudas produzidas em diferentes recipientes. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.27, n.5, p.605-610, 2003.

PEREIRA, M. S. **Manual técnico conhecendo e produzindo sementes e mudas da caatinga**. Fortaleza: Associação Caatinga, 2011. 60 p.

REIS, G. G.; REIS, M. G. F.; MAESTRI, M. Crescimento de *Eucalyptus camaldulensis*, *E. grandis* e *E. cloeziana* sob diferentes níveis de restrição radicular. **Revista Árvore**, v. 13, n. 1, p. 1. 1989.

REIS, G. G.; REIS M. G. F.; BERNARDO, A. L.; MAESTRI, M. Efeito da poda de raízes sobre a arquitetura do sistema radicular e o crescimento no campo. **Revista Árvore**, v.15, n.1, p. 43-54, 1991.

REIS, E. R.; LÚCIO, A. D. C.; FORTES, F. O.; LOPES, S. J.; SILVEIRA, B. D. Período de permanência de mudas de *Eucalyptus grandis* em viveiro baseado em parâmetros morfológicos. **R. Árvore**, Viçosa-MG, v.32, n.5, p.809-814, 2008.

SÁ, E. A.; CAMPOS, R. A. S. Biometria de frutos e sementes e germinação de Ximbaúva (*Enterolobium contortisiliquum* (Vell). Morong). In: 2ª JORNADA CIENTÍFICA DA UNEMAT, **Resumo Expandido**, 2009, p. 1-4.

SCALON, S. P. Q.; TEODOSIO, T. K. C.; NOVELINO, J. O.; KISSMANN, C.; MOTA, L. H. S. Germinação e crescimento de *Caesalpinia ferrea* Mart. Ex Tul. Em diferentes substratos. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.35, n.3, Edição Especial, p.633-639, 2011.

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

SARMENTO, M. B.; VILLELA, F. A. Sementes de espécies florestais nativas do sul do Brasil. **Informativo ABRATES**, Londrina, v.20, n. 1,2, p.039 – 044. 2010.

SILVA, R. F.; LUPATINI, M.; ANTONIOLLI, Z. I.; LEAL, L. T.; MORO JUNIOR, C. A. COMPORTAMENTO DE *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub., *Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan e *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong CULTIVADAS EM SOLO CONTAMINADO COM COBRE. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 21, n. 1, p. 103-110, jan./mar., 2011.

SEI. SUPERINTENDÊNCIA DE ESTUDOS ECONÔMICOS E SOCIAIS DA BAHIA. **Estatística dos municípios baianos**, v. 13. Salvador: SEI, 2010. 382 p.

VIANA, J. S.; GONÇALVES, E. P.; ANDRADE, L. A.; OLIVEIRA, L. S. B.; SILVA, E. O. Crescimento de mudas de *Bauhinia forficata* Link. em diferentes tamanhos de recipientes. **Floresta**, Curitiba, v. 38, n. 4, p. 663-671, out./dez. 2008.