

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

**LUCAS BARBOSA DOS SANTOS**

**PRODUÇÃO DE MUDAS DE *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L.P. QUEIROZ  
EM DIFERENTES VOLUMES DE TUBETES**

**CRUZ DAS ALMAS-BAHIA  
ABRIL-2015**

**LUCAS BARBOSA DOS SANTOS**

**PRODUÇÃO DE MUDAS DE *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L.P. QUEIROZ  
EM DIFERENTES VOLUMES DE TUBETES**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Colegiado de Engenharia Florestal da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia como requisito parcial para obtenção do grau de bacharel em Engenharia Florestal.

Orientadora: Prof. Dr<sup>a</sup>. Teresa Aparecida Soares de Freitas

Coorientadora: Prof. Dr<sup>a</sup>. Andrea Vita Reis Mendonça

**CRUZ DAS ALMAS- BA**

**ABRIL- 2015**

**PRODUÇÃO DE MUDAS DE *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L.P. QUEIROZ  
EM DIFERENTES VOLUMES DE TUBETES**

**LUCAS BARBOSA DOS SANTOS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Colegiado de Engenharia Florestal da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia como requisito parcial para obtenção do grau de bacharel em Engenharia Florestal.

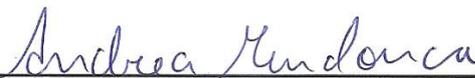
Aprovado em 24/04/2015,

Comissão Examinadora:



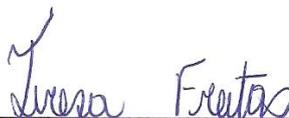
---

Prof<sup>ª</sup>. Dra. Edna Lôbo Machado (Doutora em Ciências Agrárias) – UFRB



---

Prof<sup>ª</sup>. Andrea Vita Reis Mendonça (Doutora em Produção Vegetal) – UFRB



---

Prof<sup>ª</sup>. Teresa Aparecida Soares de Freitas (Doutora em Produção Vegetal) – UFRB  
Orientadora

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pela vida e por todas as bênçãos concebidas.

À Universidade Federal do Recôncavo da Bahia pela estrutura.

À FAPESB pela concessão da bolsa de iniciação científica.

À Professora Teresa Aparecida Soares de Freitas por todo apoio, paciência, dedicação, conselhos, ensinamento e orientação no conhecimento científico transformando-me em um melhor profissional.

À Professora Andrea Vita Reis Mendonça pelos ensinamentos, orientações, apoio e pelo estágio que contribuiu bastante para minha formação profissional.

Aos meus pais Ana Rita e Jorge pelos ensinamentos, apoio e suporte nos meus estudos em toda essência.

Ao meu Irmão Fabio pelo suporte, amizade e companheirismo sempre.

Aos Meus amigos, em especial a Jamile Fiuza, Mateus Oliveira, Rafaele Marques, Rômulo Invenção que são minha segunda família.

À Michele, Elayne, Poliane, Lucas Ribeiro, Joaquim, Jamme Bagano, Bruno, Artur, Vivian, Naiara, Jocy e Wendell e a todos os amigos que adquiri ao longo do tempo na graduação.

A todos que colaboraram para a realização desse trabalho, em especial a Sandra Marques.

À Sr. Eduardo e Maria do Carmo pela disponibilidade da área em Castro Alves onde foram coletadas as sementes para realização do trabalho.

À turma de 2010.1 pela convivência.

## RESUMO

SANTOS, Lucas Barbosa. TCC; Universidade Federal do Recôncavo da Bahia; Abril, 2015; Título: **Produção de mudas de *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L.P. Queiroz em diferentes volumes de tubetes.** Orientadora: Teresa Aparecida Soares de Freitas. Coorientadora: Andrea Vita Reis Mendonça.

A *Poincianella pyramidalis* conhecida popularmente como catingueira, pertence à família Fabaceae, é uma espécie arbórea, endêmica da caatinga e importante para o bioma por possuir valor econômico e uma extensa distribuição de indivíduos na área. O objetivo do trabalho foi avaliar a produção de mudas de *P. pyramidalis* em diferentes volumes de tubetes, identificando o recipiente mais adequado para propagação desta espécie. O experimento foi realizado na cidade de Cruz das Almas - BA, no viveiro experimental de produção de mudas florestais do Centro de Ciências Agrárias Ambientais e Biológicas (CCAAB) da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB). O ensaio foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado (DIC) com três tratamentos (tubetes de 50, 180 e 280 cm<sup>3</sup>) quatro repetições de 28 mudas cada e uma espécie *P. pyramidalis*. As mudas foram avaliadas quanto ao diâmetro do coleto e altura da parte aérea a cada 15 dias, iniciando 30 dias após o semeio. Através dos dados de diâmetro e altura foi obtido o incremento médio diário em diâmetro e em altura. A massa seca da parte aérea, massa seca do sistema radicular, massa seca total, Índice de Qualidade de Dickson e percentagem de deformação das raízes foram obtidos aos 150 dias após o semeio. Os dados foram submetidos à análise de variância ( $\alpha = 0,05$ ), as médias comparadas pelo teste tukey a 5% e para os incrementos em altura e diâmetro empregou-se a análise de regressão sequencial. Foi observado que as mudas se desenvolveram melhor nos maiores recipientes (180 e 280 cm<sup>3</sup>) quando comparado com o menor (tubete de 55 cm<sup>3</sup>). Em função da economia no custo de produção, recomenda-se o uso do tubete de 180 cm<sup>3</sup> para produção desta espécie.

**Palavras-chave:** Catingueira. Espécie florestal. Recipiente

## ABSTRACT

SANTOS, Lucas Barbosa. TCC; Bahia's Federal of Reconcavo University; April, 2014; Title: **Seedlings Production of *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L.P. Queiroz in volumes different of tubes.** Advisor: Teresa Aparecida Soares de Freitas. Co-advisor: Andrea Vita Reis Mendonça.

The *Poincianella pyramidalis* is popularly known as catingueira, belongs the Fabacea family; it is endemic specie from caatinga with the important economic values to this biome. The aim of this study was to evaluate the seedlings production of *P. pyramidalis* in volumes different of tubes and identifying the most suitable container to propagation of this specie. The experiment was done in the city of Cruz das Almas in the state of Bahia, in the nursery seedling production of the Center of Environment and Biological Agriculture Science of the Bahia's Federal of Reconcavo University. The test was realized in completely randomized design with three treatments (tubes of 50, 180 and 280cm<sup>3</sup> and four replicates of 28 seedlings to each treatment. The seedlings were evaluated as for stem diameter and shoot height in the each 15 days, which was started 30 days after the seeding. Through the data of this experiment was obtained the average daily increment of diameter and height. After the 150 days of the seeding was achieved data of the dry mass of the aerial part, dry mass root system, total dry mass, Dickson's Index of Quality and percentage of deformation of roots. Data were submitted to analysis of variance ( $\alpha = 0.05$ ), with the averages were compared by the Turkey test at 5% and to increments was used sequential regression analysis. It was observed that the seedlings on larger container (180 e 280cm<sup>3</sup>) had better development than the small tubes (55 cm<sup>3</sup>). Due to the economic production cost, is recommend the use of the tubes 180 cm<sup>3</sup> for production of this species.

**Keywords:** Catingueira. Forest species. Containers

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	01
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	33
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	707
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	909
5. CONCLUSÃO .....	1818
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	1919

## 1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos a demanda pelos produtos florestais tem aumentado de forma significativa, incentivando investimentos em pesquisas, a fim gerar informações sobre técnicas silviculturais, principalmente sobre a produção de mudas de espécies nativas, de forma a obter mudas com qualidade e ter um maior sucesso nos plantios.

Abreu (2011) ressalta em seu trabalho a importância da produção de mudas nativas com qualidade para o sucesso da recomposição florestal. Para tanto, é necessário conhecer o comportamento das espécies e fazer o seu monitoramento para que as plantas expressem maior crescimento e tenham maior resistência às condições adversas.

A escolha do tipo e tamanho do recipiente são fatores importantes a serem avaliados na produção de mudas, pois estão diretamente ligados com a qualidade da muda produzida e seu desenvolvimento.

Atualmente grande parte das mudas nativas produzidas nos viveiros é em tubete. Os tubetes apresentam maior durabilidade e admitem melhor ergonomia, pois os mesmos podem ser alocados em bancadas suspensas e normalmente apresentam menor incidência de pragas e doenças quando alinhados com um bom manejo (GOMES e PAIVA, 2011).

Pereira et al. (2010) ressaltam sobre a importância de se analisar as dimensões dos recipientes, pois, as mesmas trazem implicações de ordem técnica e econômica se fazendo necessária a harmonia do custo de produção e da qualidade das mudas.

Apesar das vantagens oferecidas pelo tubete, o mesmo pode causar deformações radiculares devido o espaço limitado que este apresenta, o que pode afetar a absorção de água e nutrientes. Segundo Freitas et al. (2013), dobras e estrangulamento da raiz são alguns tipos de deformações causadas pelo limitado volume do recipiente o que compromete o desenvolvimento da espécie no campo. Portanto, estudos relacionados ao tamanho de tubete são importantes.

Pereira et al. (2010) relatam que na literatura, mudas produzidas em recipientes de maior dimensão, normalmente possuem características que conferem maior qualidade.

O uso dos maiores tubetes tende a apresentar melhor desenvolvimento das mudas, porém as vantagens ao se utilizar os tubetes com menores volumes são o menor custo de produção e uma maior produtividade (VIANA et al., 2008).

Queiroz; Melém Jr (2001) ao avaliar três tamanhos de recipientes (pequeno, médio e grande) concluíram que, mesmo o maior recipiente tendo resultados semelhantes ao médio, o tubete médio vem a ser o mais adequado, por utilizar menos substrato e horas de trabalho.

Freitas et al. (2013) ao utilizar o tubete de 180 cm<sup>3</sup> conseguiram reduzir 25 dias no ciclo de produção de mudas de eucalipto, quando comparado com a recomendação de outros autores.

A escolha da espécie a ser propagada é influenciada por alguns fatores que despertam a preferência do produtor, um deles é a viabilidade econômica pelo rápido crescimento e as finalidades que a espécie apresenta.

A *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L.P. Queiroz é uma espécie da caatinga que se destaca no bioma por apresentar múltiplas finalidades, onde suas folhas jovens são forrageiras de grande utilidade para alimentação dos gados, suas flores são melíferas e a madeira é bastante utilizada em construções, fabricação de mourões, estacas, na produção de lenha e carvão (LIMA, 2011).

Na literatura referente a volume de recipientes existe somente um trabalho abrangendo a espécie *Poincianella pyramidalis* feito por Coêlho et al. (2013), no qual avaliaram-se características da parte aérea. Segundo Carneiro (1995) entre as variáveis utilizadas para determinar a qualidade das mudas, destacam-se massa seca do sistema radicular, massa seca da parte aérea, Índice de Qualidade de Dickson, diâmetro, altura, entre outras.

Apesar do desenvolvimento em tecnologias voltadas para a produção de mudas, recipientes e substratos, estudos ainda se fazem necessários sobre a propagação de espécies florestais nativas da caatinga, a fim de gerar conhecimento ao produtor e para conservação da espécie no bioma a qual ela está inserida, principalmente por se tratar de uma espécie endêmica. Assim, este trabalho teve por objetivo avaliar o efeito de diferentes volumes de tubetes na produção de mudas de *Poincianella pyramidalis*.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

A caatinga é um bioma rico em biodiversidade, ocupa cerca de 11% do território nacional, dentro dos estados de Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Piauí, Sergipe e o norte de Minas Gerais (MMA, 2014).

O bioma é caracterizado por apresentar um clima que varia entre semi-áridos a sub-úmidos secos com pluviosidade entre 250 a 900 milímetros mal distribuídos anualmente, pois as chuvas se concentram em um só período nesta região, a temperatura varia de 26 a 29 °C e umidade relativa do ar por volta de 50% (ALVES, 2007).

Segundo Pereira (2011) as mudanças de paisagens desse bioma ao longo do tempo estão ligadas diretamente com o regime sazonal das chuvas e as condições do clima fazendo com que a maioria das plantas no período seco perca suas folhas renovando-as apenas no período de chuva.

Em função da mudança na paisagem é que os índios nomearam o bioma como Caatinga, que significa mata branca em Tupi, uma vez que a vegetação no período seco exibe seus troncos bastante retorcidos e esbranquiçados. A vegetação varia em suas faces de transição, onde facilmente podem ser separadas por espécies lenhosas de baixo porte com até 5 m de altura, circundadas pelas plantas xerófilas que englobam as Bromeliáceas e Cactáceas e um porte mais elevado com mais de 20 m conhecida como a caatinga arbórea (ASSOCIAÇÃO CAATINGA, 2014).

A caatinga dispõe de uma grande variedade de fauna e flora sendo que muitas espécies somente são encontradas nesse bioma (ALVES et al. 2009). Quando se trata das plantas lenhosas da caatinga, já foram identificadas cerca de 600 espécies endêmicas dentro de um total de 1356, onde cada espécie expressa sua característica no ambiente abrangendo assim um todo de grande importância para o ecossistema (MAIA, 2012), porém a existência de poucos estudos torna o conhecimento limitado prejudicando a conservação e o desenvolvimento do bioma (ALVES et al. 2009).

Além disto, a caatinga vem sofrendo alterações na fauna e flora devido às práticas de desmatamento e queimadas que ocorrem nesta região, outros fatores que também vem provocando mudanças no ambiente é a implantação de cultivos e pastagens que estão suprimindo as espécies nativas que caracterizam o bioma (IBF- INSTITUTO BRASILEIRO DE FLORESTAS, 2009).

Desta forma, necessita-se de pesquisas aprofundadas sobre as espécies da caatinga, que contemple o tipo de germinação, de dispersão, uso produtivo, entre outros, que são fundamentais para a conservação do ecossistema (LIMA, 2011), como a produção de mudas.

Uma das espécies de ocorrência em todas as regiões do bioma é a *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L.P. Queiroz, endêmica, conhecida popularmente como catinga-de-porco, catingueira ou catingueira-das-folhas-largas, apresenta hábito arbóreo podendo variar de 4-11 m de altura, com flores amarelas e pequenas e os frutos se apresentam em formato de vagens que se abrem para a disseminação das sementes (PEREIRA, 2011). Pertencente à família Fabaceae, subfamília Caesalpinioideae, seu nome popular é característico do cheiro das suas folhas verdes (MAIA, 2012).

É uma espécie sinalizadora do período de chuva, pois nas primeiras manifestações de umidade seus gomos brotam (ALVES, 2007). E de acordo com Pereira (2011) o desenvolvimento da *P. pyramidalis* pode ser comprometido, pois a mesma perde suas folhas no período da seca e no período chuvoso as folhas voltam a aparecer antes das outras espécies, tolerando assim grandes pressões com os ataques dos animais que se alimentam dela como os bovinos e caprinos.

Por possuir compostos químicos nas folhas, a *P. pyramidalis* é utilizada na medicina popular (BAHIA et al., 2005). A espécie também possui potencial forrageiro e madeireiro (produção de lenha, carvão e estacas), valendo ressaltar que devido sua ampla ocorrência e os seus diversos usos, gera uma exploração desordenada de seus componentes (DRUMOND et al., 2000), o que pode levar a extinção da espécie.

Segundo Alves (2007), a *P. pyramidalis* apesar de apresentar diversas finalidades, existem poucos estudos sobre a mesma. É uma espécie que pode ser indicada para programas de reflorestamento, como na recuperação de áreas degradadas e em plantio misto, pois esta facilmente se adapta em diversas condições ambientais (PEREIRA, 2011).

Dentro das atividades da silvicultura a produção de mudas se destaca, pois o sucesso da formação de floresta depende em grande parte da qualidade das mudas e das operações de viveiro (SCHORN e FORMENTO, 2003). Mudas de qualidade apresentam maior sobrevivência quando levadas ao campo e necessitam de tratos culturais com menor frequência, reduzindo o custo da implantação (CARNEIRO, 1995).

De acordo com Gomes e Paiva (2011) o tamanho dos recipientes é um fator importante na produção de mudas florestais, pois pode influenciar no custo de produção, na disponibilidade de água e nutrientes, o que afetará a qualidade das mudas.

Ao utilizar recipientes de maiores volumes na produção de mudas, tem-se maior custo de implantação em função dos gastos com insumos, transporte, maior necessidade de área no viveiro e menor rendimento no plantio (FERRAZ e ENGEL, 2011).

Segundo Freitas et al. (2013) a produção de mudas de qualidade poderá diminuir o ciclo de produção, acelerar o crescimento inicial das plantas pós plantio reduzindo a quantidade de tratamentos silviculturais.

De acordo com Viana et al. (2008) a escolha do tamanho do recipiente vai depender principalmente das características da espécie que será implantada e da permanência da mesma no viveiro. Wendling; Delgado (2008) ressaltam que as mudas que permanecem mais tempo no viveiro e apresentam maiores alturas, necessitam ser produzidas em tubetes com maiores volumes.

Ferraz; Engel (2011) trabalhando com produção de mudas de jatobá, ipê-amarelo e guarucaia utilizando três volumes de recipientes (50, 110 e 300 cm<sup>3</sup>) constataram que nas três espécies, o maior recipiente proporcionou mudas com altura e diâmetro superiores daquelas produzidas nos menores tubetes, reduzindo o tempo de produção das mudas em até 70 dias.

Miqueloni et al. (2013) estudando volumes de tubetes verificaram que para a espécie *Piper hispidinervum* as médias de diâmetro não diferiram estatisticamente entre os tubetes médios (170 cm<sup>3</sup>) e grandes (290 cm<sup>3</sup>).

Queiroz; Melém Jr. (2001) observando o efeito do tamanho do recipiente na produção de mudas de açaí, concluíram que, os maiores recipientes proporcionaram um melhor desenvolvimento das mudas, diferenciando do menor recipiente, que não se mostrou adequado para produção de mudas dessa espécie.

Brachtvogel; Malavasi (2010), utilizando diferentes volumes de recipientes para comparar o crescimento inicial de mudas de *Peltophorum dubium* observaram que o fator recipiente influenciou em todas as variáveis analisadas com exceção da matéria seca total.

De acordo com Barbosa et al. (2013), estudos sobre a produção de mudas nativas utilizando diferentes tipos e volumes de recipientes pode aperfeiçoar várias etapas das atividades que envolve a restauração ecológica, inclusive os custos, além de gerar informações para o viveirista possibilitando novas alternativas de produção e contribuindo para promover maior sucesso dos plantios.

No mercado existem vários volumes de tubetes tais como 55, 120, 180, 280, 300 cm<sup>3</sup>, entre outros. Freitas et al. (2013) comentam que mudas de eucalipto geralmente são produzidas em tubetes de 55 cm<sup>3</sup>, porém o uso de recipientes com pequeno volume podem

causar problemas de deformações radiculares o que compromete o desenvolvimento inicial das mudas após o plantio.

Brachtvogel; Malavasi (2010) ressaltam a importância de metodologias que visem à produção de mudas sem deformações nas raízes, pois a deformação radicular é um grande problema detectado quando se utiliza recipiente de menor volume e com paredes, uma vez que essas deformações adquiridas na fase de produção de mudas tendem permanecer após o plantio no campo.

É importante testar as dimensões dos recipientes, pois, as mesmas trazem implicações de ordem técnica e econômica se fazendo necessária a harmonia do custo de produção e da qualidade das mudas (PEREIRA et al., 2010).

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no viveiro de produção de mudas florestais localizado na fazenda experimental do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia na cidade de Cruz das Almas.

Para a produção de mudas foram utilizadas sementes de *Poincianella pyramidalis* obtidas de frutos colhidos em onze árvores matrizes em fragmentos florestais da Caatinga localizadas nos municípios de Santa Teresinha e Castro Alves, Bahia (Tabela 1).

**Tabela 1.** Dados de localização das onze matrizes de *Poincianella pyramidalis* georreferenciadas e identificadas em municípios da região semiárida da Caatinga do Estado da Bahia

Matriz	Coordenada Geográficas		Procedência
	Latitude	Longitude	
M1ST	12°45'15" S	39° 31'01" W	Santa Teresinha
M2ST	12°45'13" S	39° 31'02" W	Santa Teresinha
M3ST	12°45'09.7" S	39°31'01" W	Santa Teresinha
M5ST	12°45'10" S	39°30'56" W	Santa Teresinha
M6ST	12°45'09" S	39°30'52" W	Santa Teresinha
M7ST	12°45'06" S	39°30'49" W	Santa Teresinha
M8ST	12°45'01.1" S	39°30'48" W	Santa Teresinha
M9ST	12°45'01.2" S	39°30'43" W	Santa Teresinha
M1CA	12°44'48" S	39°26'39" W	Castro Alves
M6CA	12°44'47" S	39°27'02" W	Castro Alves
M7CA	12°44'48.4" S	39°26'39.6" W	Castro Alves

Os frutos após secos foram beneficiados de forma manual e as sementes armazenadas em sacolas de papel até serem semeadas. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado (DIC) com três tratamentos (tubetes de 55, 180 e 280 cm<sup>3</sup>), quatro repetições, com 28 mudas por repetição.

Os tubetes foram preenchidos com substrato comercial do tipo Vivatto Plus, adubado com Osmocote (14-14-14) na dose de 6 gramas por quilo de substrato. As mudas foram dispostas em bandejas sobre bancadas e regadas pelo menos duas vezes ao dia ou conforme a condição do clima.

As variáveis avaliadas foram: diâmetro do coleto, altura da parte aérea, massa seca da parte aérea, do sistema radicular e total, Incremento médio diário em altura e diâmetro, Índice de Qualidade de Dickson, número de raízes emitidas da principal e percentagem de deformação do sistema radicular.

As variáveis de altura e diâmetro foram obtidas a cada 15 dias com o auxílio de uma régua graduada e um paquímetro, respectivamente, sendo a primeira avaliação realizada 30 dias após o semeio.

A massa seca da parte aérea, do sistema radicular e total, relação parte aérea/raiz foram obtidas aos 135 dias após o semeio, sendo selecionadas duas mudas por repetição. A parte aérea foi cortada com auxílio de uma tesoura de poda e suas raízes lavadas em água corrente com auxílio de peneiras para evitar perdas de raízes. Em seguida foram colocadas em sacolas de papel e levadas para a estufa de circulação forçada a 70°C por 48 horas. Após esse período a massa foi obtido em balança de precisão. Para obtenção da percentagem de deformação das raízes também foram tomadas duas mudas por repetição de forma aleatória de cada tratamento e suas raízes foram lavadas para posterior contagem de raízes emitidas a partir da raiz pivotante e o número de deformações.

O Índice de Qualidade de Dickson foi calculado utilizando a fórmula:

$$IQD = \frac{MST(g)}{[AP(cm)/DC(mm)] + [MSPA(g)/MSSR(g)]}$$

em que:

MST = massa seca total;

AP = altura da parte aérea;

DC = diâmetro de colo;

MSPA = massa seca da parte aérea;

MSSR = massa seca do sistema radicular.

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5 %, e para as variáveis ao longo do tempo utilizou-se regressão sequencial.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 2 expressa às médias de altura e diâmetro das mudas de *Poincianella pyramidalis*, em função do período e volumes dos tubetes.

**Tabela 2.** Médias de altura (H) e diâmetro (D) de mudas de *Poincianella pyramidalis*, produzidas em tubetes de 55,180 e 280 cm<sup>3</sup>, ao longo de 135 dias

Períodos (Número Dias)	H (cm)			D (mm)		
	Tubetes			Tubetes		
	55 cm <sup>3</sup>	180 cm <sup>3</sup>	280 cm <sup>3</sup>	55 cm <sup>3</sup>	180 cm <sup>3</sup>	280 cm <sup>3</sup>
45	4,24 a	4,69 a	4,74 a	1,48 b	1,70 a	1,67 a
60	4,71 b	5,53 a	5,24 ab	1,60 b	2,05 a	2,05 a
75	5,50 b	6,30 a	6,08 a	1,95 b	2,52 a	2,49 a
90	6,06 c	7,56 a	6,93 b	2,29 b	2,97 a	3,00 a
105	7,04 b	9,24 a	9,24 a	2,59 b	3,32 a	3,20 a
120	7,27 b	9,86 a	9,87 a	2,70 b	3,51 a	3,37 a
135	7,82 b	10,47 a	10,87 a	2,80 c	3,64 a	3,48 b
CV(%)	4,66			3,28		

Médias seguidas por letras iguais minúsculas nas linhas não diferem estatisticamente pelo teste Tukey a 5% de probabilidade

Observa-se que as mudas produzidas nos tubetes de maiores volumes (180 e 280 cm<sup>3</sup>) apresentaram maior desenvolvimento em altura e diâmetro para quase todos os períodos avaliados, não apresentando diferença das mudas produzidas nos tubetes de 55 cm<sup>3</sup>, apenas aos 45 dias para a variável altura (Tabela 2). Aos 90 dias para altura e aos 135 dias para o diâmetro as mudas produzidas nos tubetes de 280 cm<sup>3</sup> apresentaram desenvolvimentos inferiores àquelas produzidas no tubete de 180 cm<sup>3</sup>. A menor altura das mudas foi observada no tubete de 55 cm<sup>3</sup> (4,24 cm) sendo a maior obtida no tubete de 280 cm<sup>3</sup> (10,87 cm). Já para o diâmetro houve a variação de 1,48 mm e 3,64 mm para as mudas desenvolvidas nos tubetes de tubete de 55 e 180 cm<sup>3</sup>, respectivamente.

Tubetes de maiores volumes também resultaram em maior crescimento para mudas de guanandi e cedro-australiano (LISBOA et al., 2012); Ipê-roxo (CUNHA et al., 2005); *Pinus taeda* (DOBNER JÚNIOR et al. 2013) e *Cryptomeria japonica* (SANTOS et al., 2000).

De acordo com Gomes; Paiva (2011) existem alguns critérios utilizados pelas empresas florestais para a seleção das mudas com qualidade, dois deles é que a muda deve

apresentar o diâmetro de colo mínimo de 2,0 mm e sua altura deve estar entre 15 e 35 cm principalmente para eucaliptos.

As mudas neste experimento não atingiram os valores entre 15 e 35 cm recomendados para altura. Coêlho et al. (2013) trabalhando com a mesma espécie utilizando recipientes de capacidade 300 cm<sup>3</sup> e 1300 cm<sup>3</sup>, observaram que tanto para altura como para o diâmetro, aos 90 dias após o semeio, as mudas não alcançaram os valores mínimos recomendados por Gomes; Paiva (2011).

No entanto, no presente trabalho o diâmetro das mudas apresentaram o valor mínimo recomendado de 2,0 mm a partir dos 60 dias quando as mudas foram produzidas em tubete de 180 e 280 cm<sup>3</sup>, podendo ser um indicativo que as mudas poderiam estar prontas para serem levadas a campo neste período.

Uliana (2009) também utilizou as dimensões recomendadas para eucaliptos como referência para as mudas serem levadas a campo, mesmo trabalhando com espécies nativas. Pelo fato que ainda não se tem definido qual seriam a altura e diâmetro ideal para uma muda nativa ser levada a campo.

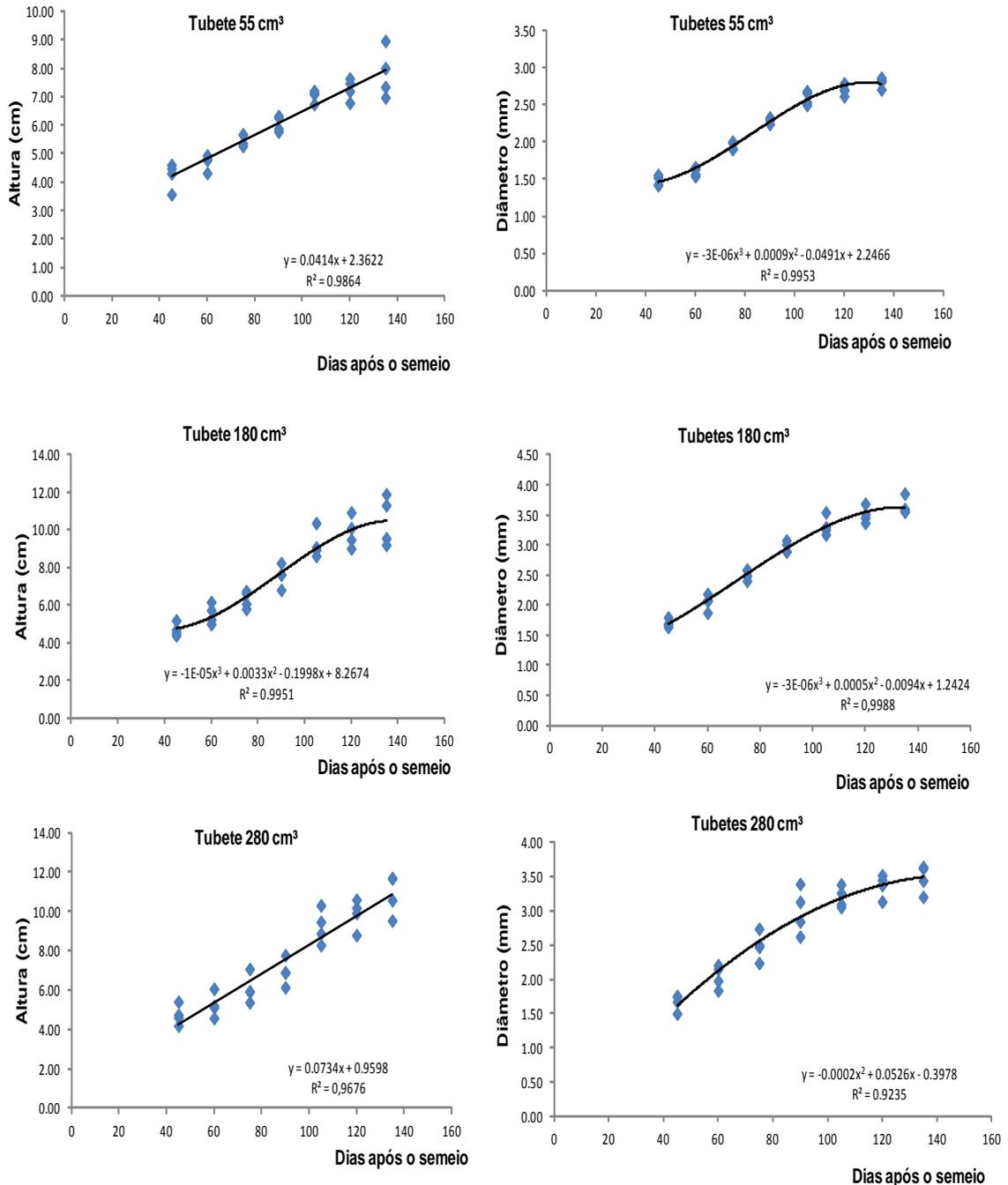
De acordo com Gomes et al. (2003) o tamanho ideal para as mudas serem levadas para campo irá depender das características de cada espécie.

Na Figura 1 está representado o desenvolvimento das mudas de *Poincianella pyramidalis* em altura e diâmetro ao longo de 135 dias de avaliação produzidas em tubetes 55, 180 e 280 cm<sup>3</sup>, sendo que as equações que melhor representaram a variável altura foram a do primeiro grau para os tubetes de 55 e 280 cm<sup>3</sup> e a de terceiro grau para o tubete de 180 cm<sup>3</sup>.

Para a altura das mudas de *Poincianella pyramidalis* produzidas tanto no tubete de 55 cm<sup>3</sup> quanto no de 280 cm<sup>3</sup>, não há sinal de redução da taxa de crescimento. Já para o tubete de 180 cm<sup>3</sup> atingiram seu mínimo crescimento aos 39,5 e o máximo por volta dos 134 dias, após este período a tendência é estabilizar.

Tratando-se do diâmetro, as equações que melhor representaram foram a do segundo grau para o tubete de 280 cm<sup>3</sup> e terceiro grau para os tubetes de 55 e 180 cm<sup>3</sup>.

Nos tubetes de 55 cm<sup>3</sup> o ponto mínimo ocorre aos 36,7 dias e a redução da taxa de crescimento por volta de 129 dias, já para os maiores tubetes (180 e 280 cm<sup>3</sup>) a redução da taxa de crescimento só foi alcançada aos 133 e 135 dias respectivamente.



**Figura 1.** Desenvolvimento em altura (cm) e diâmetro (mm) de mudas de *Poincianella pyramidalis* produzidas em três volumes de tubetes ao longo de 135 dias

Pode-se observar que as mudas produzidas nos três volumes de tubetes (55, 180 e 280 cm³) atingiram o diâmetro mínimo (2,0 mm) recomendado por Gomes; Paiva (2011). O menor tubete (55 cm³) atingiu por volta de 90 dias, já os tubetes de 180 e 280 cm³ aos 60 dias, podendo sugerir uma redução em 30 dias o tempo de permanência das mudas no viveiro ao se utilizar o tubete de maior.

Segundo Gomes et al. (2003) ao analisar o crescimento das mudas em diâmetro, as maiores médias foram encontradas nos maiores tubetes, independente do número de dias.

A Tabela 3 expressa a taxa de Incremento médio diário em altura (IMH) e em diâmetro (IMD) de mudas de *Poincianella pyramidalis*, produzidas em diferentes volumes de recipientes (tubetes de 55, 180 e 280 cm<sup>3</sup>), aos ao longo de 105 dias.

**Tabela 3.** Taxa de Incremento médio diário em altura (IMH) e em diâmetro (IMD) de mudas de *Poincianella pyramidalis*, produzidas em tubetes de 55, 180 e 280 cm<sup>3</sup>, aos ao longo de 105 dias

Período	IMH (cm)			IMD (mm)		
	55 cm <sup>3</sup>	180cm <sup>3</sup>	280cm <sup>3</sup>	55 cm <sup>3</sup>	180 cm <sup>3</sup>	280 cm <sup>3</sup>
15	0,004 a	0,006 a	0,004 a	0,011 c	0,026 a	0,018 b
30	0,066 b	0,105 a	0,071 b	0,015 b	0,027 a	0,021 b
45	0,059 b	0,078 a	0,063 b	0,015 b	0,028 a	0,024 a
60	0,052 b	0,080 a	0,061 b	0,017 b	0,029 a	0,027 a
75	0,056 b	0,088 a	0,084 a	0,018 b	0,028 a	0,024 a
90	0,048 b	0,079 a	0,076 a	0,016 b	0,025 a	0,022 a
105	0,046 b	0,072 a	0,074 a	0,015 b	0,023 a	0,020 a
CV (%)	12,48			9,931		
Tukey	3,412			3,412		

Médias seguidas por letras iguais minúsculas nas linhas não diferem estatisticamente pelo teste Tukey a 5% de probabilidade

Em relação à taxa de incremento médio diário em altura e em diâmetro, pode ser observado que as mudas produzidas nos tubetes de menor volume (55 cm<sup>3</sup>) apresentaram menor ganho em incremento para todos os períodos avaliados (Tabela 3).

Resultados semelhantes foram encontrados por Freitas et al. (2013) em que todas espécies estudadas alcançaram maiores taxas de incremento médio em altura e diâmetro em tubetes de 180 cm<sup>3</sup> quando comparados com o menor tubete (55 cm<sup>3</sup>).

As mudas produzidas em tubetes de 180 cm<sup>3</sup> apresentaram maior incremento em altura e diâmetro a partir de 30 e 15 dias respectivamente, se igualando às mudas produzidas em tubetes de 280 cm<sup>3</sup> a partir de 75 dias para incremento em altura e 45 dias para incremento em diâmetro.

Mostra-se crescente ganho na taxa de incremento em todos os volumes de tubetes utilizados até 75 dias para a altura e 60 dias para o diâmetro, onde após estes períodos esses valores caem, possivelmente pelas mudas já estarem prontas para ir para campo nestes períodos, e ao permanecerem no viveiro sofre com a restrição causada pelo recipiente.

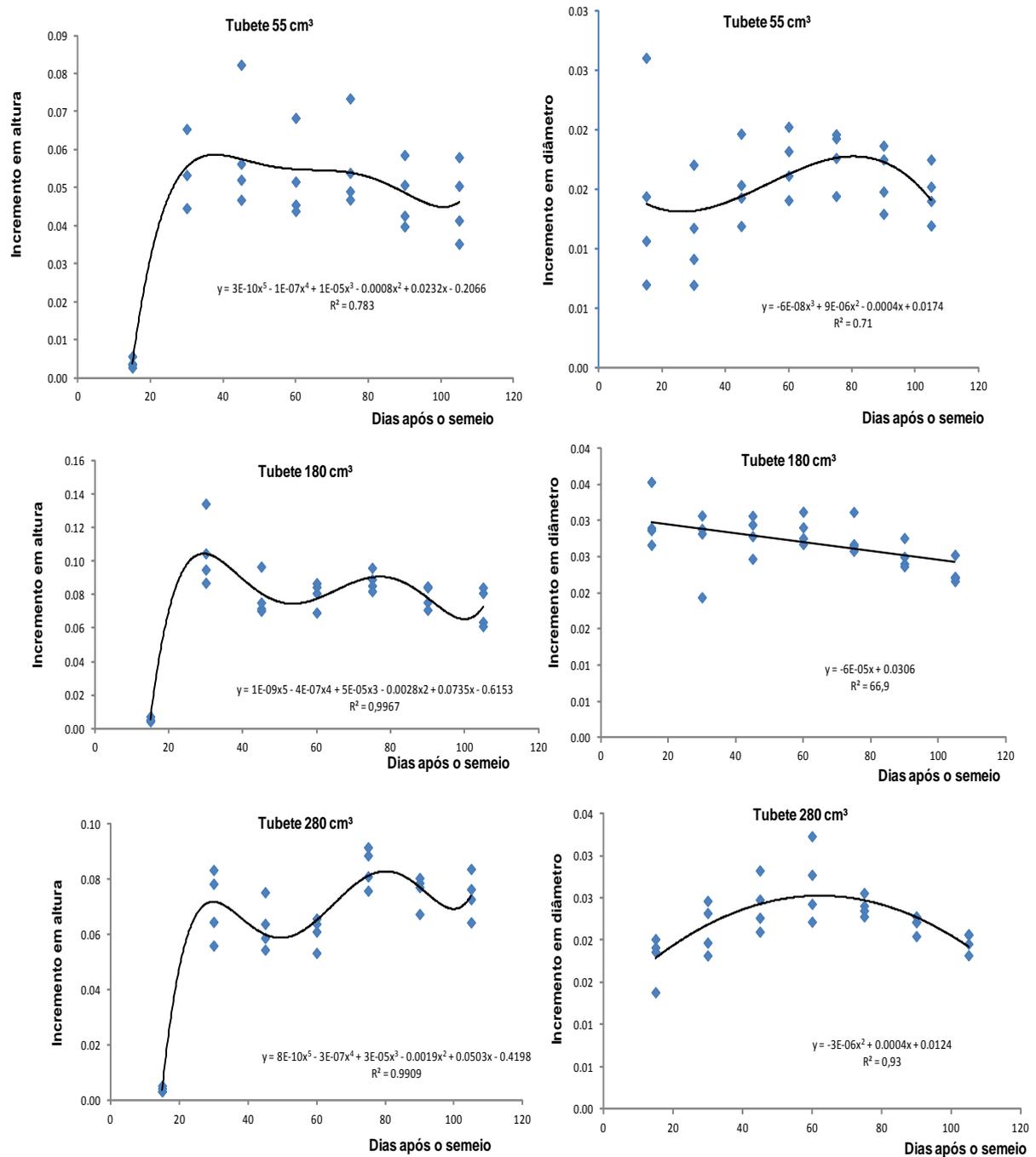
De acordo com Freitas et al. (2006) a restrição das mudas no viveiro pode reduzir ou atrasar o crescimento das plantas principalmente quando se trata do volume do recipiente utilizado, o que pode acarretar em maiores gastos com controle de plantas daninhas e retardamento da produção quando as mudas são levadas para campo.

A Figura 2 expressa a taxa de incremento médio diário em altura e diâmetro ao longo de 135 dias das mudas de *Poincianella pyramidalis* produzidas em três volumes.

Em relação ao incremento médio diário em altura foi observado que a equação do quinto grau foi a que teve melhor representação nos três volumes de tubetes. O incremento oscila periodicamente, aumentando e reduzindo o ritmo de crescimento não ocorrendo à estabilização do crescimento em altura.

Quanto à taxa incremento médio em diâmetro, foi observado que as equações do terceiro, primeiro e segundo grau foram as que tiveram melhores representações nos tubetes de 55, 180 e 280 cm<sup>3</sup>, respectivamente. O tubete de 55 cm<sup>3</sup> apresentou o ponto máximo com 80 dias, o de 280 cm<sup>3</sup> foi alcançado com 62 dias, já para o tubete de 180 cm<sup>3</sup> o incremento reduziu linearmente no tempo.

Segundo Freitas et al. (2013) os pontos de máximo incremento em diâmetro foi maior no tubete de 180 cm<sup>3</sup> alcançado aos 83 dias para *Corymbia citriodora*.



**Figura 2.** Taxa de incremento médio diário em altura (H) e diâmetro (D) de mudas de *Poincianella pyramidalis* produzidas em três volumes de tubetes ao longo de 135 dias

A Tabela 4 expressa a massa seca do sistema radicular, massa seca da parte aérea, massa seca total, relação massa seca parte aérea/raiz, número de raízes, percentagem de deformação das raízes e Índice de Qualidade de Dickson das mudas de *Poincianella*

*pyramidalis* produzidas em diferentes tamanhos de recipientes (tubetes 50, 180 e 280 cm<sup>3</sup>) aos 135 dias após o semeio.

**Tabela 4.** Massa seca do sistema radicular (MSSR), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca total (MST), relação massa seca parte aérea/raiz (PA/R), número de raízes (NR) porcentagem de deformação das raízes (%D) e Índice de Dualidade de Dickson (IQD) de mudas das *Poincianella pyramidalis* produzidas em diferentes tamanhos de recipientes (tubetes 50, 180 e 280 cm<sup>3</sup>) aos 135 dias após o semeio.

Variáveis	Recipientes			CV (%)
	Tubetes 55 cm <sup>3</sup>	Tubetes 180 cm <sup>3</sup>	Tubetes 280 cm <sup>3</sup>	
MSPA (g)	0,68 b	2,11 a	2,00 a	14,85
MSSR (g)	0,57 b	1,55 a	1,70 a	27,75
MST (g)	1,24 b	3,66 a	3,70 a	18,42
PA/R	0,85a	0,74 a	0,92a	18,24
N° raízes	9,25 b	12,38 a	12,88 a	16,68
% D	133,09 a	175,73 a	118,09 a	29,11
IQD	0,32 b	0,86 a	0,92 a	20,82

Médias seguidas por letras iguais minúsculas nas linhas não diferem estatisticamente pelo teste Tukey a 5% de probabilidade

As mudas de *Poincianella pyramidalis* conduzidas nos tubetes de maiores volumes (180 e 280 cm<sup>3</sup>) apresentaram maior produção de massa seca do sistema radicular (MSSR), massa seca da parte aérea (MSSPA) e massa seca total (MST) em relação às mudas produzidas no tubete de menor volume (55 cm<sup>3</sup>), Tabela 4.

Resultados semelhantes foram encontrados por José et al. (2005) na produção de mudas de aroeira e por Ferraz; Engel (2011) produzindo mudas de espécies nativas em diferentes volumes de tubetes, em que observaram que mudas produzidas no tubete de maior volume também apresentaram maiores médias para massa seca do sistema radicular, massa seca da parte aérea e massa seca total detectando assim o efeito do tamanho do recipiente na produção.

Carneiro (1995) afirma que ao se tratar dos pesos das mudas como uma variável de qualidade deve-se considerar a matéria seca da parte aérea, matéria seca das raízes, da matéria seca total, além porcentagem de raízes, pois essas variáveis quando alinhados permitem uma melhor previsão da taxa de sobrevivência e crescimento das mudas.

Segundo Freitas et al. (2013) a massa seca da parte aérea e do sistema radicular são características importantes a serem analisadas, principalmente em regiões que apresentam déficit hídrico, pois essas variáveis quando bem desenvolvidas garantem sobrevivência e crescimento das plantas após o plantio. Esta característica é importante para a *Poincianella pyramidalis* por se tratar de uma espécie endêmica de regiões que apresentam baixo nível de pluviosidade.

Mudas de *Cordia trichotoma* e *Jacaranda micranta* (MALAVASI e MALAVASI, 2006) e de *Pinus taeda* (DOBNER JÚNIOR et al., 2013) quando produzidas em recipientes de menores volumes também apresentaram menores valores para massa seca da parte aérea, massa seca do sistema radicular e massa seca total.

Foi observado que as mudas produzidas nos tubetes de 55 cm<sup>3</sup> apresentaram menor número de raízes em comparação com os tubetes de maiores volumes (180 e 280 cm<sup>3</sup>), Tabela 4.

O número de raízes esta diretamente relacionada com a absorção de água e nutrientes pelas plantas. Pelo fato da *Poincianella pyramidalis* ser uma espécie da caatinga, região onde os solos são rasos e as secas são prolongadas, faz com que as plantas necessitem de uma maior quantidade de raízes para absorver água e nutrientes do solo, o que leva a inferir que os tubetes de 55 cm<sup>3</sup> não são adequados para produção de mudas desta espécie.

Para o Índice de Qualidade de Dickson (IQD) o tubete de 55 cm<sup>3</sup> se mostrou inferior aos demais, sendo que não houve diferenças estatísticas quando comparados com os tubetes de maiores (180 e 280 cm<sup>3</sup>), Tabela 4.

Resultados semelhantes foram encontrados por Miqueloni et al. (2013) para mudas de *Piper affinis hispidinervum* e *P. hispidinervum* produzidas em tubetes de 110, 170 e 290 cm<sup>3</sup> não apresentando diferenças entre os tubetes grandes e médios para ambas as espécies para o IQD. Para *Cordia trichotoma*, testando os tubetes 55, 120, 180 e 300 cm<sup>3</sup>, Malavasi; Malavasi (2006) também não observaram diferenças nas mudas produzidas nos maiores tubetes (120, 180 e 300 cm<sup>3</sup>) e para mudas de *Jacaranda micranta*, houve similaridade nos tubetes de 180 e 300 cm<sup>3</sup>.

Segundo Fonseca et al. (2002), o IQD quando calculado é um bom indicador de qualidade de mudas, uma vez que utiliza-se variáveis importantes como robustez e o equilíbrio da distribuição da biomassa da muda nesta variável.

A relação parte aérea/raiz (PA/R) não mostrou diferenças estatísticas entre os tratamentos (Tabela 4). Segundo Gomes; Paiva (2011) a (PA/R) é uma variável utilizada para

determinar o padrão de qualidade das mudas, mostrando-se como um indicador bastante eficiente para isso.

Resultados diferentes foram encontrados por Dobner Júnior et al. (2013), trabalhando com *Pinus taeda* em que as mudas produzidas no maior volume de tubete (200 cm<sup>3</sup>) apresentaram melhor relação parte aérea/raiz, quando comparadas as mudas produzidas no menor tubete (60 cm<sup>3</sup>).

Na variável percentagem de deformação das raízes das mudas de *Poincianella pyramidalis*, não foram observadas diferenças estatísticas para as mudas produzidas nos diferentes volumes de tubetes (Tabela 4).

Resultados semelhantes foram encontrados por Freitas et al. (2013) onde a percentagem de deformações das raízes não se diferiram estatisticamente quando mudas de *E. urophylla* e *E. robusta* foram produzidas em tubetes de 55 e 180 cm<sup>3</sup>. Provavelmente a similaridade da percentagem de deformação das raízes entres os 3 volumes de tubetes ocorreram devido a permanência prolongada das mudas no viveiro (135 dias) no presente trabalho.

De acordo com Auer; Santos (2011) o maior tempo de permanência das mudas no viveiro pode gerar deformações nas raízes, e essas mudas quando levadas a campo apresentam alto índice de mortalidade.

De maneira geral, constatou-se que os tubetes de 180 e 280 cm<sup>3</sup> responderam melhor na produção de mudas de *Poincianella pyramidalis*. Santos et al. (2000) retratam que quando o crescimento das mudas não apresentarem diferenças significativas é aconselhável utilizar o menor recipiente.

Este fato também é explicado por Cunha et al. (2005), pois quando se trata de um recipiente com maior dimensão, conseqüentemente demandará maior quantidade de substrato, adubo, água, além de ocupar maior espaço no transporte quando as mesmas forem levadas para o campo.

As mudas produzidas no tubete de menor volume (55 cm<sup>3</sup>) não apresentaram valores satisfatórios nas variáveis analisadas, não sendo recomendado para produção de mudas desta espécie.

## 5. CONCLUSÃO

Recomenda-se o tubete de 180 cm<sup>3</sup> para a produção de mudas de *Poincianella pyramidalis*.

## 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.

ALVES, J. J. A.; ARAÚJO, M. A.; NASCIMENTO, S. S. Degradação da caatinga: uma investigação ecogeográfica. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.22, n.3, p. 126-135, 2009.

ALVES, E. U.; CARDOSO, E. A.; BRUNO, R. L. A.; ALVES, A. U.; ALVES, A. U.; GALINDO, E. A.; JUNIOR, J. M. B. Superação da dormência em sementes de *Caesalpinia pyramidalis* Tul. **Revista Árvore**, Viçosa, v.31, n.3, p.405-415, 2007.

ASSOCIAÇÃO CAATINGA, 2014. Disponível em: <<http://www.acaatinga.org.br/index.php/o-bioma/sobre-o-bioma/flora/>>. Acessado em 06/10/2014.

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.

BAHIA, M.; BATISTA, J. S.; DAVID, J. M.; DAVID, J. P. 2005. Outros Biflavonóides de *Caesalpinia pyramidalis*. Faculdade de Farmácia da Universidade Federal da Bahia. 29ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química.

BARBOSA, T. C.; RODRIGUES, R. R.; COUTO, H. T. Z. Tamanhos de recipientes e o uso de hidrogel no estabelecimento de mudas de espécies florestais nativas. **Hoehnea**, p.537-556, 2013.

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

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

COELHO, I. A. M.; BOTELHO, A. V. F.; LOPES, I. S.; COELHO, O. A. M.; SERPA, P. R. K.; PASSOS, M. A. A. Efeito de recipientes e tipo de substratos na qualidade das mudas de *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L.P. Queiroz. **Scientia Plena**, Sergipe, v. 9, n. 5. 2013.

CUNHA, A. O.; ANDRADE, L. A. DE.; BRUNO, R. L. A.; SILVA, J. A. L. DA.; SOUZA, V. C. de; Efeito dos substratos e das dimensões dos recipientes na qualidade de mudas de *Tabebuia impetiginosa* (Mart. Ex. D. C.) Standl. **Revista Árvore**. Viçosa. v.29, n.4, p. 507 – 516, 2005.

DRUMOND, M. A.; KIILL, L. H. P.; LIMA, P. C. F.; OLIVEIRA, M. C.; OIVEIRA, V. R.; ALBUQUERQUE, S. G.; NASCIMENTO, C. E. S.; CAVALCANTI, J. 2000. **Estratégias para o Uso Sustentável da Biodiversidade da Caatinga**. Documento. Petrolina- SE.

DOBNER JR, M.; TRAZZI, P. A.; HIGA, A. R.; SEITZ, R. A. Influência do volume do tubete e do método de plantio no crescimento de um povoamento de *Pinus taeda* aos nove anos de idade. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, v. 41, n. 97, p. 007-014, 2013.

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, v.35, n.3, p.413-423, 2011.

FONSECA, E. de 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, v. 26, n. 4, p. 515-526, 2002.

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, 2013.

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

GOMES, J. M.; PAIVA, H. N. **Viveiros florestais: propagação sexuada**. Viçosa, MG: UFV, 2011. 116 p.

GOMES, J. M.; COUTO L.; LEITE H. G.; XAVIER A.; GARCIA, S. L. R. Crescimento de mudas de *Eucalyptus grandis* em diferentes tamanhos de tubetes e fertilização N-P-K. **Revista Árvore**, Viçosa, v.27, n.2, p.113-128, 2003.

IBF - Instituto Brasileiro de Florestas, 2009. Disponível em: <<http://www.ibflorestas.org.br/bioma-caatinga.html>>. Acessado em 13/10/2014.

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.

LIMA, B. G. de. Caatinga : Espécies Lenhosas e Herbáceas. Mossoró-RN: Ed Ufersa, 2011.  
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, v.36, n.4, p.603-609, 2012.

MAIA, G. N. **Caatinga: árvores e arbustos e suas utilidades**. 2. Ed. Fortaleza: Print color Gráfica e Editora, 2012.

MALAVASI, U. C.; MALAVASI, M. M. Efeito do volume do tubete no crescimento inicial de plântulas de *Cordia trichotoma* (Vell.) Arrab. Ex Steud e *Jacaranda micranta* Cham. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.16, n.1, p.11-16, 2006.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/biomas/caatinga>>. Acessado em 13/02/2014.

MIQUELONI, D. P.; NEGREIROS, J. R. S.; AZEVEDO, J. M. A. Tamanhos de recipientes e substratos na produção de mudas de pimenta longa. **Amazônia: Ciência & Desenvolvimento**, Belém, v. 8, n. 16, 2013.

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

PEREIRA, P. C.; MELO, B.; FREITAS, R. S.; TOMAZ, M. A.; TEIXEIRA, I. R. Tamanho de recipientes e tipos de substrato na qualidade de mudas de tamarindeiro **Revista Verde**, Mossoró, v.5, n.3, p. 136 – 142, 2010.

QUEIROZ, J. A. L.; MELÉM JR, N. J. Efeito do tamanho do recipiente sobre o desenvolvimento de mudas de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 23, n. 2, p. 460-462, agosto 2001.

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

SCHORN, L. A. FORMENTO, S. **Silvicultura II produção de Mudas Florestais**. Universidade Regional de Blumenau Centro de Ciências Tecnológicas Departamento de Engenharia Florestal Blumenau, Janeiro/2003 apostila.

ULIANA, M. B. **Substrato e frequência de fertilização na produção de mudas de *Anadenanthera macrocarpa* (Benth.) Brenan e *Cedrela odorata* L.** 2009. 63f. Dissertação (mestrado) Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus de Marechal Cândido Rondon.

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. **Revista Floresta**, Curitiba, v. 38, n. 4, p. 663-671, 2008.

WENDLING, I. MAYKON DELGADO, M. E. Produção de Mudas de Araucária em Tubetes. Comunicado Técnico, Embrapa floresta 201, **Colombo**, PR, Maio, 2008.