

## **Fontes orgânicas e volumes de recipiente no crescimento inicial de porta-enxertos de goiabeira**

### **Organic sources and container volumes in the initial growth of guava rootstocks**

Francisco T. de Oliveira<sup>1\*</sup>, Vander Mendonça<sup>2</sup>, Oscar M. Hafle<sup>1</sup>, Joserlan N. Moreira<sup>1</sup>, Ednaldo B. Pereira. Júnior<sup>1</sup>, Josefa D. de A. Lopes<sup>3</sup>

**RESUMO** – O experimento foi realizado no período de junho a novembro de 2011, na Fazenda Experimental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Sousa-PB, objetivando avaliar o efeito de diferentes fontes orgânicas e volumes de recipiente na produção de porta-enxertos de goiabeira. Foi utilizado o delineamento experimental em blocos casualizados, com os tratamentos arranjados em esquema fatorial 3 x 4, quatro repetições e dez porta-enxertos por unidade experimental. O primeiro fator foi constituído pelas fontes de material orgânico (esterco bovino, esterco ovino e húmus de minhoca) e o segundo pelos volumes dos recipientes (635, 1285, 1800 e 3300 mL). As características avaliadas nos porta-enxertos de goiabeira foram: comprimento da parte aérea, diâmetro do colo, massa seca da parte aérea, massa seca das raízes, massa seca total, relação comprimento da parte aérea e diâmetro do colo, relação massa seca da parte aérea e massa seca das raízes e índice de qualidade de Dickson. O recipiente de 1285 mL, independentemente da fonte orgânica utilizada, pode ser o recomendado para produzir porta-enxertos de goiabeira. O recipiente de 635 mL, independentemente da fonte orgânica utilizada, proporciona os menores valores médios para as características morfológicas avaliadas, exceto relação comprimento da parte aérea e diâmetro do colo.

**Palavras-chave:** *Psidium guajava*, esterco, fruticultura, muda de qualidade.

**SUMMARY** - The experiment was carried out during the period of June to November 2011, at the Experimental Farm of the Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Sousa-PB, northeastern Brazil. The experiment aimed at to evaluate the effect of different organic sources and container volumes on the production of guava rootstocks. It was utilized a randomized complete-blocks experimental design, with the treatments arranged in a 3 x 4 factorial scheme, four replications, and ten rootstocks per experiment unit. To the first factor it was assigned the sources of organic material (bovine manure, ovine manure, and earthworm humus) and to the second the container volumes (635, 1285, 1800 and 3300 mL). The evaluated guava rootstock traits were: shoot length, stem diameter, shoot dry mass, root system dry mass, total dry mass, shoot length and stem diameter ratio, shoot dry mass/ system dry mass ratio and Dickson quality index. The 1285 mL container, regardless organic source used, it may be recommended to produce the rootstock of guava. The 635 mL container, regardless organic source used, provides the lowest values for morphological traits evaluated except shoot length and stem diameter ratio.

**Keywords:** *Psidium guajava*, manure, pomiculture; high quality seedling.

\*autor para correspondência

Recebido para publicação em 28/12/2012; aprovado em 30/06/2012

<sup>1</sup> Professor, D.Sc. do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Campus Sousa (IFPB- Sousa-PB), Perímetro Irrigado de São Gonçalo, Sousa, PB. CEP 58800-970- Sousa, PB. e-mails: tomazdeoliveira@bol.com.br, omhafle@yahoo.com.br, moreiragronomo@hotmail.com, ebjpr2@yahoo.com.br;

<sup>2</sup> Professor D.Sc. do Departamento de Ciências Vegetais da Universidade Federal Rural do Semiárido. BR 110, Km 47, Bairro Presidente Costa e Silva, CEP 59628-680- Mossoró, RN-Brasil E-mail: vander@ufersa.edu.br.

<sup>3</sup> Estudante do curso de Tecnologia em Agroecologia do IFPB- Campus Sousa, e-mail: daianaaraujo07@hotmail.com

## INTRODUÇÃO

A busca crescente na direção de uma racionalidade ecológica no manejo agrícola, tornando-o ambientalmente, socialmente e economicamente viável, vem nos fazendo repensar os modelos predominantes de produção agrícola até então utilizados. O uso de fontes orgânicas, como substratos ou adubos é uma forma de manejo que contribui para a produção agrícola regenerativa, pois, estes materiais, misturados ou não, tem geralmente o aporte de nutrientes necessários para uma produção saudável de mudas.

Substratos e tamanhos de recipientes são os primeiros fatores a serem verificados na produção de mudas de boa qualidade (MENDONÇA et al. 2007). Para tanto, estudos deverão ser feitos sobre combinações de materiais, recipientes adequados e diminuição dos custos de produção, a fim de torná-los acessíveis aos pequenos e médios produtores rurais (CUNHA et al., 2005, ARAÚJO NETO et al., 2009).

Quanto ao substrato, este desempenha forte influência na produção de mudas (PIO et al., 2005). A sua escolha, além de envolver a sua disponibilidade na região (ALVES et al., 2012) é importante que possua propriedades físico-químicas adequadas e disponibilize os nutrientes necessários ao desenvolvimento da planta (MENDONÇA et al., 2002). A utilização de fontes orgânicas na sua composição contribui na adoção de tecnologias de menor custo de produção, aliada a uma maior sustentabilidade dos sistemas agrícolas e conservação dos recursos naturais. Esses materiais não valem apenas pelos nutrientes que possuem, mas também pelos benefícios que proporcionam ao substrato, pois funcionam como fonte de energia para os microrganismos úteis, melhoram a estrutura, o arejamento, a capacidade de armazenar umidade, além de regular a temperatura do solo (MALAVOLTA et al., 2002).

Outro fator, que exerce influência significativa no desenvolvimento de mudas é o recipiente onde as mesmas se desenvolverão (RIBEIRO et al., 2005), pois, conforme Ajala et al. (2012) o seu tamanho influi em várias características morfofisiológicas das mudas, como a taxa de sobrevivência no campo e, conseqüentemente, na produtividade da cultura.

O critério de escolha deste material é definido em função da disponibilidade e do custo (MENDONÇA et al., 2003). Na produção de mudas, nota-se uma tendência em usar recipientes de menores volumes, a fim de reduzir custos (VALLONE et al., 2010), porém, Arizaleta & Pire (2008) destacam que a utilização dos recipientes maiores

Os recipientes foram preenchidos manualmente e conduzidos ao viveiro. A semeadura foi realizada, em 01/06/2011, com três sementes por recipiente, na profundidade entre 1 a 2 cm. O desbaste foi realizado aos 40 dias após a semeadura (DAS), deixando-se a plântula mais vigorosa e mais centralizada. As irrigações foram feitas diariamente, pela manhã e final da tarde, fornecendo volume de água suficiente para elevar a umidade do

contribuem para o aumento das reserva de nutrientes, água e dentro de certos limites, maior desenvolvimento radicular, embora haja aumento de custos. Para Viana et al. (2008) são importantes as pesquisas sobre as dimensões dos recipientes, pois o uso de volumes maiores de substratos que os recomendáveis, resultam em gastos desnecessários.

Nesse contexto, apesar dos avanços nas técnicas de propagação das plantas, existem lacunas nas informações sobre as melhores combinações de substratos e volumes de recipientes que permitem a produção de porta-enxertos de goiabeira de boa qualidade. Para tanto, tornam-se necessárias pesquisas que busquem a resolução deste problema.

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de diferentes fontes orgânicas e volumes de recipiente na produção de porta-enxertos de goiabeira.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no viveiro de mudas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Campus de Sousa (IFPB - Sousa), durante o período de junho a novembro de 2011. O material propagativo utilizado foram sementes de goiabeira (*Psidium guajava* L.), da Var. Paluma, provenientes de frutos sadios e maduros.

O delineamento experimental utilizado foi blocos completamente casualizados, com os tratamentos distribuídos em esquema fatorial 3x4, com quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos da combinação de três fontes orgânicas (esterco bovino, esterco ovino e húmus de minhoca), misturadas com solo e areia (3:1 v v<sup>-1</sup>) na proporção de 40% do substrato e quatro diferentes volumes de recipiente (635, 1285, 1800 e 3300 mL). A parcela experimental foi composta por dez plantas.

Foram coletadas amostras dos materiais orgânicos e enviadas ao Laboratório de Solo, Água e Planta da Embrapa Semiárido (Petrolina-PE), cujos resultados foram os seguintes: Para o esterco bovino: Carbono orgânico (CO) = 38,80%, Nitrogênio (N) = 19,43 g kg<sup>-1</sup>, Fósforo (P) = 7,43 g kg<sup>-1</sup>, Potássio (K) = 6,03 g kg<sup>-1</sup>, Cálcio (Ca) = 21,30 g kg<sup>-1</sup>, Magnésio (Mg) = 6,50 g kg<sup>-1</sup>, Enxofre (S) = 1,80 g kg<sup>-1</sup> e relação carbono/nitrogênio (C/N) = 20,00; esterco ovino: CO = 45,79%, N = 22,62 g kg<sup>-1</sup>, P = 5,40 g kg<sup>-1</sup>, K = 17,68 g kg<sup>-1</sup>, Ca = 19,25 g kg<sup>-1</sup>, Mg = 7,35 g kg<sup>-1</sup>, S = 1,83 g kg<sup>-1</sup> e relação C/N = 20,20; húmus de minhoca: CO = 19,72%, N = 14,21 g kg<sup>-1</sup>, P = 6,06 g kg<sup>-1</sup>, K = 4,51 g kg<sup>-1</sup>, Ca = 18,30 g kg<sup>-1</sup>, Mg = 6,05 g kg<sup>-1</sup>, S = 1,10 g kg<sup>-1</sup> e relação C/N = 13,90. substrato próximo à capacidade de campo. As plantas invasoras foram eliminadas manualmente, assim que surgiam. Durante o período de condução do experimento não foi realizada nenhuma adubação em cobertura.

Aos 150 DAS foram analisadas as seguintes características: comprimento da parte aérea – CPA (obtido pela distância entre a região do colo e a gema apical do ramo principal), diâmetro do colo – DC (obtido pela

medição dos porta-enxertos na região do colo, com o auxílio de um paquímetro digital), massa seca da parte aérea – MSPA (obtida pela separação da raiz através de um corte na região do colo, acondicionadas em sacos de papel, etiquetadas e secadas em estufa a 65°C, com circulação forçada de ar até peso constante), massa seca das raízes – MSR (procedimento adotado foi o mesmo da MSPA), massa seca total – MST (resultante da soma dos valores da massa seca da parte aérea e massa seca das raízes), relação comprimento da parte aérea e o diâmetro do colo – CPA/DC (obtida pela divisão desses parâmetros e apresentada sem unidade de medida), relação massa seca da parte aérea e a massa seca das raízes – MSPA/MSR (obtida pela divisão desses parâmetros e apresentada sem unidade de medida) e o índice de qualidade de Dickson – IQD, calculado através da fórmula  $IQD = MST / ((CPA/DC) + (MSPA/MSR))$ , proposta por Dickson et al. (1960).

Os resultados foram submetidos à Análise de Variância (ANOVA) ao nível 0,05 de significância, e as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 0,05 de probabilidade, através do programa computacional - SISVAR (FERREIRA 2008). Para efeito do fator volumes dos recipientes foi realizada Análise de Regressão Polinomial.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve efeito significativo na interação entre as fontes orgânicas e os volumes de recipiente para a relação comprimento da parte aérea e diâmetro do colo (CPA/DC) dos porta-enxertos de goiabeira, indicando que ocorreu somente o efeito isolado desses fatores sobre esta característica (Tabela 1).

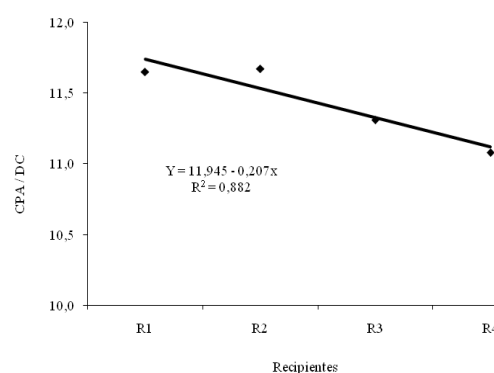
**Tabela 1** - Valores de “F” para comprimento da parte aérea (CPA), diâmetro do colo (DC), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca das raízes (MSR), massa seca total (MST), relação CPA/DC, relação MSPA/MSR e o índice de qualidade de Dickson (IQD), avaliados em porta-enxertos de goiabeira, aos 150 DAS, em função de diferentes fontes orgânicas e volumes de recipiente. Sousa-PB, IFPB, 2012

| FV              | GL | CPA<br>(cm)          | DC<br>(mm)           | MSPA<br>g planta <sup>-1</sup> | MSR<br>g planta <sup>-1</sup> | MST<br>g planta <sup>-1</sup> | CPA/<br>DC         | MSPA/<br>MSR         | IQD                  |
|-----------------|----|----------------------|----------------------|--------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------------|----------------------|----------------------|
| Bloco           | 3  | 1,98 <sup>ns</sup>   | 11,83 <sup>**</sup>  | 3,78 <sup>*</sup>              | 6,38 <sup>**</sup>            | 4,66 <sup>**</sup>            | 3,86 <sup>*</sup>  | 4,21 <sup>*</sup>    | 5,11 <sup>**</sup>   |
| Fonte (F)       | 2  | 7,46 <sup>**</sup>   | 0,83 <sup>ns</sup>   | 4,01 <sup>*</sup>              | 0,26 <sup>ns</sup>            | 2,85 <sup>ns</sup>            | 3,36 <sup>ns</sup> | 18,42 <sup>**</sup>  | 0,75 <sup>ns</sup>   |
| Recipientes (R) | 3  | 119,04 <sup>**</sup> | 324,93 <sup>**</sup> | 147,58 <sup>**</sup>           | 70,87 <sup>**</sup>           | 149,58 <sup>**</sup>          | 5,08 <sup>**</sup> | 143,38 <sup>**</sup> | 164,99 <sup>**</sup> |
| F x R           | 6  | 3,29 <sup>*</sup>    | 11,87 <sup>**</sup>  | 5,35 <sup>**</sup>             | 4,53 <sup>**</sup>            | 5,74 <sup>**</sup>            | 2,04 <sup>ns</sup> | 5,03 <sup>**</sup>   | 8,90 <sup>**</sup>   |
| CV (%)          | -  | 6,37                 | 3,69                 | 14,86                          | 10,42                         | 12,98                         | 4,42               | 7,82                 | 10,69                |
| Média Geral     | -  | 85,95                | 7,45                 | 18,28                          | 5,40                          | 23,68                         | 11,43              | 3,22                 | 1,58                 |

\*\* = p < 0,01; \* = p < 0,05 e ns = não significativo.

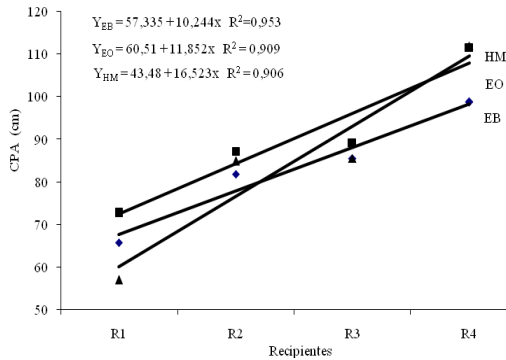
A relação CPA/DC é uma característica que exprime a qualidade de mudas a serem levadas ao campo, uma vez que se espera um equilíbrio no desenvolvimento (CAMPOS & UCHIDA, 2002). Para esta razão, a variável apresentou comportamento linear decrescente (Figura 1), onde se verifica, que independentemente da fonte orgânica o maior valor ocorreu no R1. O R4 foi quem proporcionou o menor valor para esta relação, indicando serem as mudas de melhor qualidade, pois, conforme Artur et al. (2007) quanto menor for o valor deste índice, maior será a capacidade das mudas sobreviverem e se estabelecerem no campo. Para Birchler et al. (1998), a muda de qualidade, não deve apresentar uma razão maior do que 10.

Verificou-se neste estudo, que os valores estão um pouco acima do padrão recomendado, provavelmente devido o maior aporte de nitrogênio proporcionado pela matéria orgânica, que tende a promover maior desenvolvimento da parte aérea e menor diâmetro do colo (MARQUES et al., 2009).

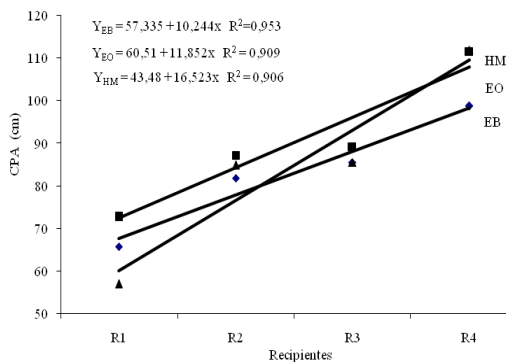


**Figura 1.** Relação comprimento da parte aérea e diâmetro do colo (CPA/DC) dos porta-enxertos de goiabeira, aos 150 dias após a semeadura, em função de diferentes fontes orgânicas e volumes de recipientes. Sousa, PB, IFPB, 2012

Houve interação significativa entre as fontes orgânicas e os volumes de recipiente nas características comprimento da parte aérea (CPA), diâmetro do colo (DC), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca das raízes (MSR), massa seca total (MST), relação massa seca da parte aérea e massa seca das raízes (MSPA/MST) e índice de qualidade de Dickson (IQD) dos porta-enxertos de goiabeira, indicando que os fatores atuaram de maneira conjunta (Tabela 1).



**Figura 2.** Comprimento da parte aérea (CPA) dos porta-enxertos de goiabeira, aos 150 dias após a semeadura, em função de diferentes fontes orgânicas e volumes de recipientes. Sousa, PB, IFPB, 2012

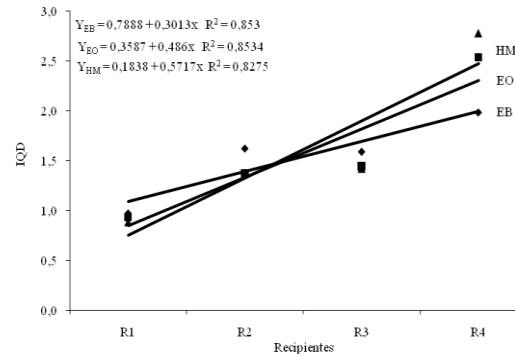


**Figura 3.** Diâmetro do colo (DC) dos porta-enxertos de goiabeira, aos 150 dias após a semeadura, em função de diferentes fontes orgânicas e volumes de recipientes. Sousa, PB, IFPB, 2012

Em relação ao comprimento da parte aérea e diâmetro do colo, aos 150 DAS, desdobrando-se a interação fontes orgânicas dentro de cada volume de recipiente, nota-se para as três fontes, que os valores registrados entre o menor e o maior volume do recipiente se adequaram ao modelo de regressão linear crescente (Figuras 2 e 3). Esses resultados seguem a tendência dos obtidos por Danner et al. (2007), Santos (2008) e

Mesquita et al. (2012) pesquisando mudas de jaboticabeira, cupuaçuzeiro e mamoeiro, respectivamente.

O índice de qualidade de Dickson é considerado um bom indicador da qualidade de muda, pois relaciona a robustez e o equilíbrio da distribuição de biomassa (FONSECA et al., 2002), além da referência de maior o seu valor, melhor a qualidade da muda (BERNARDINO et al., 2005). No experimento, observam-se para as três fontes orgânicas, que os valores registrados se adequaram ao modelo linear crescente (Figura 4), ou seja, o recipiente de maior volume (3300 mL) proporcionou a produção de mudas de melhor qualidade.



**Figura 4.** Índice de qualidade de Dickson (IQD) dos porta-enxertos de goiabeira, aos 150 dias após a semeadura, em função de diferentes fontes orgânicas e volumes de recipientes. Sousa, PB, IFPB, 2012

A quantidade de massa seca encontrada nos tecidos de uma muda tem grande importância como indicativo da sua qualidade, pois reflete seu crescimento em função do total de nutrientes absorvidos (FRANCO et al., 2007). Assim, em relação à massa seca da parte aérea, massa seca das raízes e massa seca total, desdobrando-se a interação, verifica-se que estas características foram influenciadas pelos diferentes volumes de recipiente, enquanto as fontes orgânicas influíram apenas a massa seca da parte aérea (Tabela 2). Neste caso, independentemente da fonte orgânica, verifica-se que os maiores valores de massa seca ocorreram no recipiente de maior volume, que difere significativamente dos demais volumes de recipiente, exceto para massa seca das raízes em relação a fonte esterco bovino, onde os valores produzidos pelos R2, R3 e R4 não diferiram significativamente. Ainda em relação aos recipientes, observam-se para as três características em análise que os menores valores de massa seca estão dentro do R1, independentemente da fonte adicionada ao substrato.

**Tabela 2.** Valores médios de massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca das raízes (MSR), massa seca total (MST) e relação MSPA/MSR, avaliados em porta-enxertos de goiabeira, aos 150 dias após a semeadura, em função de diferentes fontes orgânicas e volumes de recipientes. Sousa-PB, IFPB, 2012

| Características avaliadas |          |          |          |         |         |         |
|---------------------------|----------|----------|----------|---------|---------|---------|
| Recipientes (mL)          | MSPA     |          |          | MSR     |         |         |
|                           | EB       | EO       | HM       | EB      | EO      | HM      |
| 635                       | 8,61 cA  | 10,70 cA | 7,59 cA  | 3,97 bA | 3,60 cA | 3,60 cA |
| 1285                      | 16,67 bA | 15,95 bA | 15,91 bA | 5,84 aA | 5,09 bA | 4,87 bA |
| 1800                      | 16,72 bA | 17,06 bA | 15,41 bA | 5,98 aA | 5,24 bA | 5,45 bA |
| 3300                      | 25,04 dB | 33,77 aA | 36,00 aA | 6,62 aA | 7,58 aA | 7,47 aA |
| CV (%)                    | 14,86    |          |          | 10,42   |         |         |

| Recipientes (mL) | MST      |          |          | MSPA/MSR |          |         |
|------------------|----------|----------|----------|----------|----------|---------|
|                  | EB       | EO       | HM       | EB       | EO       | HM      |
| 635              | 12,58 cA | 14,30 cA | 11,19 cA | 2,17 cB  | 2,95 bA  | 2,10 cB |
| 1285             | 22,50 bA | 21,04 bA | 20,76 bA | 2,65 bB  | 3,15 bA  | 3,12 bA |
| 1800             | 22,70 bA | 22,30 bA | 20,86 bA | 2,81 bB  | 3,31 bA  | 3,28 bA |
| 3300             | 38,20 aA | 41,35 aA | 43,47 aA | 4,10 aB  | 4,46 aAB | 4,80 aA |
| CV (%)           | 12,98    |          |          | 7,82     |          |         |

\* Médias seguidas pela mesma letras minúsculas (nas colunas) e maiúsculas (nas linhas) e não diferem entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de probabilidade.

Quanto à relação massa seca da parte aérea e massa seca das raízes, verifica-se que este parâmetro foi influenciado tanto pelas diferentes fontes orgânicas como pelos diferentes volumes de recipiente, creditando-se os maiores resultados para o recipiente de maior volume, que diferiu significativamente dos demais, e os menores para o R1 (Tabela 2). Brissette et al., (1991) e Daniel et al., (1997) consideram o valor 2, como adequado na avaliação de mudas de diferentes espécies. No entanto, Os dados obtidos neste experimento estão acima dessa razão, indicando maior produção de massa seca da parte aérea em detrimento da massa radicular. Como o ensaio foi conduzido em ambiente com redução de 50% na luminosidade, houve, segundo Silva et al. (2007) uma menor atividade metabólica nas folhas, que resultou na redução de produção de fotoassimilados que seriam translocados para as raízes. Esse menor investimento em raízes e consequente aumento da parte aérea pode ser uma reação das plantas as condições de luminosidade do ambiente de cultivo.

De maneira geral, fica evidente que o fator volume do recipiente influenciou significativamente as variáveis de crescimento dos porta-enxertos de goiabeira. Este comportamento reflete o papel desempenhado pelo mesmo no processo de formação de mudas, pois, em grande volume aumentam o consumo de substrato e o espaço no viveiro influenciando diretamente os custos de produção e o transporte, enquanto, em pequeno volume limitam o crescimento e aumenta o tempo de permanência da muda no viveiro (GOMES et al., 2003; LIMA et al., 2006).

O recipiente de maior volume (3300 mL) propiciou os maiores valores absoluto para os parâmetros de crescimento avaliados, exceto para a relação comprimento da parte aérea e diâmetro do colo. Isto aconteceu devido o maior espaço físico para o crescimento dos porta-enxertos e da maior disponibilidade de nutrientes colocados à disposição das novas plantas. Por outro lado, exceto CPA/DC, os menores valores absolutos registrados para as variáveis morfológicas aconteceram no recipiente de menor volume (635 mL). Para Mendonça et al. (2003) isto ocorre devido o consumo dos nutrientes existentes no substrato, aliado a limitação do crescimento radicular que impacta negativamente o desenvolvimento das mudas. Analisando criteriosamente os dados de crescimento, mesmo havendo diferenças significativas entre os volumes de recipiente estudados, observa-se que os porta-enxertos desenvolvidos nos recipiente R2, R3 e R4 apresentavam ao final do experimento as melhores condições para serem submetidos ao processo de enxertia, conforme define Chaves et al. (2000).

Neste caso, em função das condições em que o experimento foi desenvolvido, fica evidente a potencialidade de uso do R2 na formação de porta-enxertos de goiabeira cv. Paluma de boa qualidade. Esta opção contribui até para redução do tempo de produção do porta-enxerto, menor quantidade de insumos, maior produção por unidade de área e menor utilização de mão-de-obra, fatores que segundo Bardivieso et al. (2011) aumentam os custos de produção podendo inviabilizar economicamente a atividade do viveirista.

## CONCLUSÕES

1. O recipiente de 1285 mL, independentemente da fonte orgânica utilizada, pode ser o recomendado para produzir porta-enxertos de goiabeira.
2. O recipiente de 635 mL, independentemente da fonte orgânica utilizada, proporciona os menores valores médios para as características morfológicas avaliadas, exceto relação comprimento da parte aérea e diâmetro do colo.

## REFERÊNCIAS

- AJALA, M. C.; AQUINO, N. F. de; MALAVASI, U. C.; MALAVASI, M. de M. Efeito do volume do recipiente na produção de mudas e no crescimento inicial de *Jatropha curcas* L. no Oeste Paranaense. *Revista Semina: Ciências Agrárias*, v. 33, n. 6, p. 2039-2046, 2012.
- ALVES, A. de S.; OLIVEIRA, L. S. B. de; ANDRADE, L. A. de; GONÇALVES, G. S.; SILVA, J. M. da. Produção de mudas de angico em diferentes tamanhos de recipientes e composições de substratos. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, v. 7, n. 2, p. 39-44, 2012.
- ARAÚJO NETO, S. E. de; AZEVEDO, J. M. A. de; GALVÃO, R. de O.; OLIVEIRA, E. B. de L.; FERREIRA, R. L. F. Produção de muda orgânica de pimentão com diferentes substratos. *Revista Ciência Rural*, v. 39, n. 5, p. 1408-1413, 2009.
- ARIZALETA, M.; PIRE, R. Respuesta de plântulas de caféto al tamaño de la bolsa y fertilización con nitrógeno y fósforo em vivero. *Revista Agrociência*, v. 42, n. 1, p. 47-55, 2008.
- ARTUR, A. G.; CRUZ, M. C. P.; FERREIRA, M. E.; BARRETTO, V. C. M.; YAGI, R. Esterco bovino e calagem para formação de mudas de guanandi. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 42, n. 6, p. 843-850, 2007.
- BARDIVIESSO, D. M.; MARUYAMA, W. I.; REIS, L. L. dos; MODESTO, J. H.; REZENDE, W. E. Diferentes substratos e recipientes na produção de mudas de guabiroba (*Campomanesia pubescens* O. Berg). *Revista Eletrônica de Agronomia*, v. 18, n. 1, p. 52-59, jun. 2011.
- BERNARDINO, D. C. S.; PAIVA, H. N. de; NEVES, J. C. L.; GOMES, J. M.; MARQUES, V. B. Crescimento e qualidade de mudas de *Anadenanthera macrocarpa* (Benth.) Brenan em resposta à saturação por bases do substrato. *Revista Árvore*, v. 29, n. 6, p. 863-870, 2005.
- BIRCHLER T., ROSE, R. W., ROYO, A., PARDOS, M. A planta ideal: revision del concepto, parámetros definitorios e implementacion practica. *Investigacion Agraria, Sistemas y Recursos Forestales*, v. 7, p. 109-121, 1998.
- BRISSETTE, J. C., BARNETT, T. J., LANDIS, T. D. Container seedlings. In: Duryea, M. L.; Dougherty, P. M. (Ed.). *Forest regeneration manual*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers. p. 117-141, 1991
- CAMPOS, M. A. S.; UCHIDA, T. Influência do sombreamento no crescimento de mudas de três espécies amazônicas. *Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 37, n. 3, p. 281-288, 2002.
- CHAVES, J. C. M.; CAVALCANTI JÚNIOR, A. T.; CORREIA, D.; SOUZA, F. X. de; ARAÚJO, C. A. T. Normas de produção de mudas. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2000. 37p. (Documentos, 41).
- CUNHA, A. O.; ANDRADE, L. A. de; BRUNO, R. L. A.; SILVA, J. A. L. da; SOUZA, V. C. de. Efeitos de substratos e das dimensões dos recipientes na qualidade das mudas de *Tabebuia impetiginosa* (Mart. Ex. D.C.) Standl. *Revista Árvore*, v. 29, n. 4, p. 507-516, 2005.
- DANNER, M. A.; CITADIN, I.; FERNANDES JÚNIOR, A. de A.; ASSMANN, A. P.; MAZARO, S. M.; SASSO, S. A. Z. Formação de mudas de jabuticabeira (*Plinia* sp.) em diferentes substratos e tamanhos de recipientes. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 29, n. 1, p. 179-182, abr. 2007.
- DANIEL, O., VITORINO, A. C. T., ALOVISI, A. A., MAZZOCHIN, L., TOKURA, A. M., PINHEIRO, E. R., SOUZA, E. F. Aplicação de fósforo em mudas *Acácia mangium* Willd. *Revista Árvore*, v. 21, n. 2, p. 162-168, 1997.
- DICKSON, A.; LEAF, A. L.; HOSNER, J. F. Quality appraisal of white spruce and white pine seedling stock in nurseries. *The Forest Chronicle*, v. 36, n. 1, p. 10-13, 1960.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: um programa para análises e ensino estatístico. *Revista Científica Symposium*, v. 6, n. 2, p. 36-41, 2008.
- FONSECA, E. P.; VALÉRI, S. V.; MIGLIORANZA, E. N.; FONSECA, A. N.; COUTO, L. Padrão de qualidade de mudas de *Tremamicroantha* (L.) Blume, produzidas sob diferentes períodos de sombreamento. *Revista Árvore*, v. 26, n. 4, p. 515-523, 2002.
- FRANCO, C. F., PRADO, R. de M., BRACHIROLLI, L. F., ROZANE, D. E. Curva de crescimento e marcha de absorção de macronutrientes em mudas de goiabeira. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 31, n. 6, p. 1429-1437, 2007.

- 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*, v.27, n.2, p.113-127, 2003.
- LIMA, R. L. S.; SEVERINO, L. S.; SILVA, M. I. L.; VALE, L. S.; BELTRÃO, N. E. M. Volume de recipientes e composição de substratos para produção de mudas de mamoneira. Revista *Ciência e Agrotecnologia*, v. 30, n. 3, p. 480-486, 2006.
- MALAVOLTA, E.; GOMES, F. P.; ALCARDE, J.C. Adubos e adubações. São Paulo: Nobel, 2002. 200 p.
- MARQUES, L. S., PAIVA, H. N. de., NEVES, J.C.L., GOMES, J. M., SOUZA, P. H. de. Crescimento de mudas de jacaré (*Piptadenia gonoacantha* J.F. Macbr.) em diferentes tipos de solos e fontes e doses de nitrogênio. Revista *Árvore*, v. 33, p. 81-92, 2009.
- MENDONÇA, V.; RAMOS, J. D.; ARAÚJO NETO, S. E. de; PIO, R.; GONTIJO, T. C. A.; JUNQUEIRA, K. P. Substratos e quebra de dormência na formação do porta-enxertode gravioleira cv. RBR. Revista *Ceres*, v. 49, n. 286, p. 657-668, nov./dez. 2002.
- MENDONÇA, V.; ARAÚJO NETO, S. E. de; RAMOS, J. D.; PIO, R.; GONTIJO, T. C. A. Diferentes substratos e recipientes na formação de mudas de mamoeiro "Sunrise Solo". Revista *Brasileira de Fruticultura*, v. 25, n. 1, p. 127-130, abr. 2003.
- MENDONÇA, V.; ABREU, N. A. A. de; SOUZA, H. A. de; FERREIRA, E. A.; RAMOS, J. D. Diferentes níveis de composto orgânico na formulação de substrato para a produção de mudas de mamoeiro 'Formosa'. Revista *Caatinga*, v. 20, n. 1, p. 49-53, 2007.
- ESQUITA, E. F. de; CHAVES, L. H. G.; FREITAS, B. V.; SILVA, G. A.; SOUSA, M. V. R.; ANDRADE, R. Produção de mudas de mamoeiro em função de substratos contendo esterco bovino e volumes de recipientes. Revista *Brasileira de Ciências Agrárias*, v. 7, n. 1, p. 58-65, 2012.
- PIO, R.; RAMOS, J. D.; GONTIJO, T. C. A.; CARRIJO, E. P.; MENDONÇA, V.; FABRI, E. G.; CHAGAS, E. A. Substratos na Produção de Mudas de Jabuticaba. Revista *Brasileira de Agrociência*, v. 11, n. 4, p. 425-427, 2005.
- RIBEIRO, M. C. C.; MORAIS, M. J. A.; SOUSA, A. H.; LINHARES, P. C. F.; BARROS JÚNIOR, A. P. Produção de mudas de maracujá-amarelo com diferentes substratos e recipientes. Revista *Caatinga*, v.18, n.3, p.155-158, jul./set. 2005.
- SANTOS, F. C. B. dos. Produção de mudas de cupuaçuzeiro em diferentes tipos e tamanhos de recipientes, substratos e arranjos. 2008. 92f. Dissertação (Mestrado em Agronomia – Produção Vegetal) – Universidade Federal do Acre (UFA), Rio Branco-Acre, 2008.
- SILVA, R. R. da., FREITAS, G. A. de., SIEBENEICHLER, S. C., MATA, J.F. da., CHAGAS, J. R. Desenvolvimento inicial de plântulas de *Theobroma grandiflorum* (Willd. Ex Spreng.) Schum. sob influência de sombreamento. Revista *Acta Amazonica*, v. 37, n. 3, p.365-370, 2007.
- VALLONE, H. S.; GUIMARÃES, R. J.; MENDES, A.N.G. Diferentes recipientes e substrato na produção de mudas de cafeeiros. Revista *Ciência e Agrotecnologia*, v. 34, n. 1, p. 55-60, 2010.