

V. 9, n. 1, p. 36 - 42 jan - mar, 2013.

UFCG - Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural – CSTR. Campus de Patos – PB. [www.cstr.ufcg.edu.br](http://www.cstr.ufcg.edu.br)

Revista ACSA:

<http://www.cstr.ufcg.edu.br/acsa/>

Revista ACSA – OJS:

<http://150.165.111.246/ojs-patos/index.php/ACSA>

Francisco T. de Oliveira<sup>1</sup>,  
Vander Mendonça<sup>2</sup>,  
Oscar M. Hafle<sup>1</sup>,  
Joserlan N. Moreira<sup>1</sup>,  
Patrício B. Maracajá<sup>3</sup>,  
José Augusto<sup>4</sup>,  
Josefa D. A. Lopes<sup>4</sup>

\*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 10/11/2012. Aprovado em 13/02/2013.

<sup>1</sup>Professor no Instituto Federal da Paraíba, Campus Sousa (IFPB-Sousa-PB), Rua Presidente Tancredo Neves, s/n, Bairro Jardim Sorrilândia, CEP 58800-970, Sousa-PB. E-mails: [tomazdeoliveira@bol.com.br](mailto:tomazdeoliveira@bol.com.br); [omhafle@yahoo.com.br](mailto:omhafle@yahoo.com.br); [moreiragronomo@hotmail.com](mailto:moreiragronomo@hotmail.com);

<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](mailto:Vander@ufersa.edu.br). Bolsista de Produtividade do CNPq- Nível 2

<sup>3</sup>Professor D. Sc. da UAGRA/CCTA/UFCG – Pombal-PB. e-mail: [patricio@ufcg.edu.br](mailto:patricio@ufcg.edu.br);

<sup>4</sup>Estudantes do curso de Tecnologia em Agroecologia do IFPB-Campus Sousa. E-mails: [jsaugusto.eco@gmail.com](mailto:jsaugusto.eco@gmail.com); [daianaaraujo07@hotmail.com](mailto:daianaaraujo07@hotmail.com)

# ACSA



AGROPECUÁRIA CIENTÍFICA NO SEMIÁRIDO – ISSN  
1808-6845  
Artigo Científico

## *Fontes orgânicas e doses de fosfato natural na produção de porta-enxertos de goiabeira*

### RESUMO

Este experimento foi realizado na Fazenda do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, localizada no Campus Sousa, com o objetivo de avaliar o efeito de diferentes fontes orgânicas e doses de fosfato natural na produção de porta-enxertos de goiabeira. Foi utilizado o delineamento experimental em blocos completos casualizados com os tratamentos distribuídos em esquema fatorial 3 x 4, quatro repetições e dez porta-enxertos em cada unidade experimental. O primeiro fator foi constituído pelas fontes de material orgânico (esterco bovino, esterco ovino e húmus de minhoca) e o segundo pelas doses de fosfato natural reativo (0,0; 2,5; 5,0 e 7,5 kg m<sup>-3</sup>). As características avaliadas nos porta-enxertos de goiabeira foram: comprimento da parte aérea, número de folhas, diâmetro do caule, comprimento da raiz, percentagem de porta-enxertos aptos à enxertia e relação comprimento da parte aérea e diâmetro do caule. O comprimento radicular dos porta-enxertos respondeu positivamente às doses de fosfato natural. O substrato contendo húmus de minhoca, conforme avaliação feita aos 120 dias após a semeadura, apresentou-se adequado na produção dos porta-enxertos. A aplicação de doses de fosfato natural em torno de 5,3 kg m<sup>-3</sup> proporcionou o maior desenvolvimento do sistema radicular de porta-enxertos de goiabeira.

**Palavras-chave:** *Psidium guajava* L., qualidade das mudas, característica morfológica, fósforo

## *Organic sources and natural phosphate doses in the production of guava rootstocks*

### ABSTRACT

This experiment were carried in the Experimental Farm of the Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, located in the Campus Sousa, with the aimed to evaluate the effect of different organic sources and

doses of natural phosphate 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 organic material sources (bovine manure, ovine manure, and earthworm humus) and to the second the doses of reactive natural phosphate (0.0, 2.5, 5.0, and 7.5 kg m<sup>-3</sup>). The traits evaluated in the guava rootstocks were: shoot length, number of leaves, stem diameter, root length, percentage of rootstocks suitable for grafting, and shoot length/stem diameter ratio. The rootstock root length responded positively to the natural phosphate doses. The substrate containing earthworm humus was adequate for the production of rootstocks, as evaluated at 120 days after sowing. Natural phosphate applied at the rate of about 5.3 kg m<sup>-3</sup> yielded the best result with regard to rootstock root system growth.

**Key-words:** *Psidium guajava* L., seedling quality, morphological trait, phosphorus

## INTRODUÇÃO

Há uma percepção na sociedade que a exploração desenfreada dos recursos naturais coloca em risco a sobrevivência da vida na terra. Isso despertou no homem a busca pelo desenvolvimento agrícola sustentável. Hoje, mais do que nunca, estudam-se alternativas ao uso dos produtos sintéticos, através da utilização de materiais orgânicos. No caso específico da fertilização, o aumento do custo econômico e ambiental dos adubos minerais, mostra a necessidade de encontrar alternativas de adubação econômica e eficiente.

A prática da adubação é importante para o desenvolvimento das mudas, pois essas crescem rapidamente, tornam-se vigorosas e resistentes reduzindo os custos de produção (MENDONÇA et al., 2007; TEIXEIRA et al., 2012). Para Pereira et al. (2010) e Del Quiqui et al. (2004) mudas em bom estado nutricional, possuem entre outras características, adequado desenvolvimento e boa formação radicular, fatores fundamentais no processo de adaptação e crescimento destas no local definitivo.

A muda é o insumo mais importante na implantação de um pomar (LEITE et al., 2011). A sua qualidade é considerada como fator primordial no alcance da homogeneidade, do rápido desenvolvimento e precocidade de produção. Para atingir este nível é preciso atender à demanda adequada de nutrientes (FRANCO & PRADO, 2006). Entre os nutrientes, o fósforo é um elemento cuja exigência pelas plantas é maior na fase inicial de desenvolvimento, além de ser decisivo na formação de uma muda vigorosa (NATALE et al., 2000). É importante para o metabolismo vegetal, pois participa ativamente da fotossíntese, do metabolismo de açúcares, armazenamento e transferência de energia, divisão celular, alongamento das células e na transferência de informação genética,

além de atuar no desenvolvimento vegetativo, crescimento radicular, aumento da eficiência de utilização de água e da absorção e utilização de todos os demais nutrientes (MALAVOLTA et al., 1997).

Dentro da produção agroecológica, uma das alternativas de adubação fosfatada geralmente usada é o fosfato natural. A sua eficiência depende de vários fatores, como atributos químicos e físicos do solo, clima, cultura, origem e granulometria. Para Araújo & Almeida (1993) fontes naturais de maior reatividade, como o de Gafsa, têm-se mostrado tão ou mais eficientes para suprir fósforo para plantas de ciclo curto quanto formas mais solúveis, como os superfosfatos.

A matéria orgânica é outro componente muito importante do substrato (COSTA et al., 2005). Essa influi diretamente nos atributos do solo, com efeitos nas concentrações dos macros e micronutrientes exigidos pelas plantas (GARRIDO et al., 2008). Pesquisas demonstram que a adubação orgânica tem uma atuação positiva sobre as mudas de diferentes espécies frutíferas. Esta constatação tem estimulado muitos produtores a adotarem essa prática, que tem como vantagem o uso de material orgânico muitas vezes disponível na propriedade, além de agregar valor ao produto (CANESIN & CORRÊA, 2006).

Com base no exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de diferentes fontes orgânicas e doses de fosfato natural na produção de porta-enxertos de goiabeira.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado e conduzido no viveiro de mudas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Campus de Sousa (IFPB-Sousa), Perímetro Irrigado de São Gonçalo, Sousa, PB (6°50'33" S; 38°17'54" W e 264 m), no período de julho a dezembro de 2011.

Como material propagativo foi usado sementes de goiabeira (*Psidium guajava* L.), da Var. Paluma, provenientes de frutos sadios e maduros. Os frutos foram cortados ao meio, separando-se polpa e semente. As sementes foram lavadas em água corrente sobre peneira de malha fina para eliminação dos resíduos de polpa e casca. A seleção foi efetuada através de catação manual, para descarte de sementes pequenas e danificadas. A secagem foi realizada em local arejado e sombreado, durante o período de três dias.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos completos 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 argiloso e areia (3:1 v v<sup>-1</sup>) na proporção de 40% do substrato e quatro doses crescentes do fosfato natural de Gafsa (0,0; 2,5; 5,0 e 7,5 kg m<sup>-3</sup> do substrato). A parcela experimental foi composta por dez plantas.

As amostras dos materiais orgânicos foram analisadas no laboratório de Análises de Solo, Água e Planta da Embrapa - Semiárido, Petrolina, PE, apresentando os seguintes resultados: esterco bovino (C.O = 38,80%, N = 19,43 g kg<sup>-1</sup>, P = 7,43 g kg<sup>-1</sup>, K = 6,03 g kg<sup>-1</sup>, Ca = 21,30 g kg<sup>-1</sup>, Mg = 6,50 g kg<sup>-1</sup> e S = 1,80 g kg<sup>-1</sup>, C/N = 20,00); esterco ovino (C.O = 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> e S = 1,83 g kg<sup>-1</sup>, C/N = 20,20); húmus de minhoca (C.O = 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> e S = 1,10 g kg<sup>-1</sup>, C/N = 13,90).

Os recipientes foram preenchidos manualmente e conduzidos ao viveiro, permanecendo um mês em incubação sendo irrigados pela manhã e a tarde. A semeadura foi realizada, em 08/07/2011, 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 substrato próximo à capacidade de campo. As plantas invasoras foram eliminadas manualmente, assim que as mesmas surgiam. Durante o período de condução do experimento não foi realizada nenhuma adubação de cobertura.

As características analisadas foram: comprimento da parte aérea (compreendido pela distância entre a região do colo e o ápice da planta), diâmetro do caule (obtido

através da medição dos porta-enxertos a oito centímetros acima do colo, com o auxílio de um paquímetro digital), número de folhas (através da contagem manual, partindo-se da folha basal até a última aberta), comprimento da raiz (compreendido pela distância do colo até a extremidade inferior da raiz principal), percentagem de porta-enxertos aptos à enxertia (avaliada em relação ao total da parcela, computando apenas os porta-enxertos com diâmetro do caule  $\geq$  4 mm na região do enxerto, ou seja, 8 a 10 cm acima do colo) e relação comprimento da parte aérea e o diâmetro do caule (obtida através da divisão dos valores de comprimento da parte aérea pelo diâmetro do caule).

Os resultados foram submetidos à análise de variância (Teste F) aos níveis de 0,01 e 0,05 de significância, e as médias (fontes) comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade, através do programa computacional - SISVAR (FERREIRA, 2000). Para efeito do fator doses de fosfato natural foi realizada uma análise de regressão polinomial.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a análise de variância (Tabela 1) verificou-se, para o fator fonte orgânica, diferença significativa pelo teste F para todas as variáveis analisadas, exceto para a característica número de folhas. Quanto ao efeito significativo das doses de fosfato natural, este ocorreu apenas para o comprimento da raiz.

Tabela 1 - Valores de “F” para comprimento da parte aérea (CPA), número de folhas (NF), diâmetro do caule (DC), comprimento de raiz (CR), percentagem de porta-enxertos aptos à enxertia (PAE) e relação comprimento da parte aérea e diâmetro do caule (CPA/DC), avaliados em porta-enxertos de goiabeira, aos 120 e 150 dias após a semeadura, em função de diferentes fontes orgânicas e doses de fosfato natural incorporadas ao substrato. Sousa-PB, IFPB, 2012

Características avaliadas												
FV	G	CPA		NF		DC		CR	PAE		CPA/DC	
		L	(cm)	(cm)	(mm)	(cm)	(%)	(%)	(%)			
		120	150	120	150	120	150	150	120	150	120	150
Bloco	3	0,291 <sup>n</sup> <sub>s</sub>	0,257 <sup>ns</sup>	1,360 <sup>n</sup> <sub>s</sub>	1,469 <sup>n</sup> <sub>s</sub>	3,431 <sup>*</sup>	0,159 <sup>n</sup> <sub>s</sub>	2,245 <sup>ns</sup>	8,414 <sup>*</sup>	0,742 <sup>n</sup> <sub>s</sub>	5,706 <sup>*</sup>	0,240 <sup>n</sup> <sub>s</sub>
Fonte s (F)	2	9,821 <sup>*</sup>	14,164 <sup>*</sup>	0,203 <sup>n</sup> <sub>s</sub>	1,560 <sup>n</sup> <sub>s</sub>	8,628 <sup>*</sup>	9,067 <sup>*</sup>	14,033 <sup>*</sup>	3,881 <sup>*</sup>	4,738 <sup>*</sup>	3,722 <sup>*</sup>	7,221 <sup>*</sup>
Doses (D)	3	0,679 <sup>n</sup> <sub>s</sub>	0,560 <sup>ns</sup>	2,002 <sup>n</sup> <sub>s</sub>	0,949 <sup>n</sup> <sub>s</sub>	0,219 <sup>n</sup> <sub>s</sub>	0,122 <sup>n</sup> <sub>s</sub>	3,583 <sup>*</sup>	0,426 <sup>n</sup> <sub>s</sub>	0,847 <sup>n</sup> <sub>s</sub>	1,015 <sup>n</sup> <sub>s</sub>	1,373 <sup>n</sup> <sub>s</sub>
F x D	6	0,66 <sup>ns</sup>	0,801 <sup>ns</sup>	0,568 <sup>n</sup> <sub>s</sub>	0,286 <sup>n</sup> <sub>s</sub>	0,459 <sup>n</sup> <sub>s</sub>	0,157 <sup>n</sup> <sub>s</sub>	1,257 <sup>ns</sup>	0,849 <sup>n</sup> <sub>s</sub>	0,847 <sup>n</sup> <sub>s</sub>	0,664 <sup>n</sup> <sub>s</sub>	1,319 <sup>n</sup> <sub>s</sub>
CV (%)	-	7,72	6,26	11,38	12,18	7,47	5,74	5,84	23,25	3,89	6,21	3,91
M. Geral	-	66,07	88,53	32,19	53,37	4,56	5,18	39,99	78,21	98,79	14,57	17,02

\*\* = P<0,01; \* = P<0,05; <sup>ns</sup> = p>0,05

Tabela 2 – Médias de comprimento da parte aérea (CPA), número de folhas (NF), diâmetro do caule (DC), comprimento da raiz (CR), percentagem de porta-enxertos aptos a enxertia (PAE) e relação comprimento da parte aérea e diâmetro do caule (CPA/DC) dos porta-enxertos de goiabeira, aos 120 e 150 dias após a semeadura, em função de diferentes fontes orgânicas incorporadas ao substrato. Sousa-PB, IFPB, 2012

Fontes Orgânicas	CPA (cm)		NF		DC (mm)		CR (mm)		PAE (%)		CPA/DC	
	120	150	120	150	120	150	120	150	120	150	120	150
Esterco bovino	61,49b	82,60b	32,00a	51,00a	4,33b	4,97b	37,67b	71,50b	100,00a	14,39	16,62b	ab
Esterco ovino	67,88a	90,59a	32,00a	55,00a	4,52b	5,14b	40,27a	74,75ab	96,38b	15,07	17,50a	a
Húmus de minhoca	68,85a	92,40a	33,00a	54,00a	4,82a	5,42a	42,02a	88,38a	100,00a	14,25	16,94ab	b
DMS	4,43	4,81	3,18	5,64	0,29	0,26	2,03	15,78	3,34	0,79	0,58	
CV(%)	7,72	6,26	11,38	12,18	7,47	5,74	5,84	23,25	3,89	6,21	3,91	

Médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de

Quanto à característica comprimento da parte aérea (CPA), observa-se nas avaliações feitas aos 120 e 150 DAS, que os melhores resultados foram proporcionados pelas fontes esterco ovino e húmus de minhoca que diferiram significativamente do esterco bovino, porém, et al. (2005) e Pinto et al. (2007), ambos estudando a Mesmo não diferindo estatisticamente do esterco ovino, a fonte húmus de minhoca apresentou, nas duas épocas de avaliação, os maiores valores de comprimento da parte aérea em termos absolutos. Este resultado pode ser consequência da estreita relação C/N que contribuiu para rápida decomposição da matéria orgânica e consequentemente maior disponibilidade de nutrientes nas formas absorvidas pelos porta-enxertos.

Quanto ao número de folhas, aos 120 e 150 dias após a germinação, não foram registradas diferenças significativas entre as fontes orgânicas (Tabela 2). No entanto, é importante destacar que esta variável é inteiramente ligada ao desenvolvimento da muda, em virtude do maior número de folha indicar uma maior área fotossintética ativa, consequentemente a produção de uma muda com melhores condições de ser levada ao campo (MELO et al., 2007), além da folha em si, ser o centro de reserva, fonte de auxina e cofatores de enraizamento que são translocados para a base, contribuindo, ainda, para a formação de novos tecidos, como as raízes (PEREIRA et al., 1991).

Para o diâmetro do caule, independentemente da época de avaliação, o húmus de minhoca apresentou os maiores valores, diferindo significativamente dos dados apresentados pelas fontes esterco bovino e ovino, superando-os em 11,32 e 6,64%; 9,05 e 5,45%, respectivamente (Tabela 2). O maior diâmetro apresentado pelo húmus de minhoca pode ser o resultado de uma maior translocação de água, nutrientes e fotoassimilados, contribuindo para o crescimento dos porta-enxertos de

estatisticamente semelhantes entre si (Tabela 2). Correia formação de mudas de goiabeira, observaram que as maiores médias de crescimento em altura foram proporcionados pelos substratos que continham húmus de minhoca em sua composição. goiabeira. Correia et al. (2005) e Pinto et al. (2007), ambos pesquisando mudas de goiabeira, observaram que os maiores valores de diâmetro do caule foram registrados em substratos que continham húmus de minhoca em sua composição.

Quanto ao comprimento da raiz, em função das fontes orgânicas, verifica-se que os substratos enriquecidos com húmus de minhoca e esterco ovino promoveram os maiores valores de crescimento radicular, respectivamente, sendo estatisticamente semelhantes entre si, mas, diferindo significativamente do esterco bovino (Tabela 2). Observa-se que os valores apresentados pelo esterco ovino e húmus de minhoca são superiores aos registrados para esterco bovino em 6,90 e 11,55%, respectivamente. Conforme Hoffmann (2001) o substrato exerce um papel fundamental na arquitetura do sistema radicular, destacando a importância da sua aeração e aderência as raízes.

Com relação à percentagem dos porta-enxertos de goiabeira aptos à enxertia (Tabela 2), aos 120 dias após a semeadura, verifica-se que o melhor resultado foi proporcionado pela fonte húmus de minhoca, que apresentou 88,38% dos porta-enxertos aptos a enxertia, ou seja, diâmetro do caule no ponto de enxertia acima de 4 mm. Chaves et al. (2000) considera um porta-enxerto de goiabeira pronto para o enxerto, quando no ponto de enxertia o seu diâmetro já mede entre 4,0 a 5,0 mm. Correia et al. (2005), pesquisando a formação de porta-enxertos de goiabeira, verificaram aos 120 dias após a semeadura, que 86% dos porta-enxertos desenvolvidos no substrato vermiculita + vermicomposto já apresentavam diâmetro do caule no ponto de enxertia (4,0 a 5,0 mm).

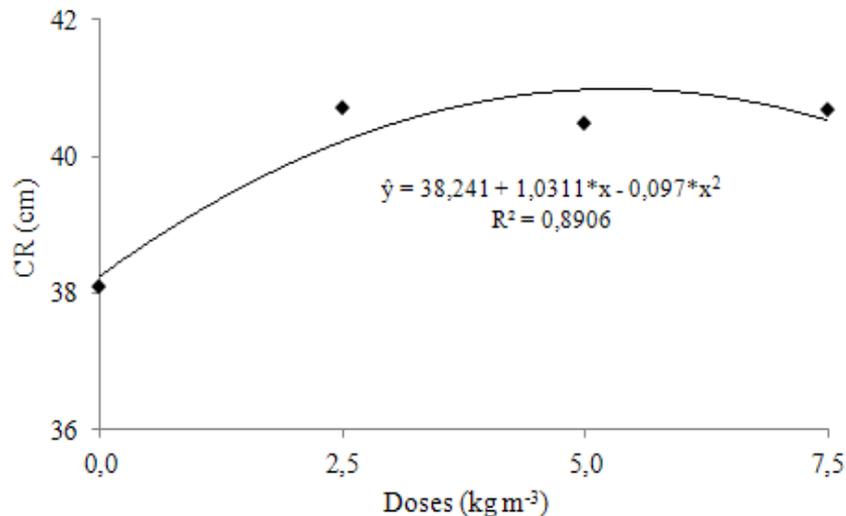
Aos 150 dias após a semeadura (Tabela 2), as fontes esterco bovino e húmus de minhoca diferiram quanto ao desenvolvimento dos porta-enxertos em relação ao esterco ovino e apresentaram 100% das suas plantas aptas à enxertia

Para a relação comprimento da parte aérea e diâmetro do caule (Tabela 2), registra-se aos 120 dias após a semeadura, que a fonte esterco ovino apresentou o maior valor para esta variável, não diferindo de forma significativa do resultado proporcionado pelo esterco bovino, mas do valor produzido pelo húmus de minhoca, sobrepondo-o em 5,75%. Aos 150 dias após a semeadura, a fonte esterco ovino apresentou a maior relação, resultado este, que não diferiu estatisticamente do húmus de minhoca, mas do valor apresentado pelo esterco bovino, superando-o em 5,29%.

Para esta característica, as fontes orgânicas que apresentaram os menores valores foram húmus de minhoca, aos 120 dias após a semeadura, e esterco bovino, aos 150 dias após a semeadura. Segundo Carneiro (1995),

este quociente deve ser intermediário, onde em casos de grande variação, preferem-se os menores valores, selecionando as mudas mais resistentes. A relação entre comprimento da parte aérea e diâmetro do caule é conhecida como quociente da robustez e representa um dos parâmetros morfológicos mais precisos (GOMES et al., 2002).

Quanto ao efeito das doses de fosfato natural, esta ocorreu apenas para a característica comprimento da raiz. Neste caso, registrou-se que a incorporação de doses crescentes de fosfato natural ao substrato aumentou o comprimento radicular dos porta-enxertos de goiabeira (Figura 1), cujos valores se ajustaram ao modelo de regressão quadrática e o maior comprimento da raiz (40,98 cm) foi obtido na dose 5,3 kg m<sup>-3</sup>. O fósforo é de suma importância na produção de mudas de boa qualidade porque melhora duas características vitais para a planta, a sua capacidade de realizar a fotossíntese e a absorção radicular de água e nutrientes (LIMA et al., 2011).



]

Figura 1- Comprimento da raiz (CR) dos porta-enxertos de goiabeira, aos 150 dias após a semeadura, e incorporadas ao substrato. Sousa – PB, IFPB, 2012

Com exceção do comprimento radicular, os demais parâmetros morfológicos não foram influenciados significativamente pelas doses de fosfato natural. Esse resultado pode ser atribuído aos altos teores de fósforo (889 a 3396 mg dm<sup>-3</sup>) encontrados nos substratos utilizados na produção dos porta-enxertos de goiabeira. Corrêa et al. (2003) observaram, na produção de mudas de goiabeira, que doses em torno de 100 mg de P dm<sup>-3</sup> de solo promoveram bom desenvolvimento das plantas, e valores maiores que 200 mg de P dm<sup>-3</sup> causaram efeito contrário.

## CONCLUSÕES

O comprimento radicular dos porta-enxertos respondeu positivamente às doses de fosfato natural.

O substrato contendo húmus de minhoca, avaliado aos 120 dias após a semeadura, apresentou-se adequado na produção de porta-enxertos de goiabeira.

A aplicação de doses de fosfato natural em torno de 5,3 kg m<sup>-3</sup> proporcionou o maior desenvolvimento do sistema radicular de porta-enxertos de goiabeira.

## REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, A.P.; ALMEIDA, D.L. de. Adubação verde associada a fosfato de rocha na cultura do milho. **Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 28, n. 2, p. 245-251, 1993.
- CANESIN, R.C.F.S.; CORRÊA, L. de S. Uso do esterco associado á adubação mineral na produção de mudas de mamoeiro (*Carica papaya* L.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 28, n. 1, p. 481-486, 2006.
- CARNEIRO, J.G.A. **Produção e controle de qualidade de mudas florestais**. Curitiba: UFPR/FUPEF, 1995. 451p.
- 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).
- CORRÊA, M.C. de M.; PRADO, R. de M.; NATALE, W.; PEREIRA, L.; BARBOSA, J.C. Resposta de muda de goiabeira a doses e modos de aplicação de fertilizante fosfatado. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 25, n. 1, p. 164-169, 2003.
- CORREIA, D.; RIBEIRO, E.M.; LOPES, L.S.; ROSSETTI, A.G.; MARCO, C.A. Efeito de substratos na formação de porta-enxertos de *Psidium guajava* L. cv. Ogawa em tubetes. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 27, n. 1, p. 88-91, abr.2005.
- COSTA, A.M.G.; COSTA, J.T.A.; CAVALCANTI JÚNIOR, A.T.; CORREIA, D.; MEDEIROS FILHO, S. Influência de diferentes combinações de substratos na formação de porta-enxertos de gravioleira (*Annoma muricata* L.). **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 36, n. 3, p. 299-305, 2005.
- DEL QUIQUI, E.M.; MARTINS, S.S.; PINTO, J.C.; PARAZZI, P.J.A.; MUNIZ, A.S. Crescimento e composição mineral de mudas de eucalipto cultivadas sob condições de diferentes fontes de fertilizantes. **Revista Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v. 26, n. 3, p. 293-299, 2004.
- FERREIRA, D.F. Análise estatística por meio do SISVAR (Sistema para Análise de Variância) para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45, 2000, São Carlos. **Anais...** São Carlos: UFSCar, 2000. p. 255-258.
- FRANCO, C.F.; PRADO, R. de M. Uso de soluções nutritivas no desenvolvimento e no estado nutricional de mudas de goiabeira: macronutrientes. **Revista Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v. 28, n. 2, p. 199-205, 2006.
- GARRIDO, M.S.; SAMPAIO, E.V.S.B.; MENEZES, R.S.C. Potencial de adubação orgânica com esterco no Nordeste do Brasil. In: MENEZES, R.S.C.; SAMPAIO, E.V.S.B.; SALCEDO, I.H. (Eds.). **Fertilidade do solo e produção de biomassa no semiárido**. Recife-PE: Editora Universitária da UFPE, 2008.
- 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, v. 25, n. 6, p. 655-664, 2002.
- HOFFMANN, A.; PASQUAL, M.; CHALFUN, N.N.J.; FRÁGUAS, C.B. Efeito de substratos na aclimação de plantas micropropagadas do porta-enxerto de macieira 'Marubakaido'. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.25, n. 2, p. 462-467, 2001.
- LEITE, G.A.; MEDEIROS, L.F. de; PEREIRA, M.F.S.; LINHARES, P.C.F.; MENDONÇA, V.; MARACAJÁ, P.B.; FERNANDES, A. de A. Desenvolvimento inicial de mudas de maracujazeiro 'amarelo' sob diferentes proporções de jitrana (*Merremia aegyptia* L.) incorporadas ao substrato. **Revista Agropecuária Científica no Semiárido**, Patos, v. 7, n. 4, p. 32-36, 2011.
- LIMA, R. de L.S. de; SEVERINO, L.S.; GHEYI, H.R.; SOFIATTI, V.; ARRIEL, N.H.C. Efeito da adubação fosfatada sobre o crescimento e teor de macronutrientes de mudas de pinhão manso. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 42, n. 4, p. 950-956, out-dez. 2011.
- MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S.A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. Piracicaba – SP: Potafós, 1997. 319p.
- MELO, A.S.; COSTA, C.X.; BRITO, M.E.B.; VIÉGAS, P.R.A.; SILVA JÚNIOR, C.O. Produção de mudas de mamoeiro em diferentes substratos e doses de fósforo. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 2, n. 4, p. 257-261, 2007.
- MENDONÇA, V.; TOSTA, M. da S.; MACHADO, J.R.; GOULART JÚNIOR, S.A.R.; TOSTA, J. da S.; BISCARO, G.A. Fertilizante de liberação lenta na formação de mudas de maracujazeiro "amarelo". **Revista Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 31, n. 2, p. 344-348, 2007.
- NATALE, W.; CENTURION, J.F.; KANEGAE, F.P.; CONSOLINI, F.; ANDRIOLI, I. Efeitos da calagem e da adubação fosfatada na produção de mudas de goiabeira.

**Revista de Agricultura**, Piracicaba, v. 75, n. 2, p. 247-261, 2000.

PEREIRA, F.M.; PETRECHEN, E.H.; BENINCASA, M.M.P.; BANZATTO, D.A. Influência do ácido indolbutírico no enraizamento de estacas herbáceas de goiabeira (*Psidium guajava* L.) das cultivares Rica e Paluma, em câmara de nebulização. **Revista Científica**, v. 19, n.2, p. 199-206, 1991.

PEREIRA, P.C.; MELO, B. de; FREITAS, R.S. de; TOMAZ, M.A.; FREITAS, C. de J.P. Mudanças de tamarindeiro produzidas em diferentes níveis de matéria orgânica adicionada ao substrato. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, v. 5, n. 3, p. 152-159, jul-set. 2010.

PINTO, J.L. de B.; TAVARES, J.C.; ARAÚJO NETO, A.J. de. FREITAS, R. da S. de. RODRIGUES, G.S. de O. Efeito de diferentes substratos na formação de mudas de goiabeira. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, v. 2, n. 1, p. 127-134, 2007.

**TEIXEIRA, F.J.V.; LIMA, M.F.P. de; PAIVA, J.C. de O.; DANTAS, L.L. de G.R.; TOSTA, M. da S. Doses de enxofre no desenvolvimento inicial de cajueiro comum.** Revista Agropecuária Científica no Semiárido, Patos, v. 8, n. 4, p. 66-70, 2012.