

Respostas de porta-enxertos de goiabeira sob diferentes fontes e proporções de materiais orgânicos

Francisco Tomaz de Oliveira*, Oscar Mariano Hafle, Vander Mendonça, Joserlan Nonato Moreira, Ednaldo Barbosa Pereira Junior, Hermano Oliveira Rolim

Instituto Federal de Paraíba, Sousa, PB, Brasil
*Autor correspondente, e-mail: tomazdeoliveira@bol.com.br

Resumo

O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito das diferentes fontes e proporções de materiais orgânicos no crescimento dos porta-enxertos de goiabeira. O experimento foi realizado no período de setembro de 2010 a março de 2011, na Fazenda Experimental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, localizada no Perímetro Irrigado de São Gonçalo, Sousa-PB. Foi utilizado o delineamento experimental em blocos completos casualizados, com os tratamentos distribuídos em esquema fatorial 3 x 4, quatro repetições e dez plantas por unidade experimental. O primeiro fator foi constituído pelas fontes orgânicas (esterco bovino, esterco ovino e húmus de minhoca) e o segundo pelas proporções destes materiais no substrato (0, 20, 40 e 60% v v⁻¹). Avaliou-se o 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. A incorporação de fontes orgânicas ao substrato influenciou de forma positiva no crescimento dos porta-enxertos de goiabeira. O substrato contendo húmus de minhoca, na proporção de 40%, proporcionou a produção de porta-enxertos de maior qualidade.

Palavras-chave: *Psidium guajava* L., substrato, adubos orgânicos, qualidade da muda.

Responses of guava rootstocks under different sources and proportions of organic materials

Abstract

The aim of this study was to evaluate the effect of different sources and proportions of organic materials on the growth of guava rootstocks. The experiment was carried out during the period of September 2010 to March 2011, in the Experimental Farm of the Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, located in the São Gonçalo Irrigated Perimeter, Sousa-PB, northeastern Brazil. It was utilized a randomized complete-blocks experimental design, with the treatments arranged in a 3 x 4 factorial scheme, four replications, and ten plants per experiment unit. To the first factor it was assigned the organic sources (bovine manure, ovine manure, and earthworm humus) and to the second the proportions of these sources in the substrate (0, 20, 40, and 60% v v⁻¹). We evaluated the shoot length, stem diameter, shoot dry mass, root system dry mass, total dry mass, shoot length/stem diameter ratio, shoot dry mass/ system dry mass ratio and Dickson quality index. The incorporation of organic sources to substrate influenced in a positive way in the growth of the guava rootstocks. The substrate containing of earthworm humus, in the proportion of 40%, provided the production of rootstocks of higher quality.

Keywords: *Psidium guajava* L., substrate, organic fertilizer, seedling quality

Recebido: 01 Maio 2013
Aceito: 12 Março 2015

Introdução

A goiabeira (*Psidium guajava* L.), espécie nativa da América Tropical, encontra-se distribuída naturalmente em todo território brasileiro, onde produzem frutos de sabor agradável, elevado valor nutritivo e grande aceitação no mercado, tanto para o consumo in natura como para as atividades agroindustriais, que a utilizam para o processamento de diversos produtos.

Dentre os principais fatores observados na implantação de um pomar, a utilização de uma muda de qualidade é fundamental. Dias et al. (2012) destaca que, cada vez mais, cuidados e controles são feitos na produção deste tipo de muda, considerada vital na obtenção de um plantio sadio, longo e com início de produção precoce.

A *formulação adequada do substrato é um requisito fundamental no processo de obtenção desta muda de qualidade (Morais et al., 2012)*. O tipo ideal deve possuir características químicas, físicas e biológicas capazes de criar um ambiente favorável à germinação e ao desenvolvimento da nova planta, além de ser disponível nas proximidades do local de produção e apresentar baixo custo (Mendonça et al., 2003; Tosta et al., 2010).

As fontes orgânicas são usadas frequentemente na composição dos substratos, pois contribuem na melhoria dos seus atributos físico-químicos e estimulam os processos microbianos. Na produção de mudas, nota-se que o crescimento das plantas é variável em função da espécie, das fontes orgânicas e das suas proporções (Morais et al., 2012). Cunha et al. (2005) acrescenta, que esses materiais orgânicos representam uma alternativa a redução das despesas com adubação química.

Diversas pesquisas sobre a utilização dessas fontes orgânicas no desenvolvimento de mudas, são observadas na literatura, com destaque para Correia et al. (2005), Lima et al. (2006), Zietemann & Roberto (2007), Dias et al. (2009), Mendonça et al. (2009), Mesquita et al. (2012) e Morais et al. (2012). No entanto, verificasse, principalmente no contexto da agricultura agroecológica, a necessidade de estudos aprimorados sobre o uso de fontes orgânicas

de origem animal e suas respectivas proporções na composição do substrato, capazes de atenderem as exigências quanto ao bom desempenho agrônomo dos porta-enxertos de goiabeira.

Esses estudos são fundamentais para fomentar o desenvolvimento da agricultura sustentável no nordeste brasileiro, pois valoriza os insumos produzidos nas pequenas e médias propriedades. Diante disso, o objetivo deste trabalho foi avaliar o desenvolvimento de porta-enxertos de goiabeira sob diferentes fontes e proporções de materiais orgânicos.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no viveiro de mudas da fazenda experimental 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 setembro de 2010 a março de 2011.

Como material propagativo foram usadas sementes de goiabeira (*Psidium guajava* L.), da cultivar 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 blocos completos casualizados, com os tratamentos distribuídos em esquema fatorial 3 x 4, com quatro repetições. A parcela experimental composta por dez plantas. Os tratamentos resultaram da combinação de três fontes orgânicas (esterco bovino, esterco ovino e húmus de minhoca) e quatro proporções dessas fontes (0, 20, 40 e 60% v/v) em mistura ao solo e areia (3:1 v v⁻¹).

As amostras dos materiais orgânicos foram analisadas no laboratório de Análises de Solo, Água e Planta da Embrapa-Semiárido (CPATSA), Petrolina, PE, apresentando os seguintes resultados: esterco bovino (CO =

38,80%, N = 19,43 g kg⁻¹, P = 7,43 g kg⁻¹, K = 6,03 g kg⁻¹, Ca = 21,30 g kg⁻¹, Mg = 6,50 g kg⁻¹ e S = 1,80 g kg⁻¹, C/N = 20,00); esterco ovino (CO = 45,79%, N = 22,62 g kg⁻¹, P = 5,40 g kg⁻¹, K = 17,68 g kg⁻¹, Ca = 19,25 g kg⁻¹, Mg = 7,35 g kg⁻¹ e S = 1,83 g kg⁻¹, C/N = 20,20); húmus de minhoca (CO = 19,72%, N = 14,21 g kg⁻¹, P = 6,06 g kg⁻¹, K = 4,51 g kg⁻¹, Ca = 18,30 g kg⁻¹, Mg = 6,05 g kg⁻¹ e S = 1,10 g kg⁻¹, C/N = 13,90).

Após o preparo dos substratos (tratamentos) os recipientes (sacos pretos de polietileno de 1,8 L) foram preenchidos manualmente e conduzidos ao viveiro, permanecendo uma semana sob irrigações diárias antes de receberem as sementes.

A semeadura foi realizada colocando-se três sementes por recipiente, na profundidade de 1 a 2 cm, cobrindo-as com fina camada de substrato e casca de arroz para conservar a umidade e favorecer a germinação. A emergência ocorreu 20 dias após a semeadura (DAS), e o desbaste foi realizado aos 40 DAS, deixando-se a plântula mais vigorosa e centralizada.

As irrigações foram diárias (manhã e tarde), fornecendo um 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.

Aos 180 DAS foram avaliadas 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 semelhante a MSPA), massa seca total – MST (resultante da soma da MSPA e MSR), relação CPA/DC (obtida pela divisão desses parâmetros e apresentada sem unidade de medida), relação 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 (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, 2008). Para efeito do fator proporções orgânicas foi realizada uma análise de regressão polinomial.

Resultados e Discussão

Não houve efeito significativo da interação entre as fontes orgânicas e suas proporções para as características de comprimento da parte aérea (CPA), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca das raízes (MSR), massa seca total (MST) e 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 tais características (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 180 dias, em função de diferentes fontes e proporções de materiais orgânicos incorporados ao substrato. Sousa-PB, IFPB, 2012

FV	GL	CPA(cm)	DC(mm)	g planta ⁻¹			CPA/ DC	MSPA/ MSR	IQD
				MSPA	MSR	MST			
Bloco	3	1,68 ^{ns}	13,25 ^{**}	4,34 [*]	6,47 ^{**}	5,04 ^{**}	1,89 ^{ns}	3,30 [*]	4,69 ^{**}
Fonte (F)	2	6,58 ^{**}	9,92 ^{**}	3,19 ^{ns}	2,53 ^{ns}	3,01 ^{ns}	3,47 [*]	5,08 [*]	3,75 [*]
Proporção (P)	3	128,50 ^{**}	326,24 ^{**}	101,17 ^{**}	35,45 ^{**}	85,26 ^{**}	3,41 [*]	396,05 ^{**}	113,06 ^{**}
FxP	6	0,89 ^{ns}	6,69 ^{**}	2,12 ^{ns}	1,06 ^{ns}	1,78 ^{ns}	1,47 ^{ns}	3,05 [*]	5,51 ^{**}
CV (%)	-	8,75	5,11	17,95	18,52	17,68	7,80	6,69	14,19
Média Geral	-	58,78	5,48	8,68	2,67	11,35	10,56	3,04	0,82

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

O maior comprimento da parte aérea (73,29 g planta⁻¹) foi alcançado com a incorporação de 39,49% da fonte orgânica ao substrato, correspondendo um incremento de 108,86% em relação à proporção zero, decrescendo, em seguida, até a adição de 60% de matéria orgânica ao substrato (Figura 1). Este resultado pode ser atribuído aos efeitos benéficos da matéria orgânica no solo, que refletem no maior aporte de nutrientes disponibilizados as plantas melhorando o seu rendimento (Galvão

et al., 2008).

Estes resultados corroboram com os obtidos por Trindade et al. (2010), Góes et al. (2011) e Mesquita et al. (2012), estudando o comportamento de materiais orgânicos na produção de mudas de mamoeiro, tamarindeiro e mamoeiro, respectivamente, onde os dados obtidos se ajustaram a uma função quadrática como o aumento das proporções destes no substrato.

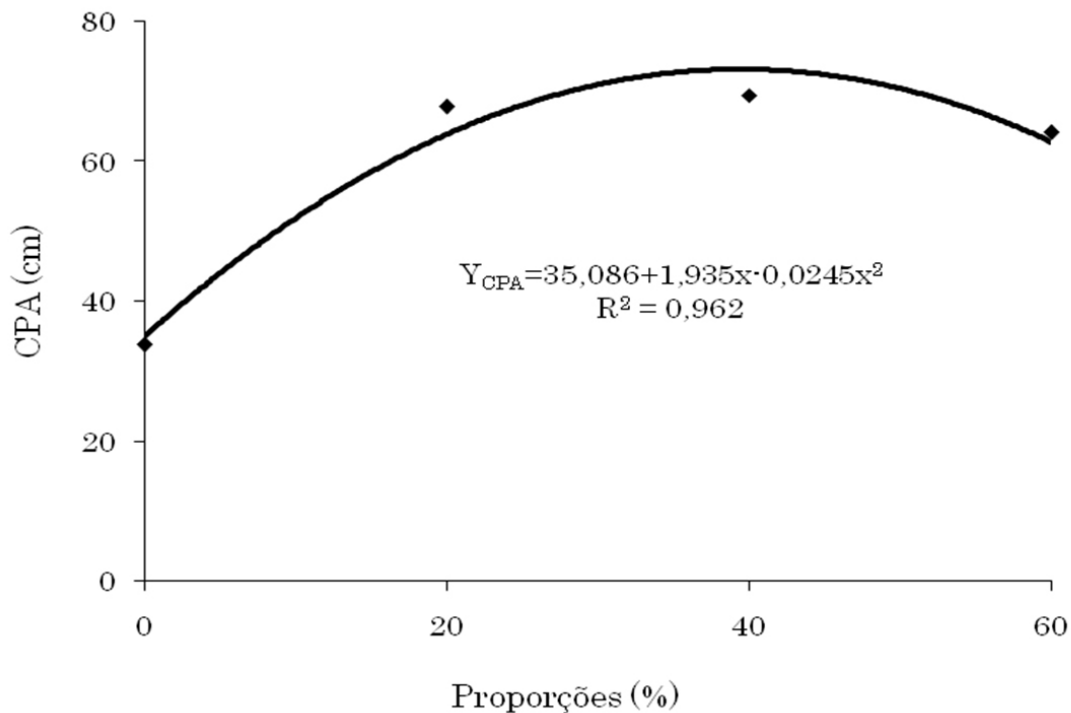


Figura 1. Comprimento da parte aérea (CPA) dos porta-enxertos de goiabeira, aos 180 dias, em função das diferentes proporções de materiais orgânicos incorporados ao substrato. Sousa-PB, IFPB, 2012.

Diferenças significativas entre as fontes orgânicas foram verificadas para o CPA, com o esterco ovino registrando o maior valor sem diferir significativamente do húmus de minhoca, mas superando em 11,80% o esterco bovino e 4,23% o húmus de minhoca (Figura 2). A maior quantidade de nitrogênio e potássio presente no esterco ovino pode ter contribuído para este maior comprimento da parte aérea, pois, de acordo com os estudos de Franco et al. (2007) e Salvador et al. (1999) com mudas de goiabeira, estes dois macronutrientes foram os mais exigidos na fase inicial de desenvolvimento.

Estes resultados são concordantes com os encontrados por Casagrande Júnior et al.

(1996) e Correia et al. (2005) avaliando altura de mudas de araçazeiro e de porta-enxertos de goiabeira em função da presença de adubos orgânicos na composição do substrato.

A incorporação de proporções crescentes de fontes orgânicas ao substrato acarretou efeito quadrático sobre a produção de massa seca dos porta-enxertos, tanto de massa seca da parte aérea quanto de massa seca das raízes e total, verificando-se que os maiores valores foram 12,53; 3,49 e 16,01 g planta⁻¹ nas proporções de 40,16; 37,25 e 39,64%, respectivamente (Figura 3). A quantidade de massa seca encontrada nos tecidos de uma muda tem grande importância como indicativo

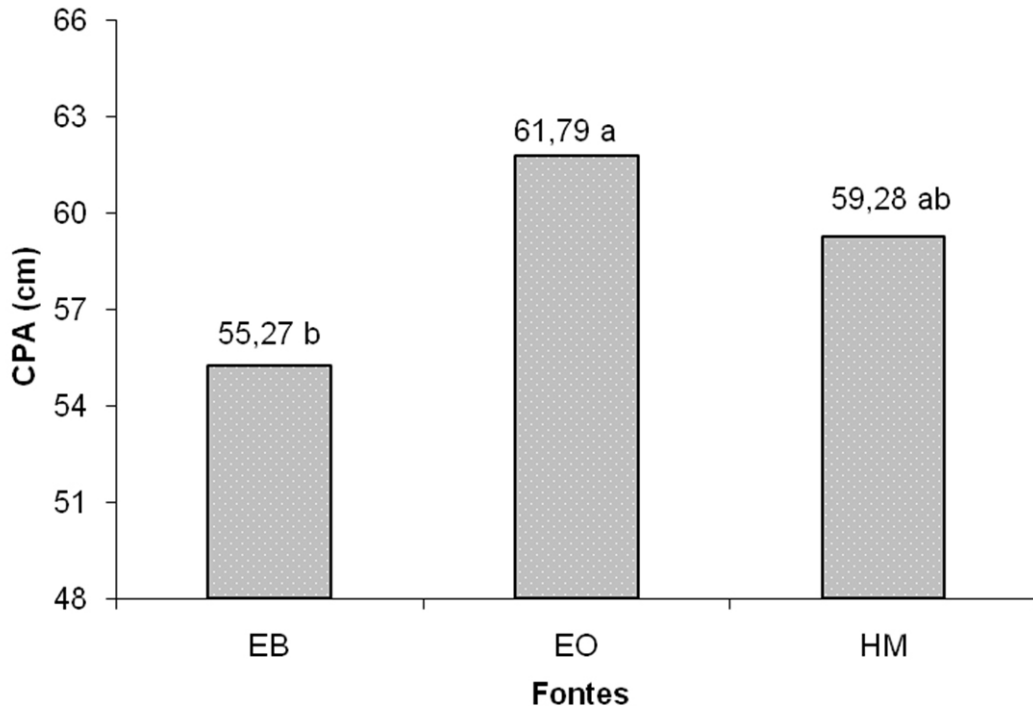


Figura 2. Comprimento da parte aérea (CPA) dos porta-enxertos de goiabeira, aos 180 dias, em função das diferentes fontes de materiais orgânicos incorporados ao substrato. Sousa-PB, IFPB, 2012.

da sua qualidade, pois reflete seu crescimento em função do total de nutrientes absorvidos (Franco et al., 2007).

Correia et al. (2005) observaram, aos 120 DAS, que porta-enxertos de goiabeira

formados em diferentes substratos apresentaram as maiores médias para massa seca da parte aérea e das raízes, diferindo significativamente dos demais, quando cultivados no substrato que tinha em sua composição o vermicomposto.

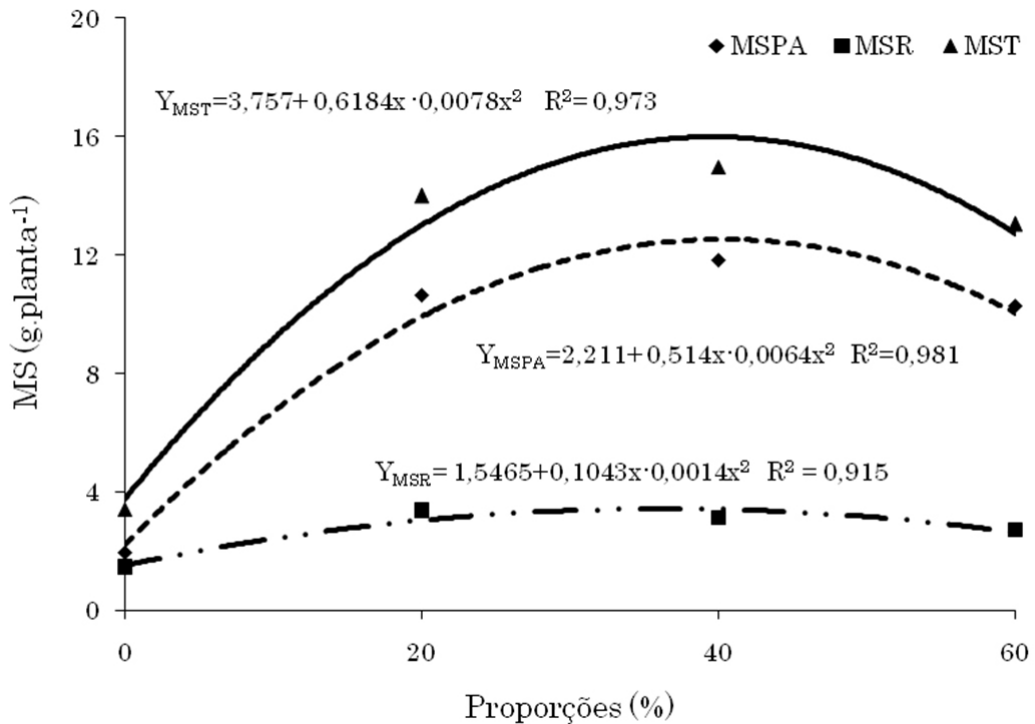


Figura 3. Massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca da raiz (MSR) e massa seca total (MST) dos porta-enxertos de goiabeira, aos 180 dias, em função de diferentes proporções de materiais orgânicos incorporados ao substrato. Sousa-PB, IFPB, 2012.

A razão comprimento da parte aérea/ diâmetro do colo apresenta dados que se ajustaram ao modelo de regressão quadrática, aumentando com as proporções de material orgânico até o valor máximo de 10,99 na proporção de 33,38%, decrescendo, em

seguida, até a maior proporção adicionada ao substrato (Figura 4). Esta relação influi no crescimento adequado das mudas, com aumento proporcional entre altura e diâmetro do colo, não caracterizando estiolamento destas (Rodrigues et al., 2010).

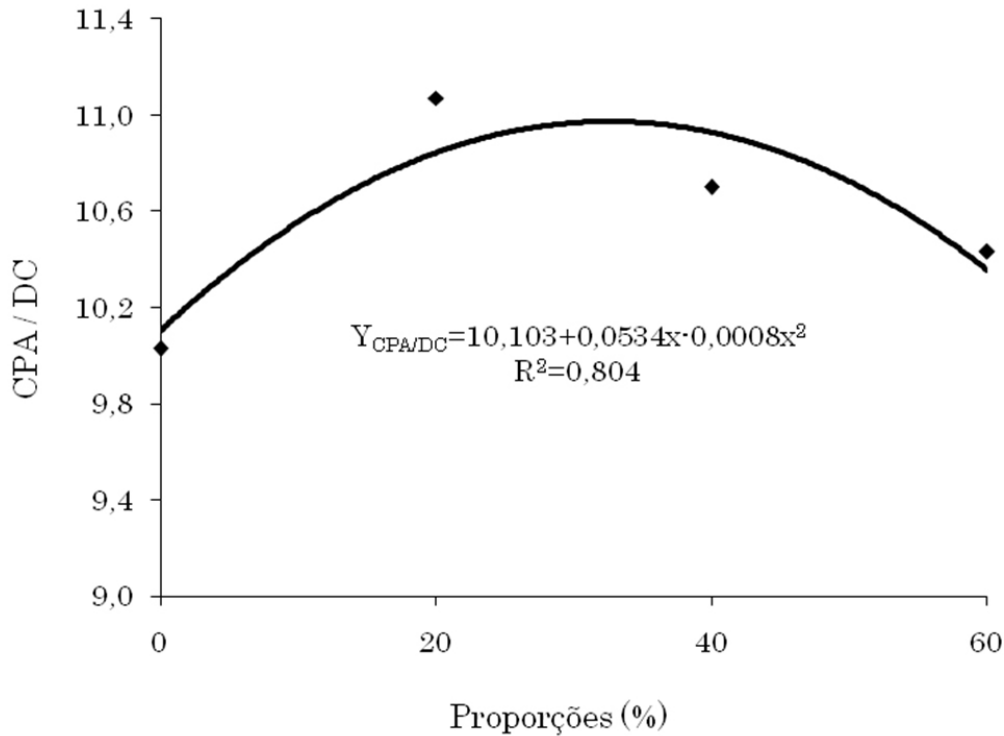


Figura 4. Relação comprimento da parte aérea / diâmetro do colo (CPA/DC) dos porta-enxertos de goiabeira, aos 180 dias, em função das diferentes proporções de materiais orgânicos incorporados ao substrato. Sousa-PB, IFPB, 2012.

Diferenças significativas entre as fontes orgânicas foram verificadas para a relação CPA/DC, com o esterco ovino registrando o maior valor sem diferir significativamente do húmus de minhoca, mas superando em 9,17% o esterco bovino e em 3,89% o húmus de minhoca (Figura 5). Segundo Carneiro (1995), na seleção das mudas, deve-se escolher as que apresentam quociente de valor intermediário, pois em casos de grande variação, preferem-se os menores valores, selecionando as mudas mais resistentes. 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 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).

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

Com relação do diâmetro do colo, Daniel et al. (1997) explicaram que é uma característica indicadora da capacidade de sobrevivência das mudas no campo. Assim, fazendo-se o seu desdobramento, verifica-se que este parâmetro foi influenciado tanto pelas diferentes fontes orgânicas como pelas diferentes proporções, creditando-se os melhores resultados para a fonte húmus de minhoca nas proporções 20 e 40%, que não diferem significativamente

da fonte esterco ovino dentro das mesmas proporções (Tabela 2). A resposta positiva do húmus de minhoca e do esterco ovino evidencia as suas potencialidades para uso como adubo na produção de porta-enxerto de goiabeira.

Este resultado é semelhante ao obtido por Pinto et al. (2007), avaliando seis substratos na produção de mudas de goiabeira, tendo obtido os melhores resultados naqueles que apresentavam húmus de minhoca na sua composição.

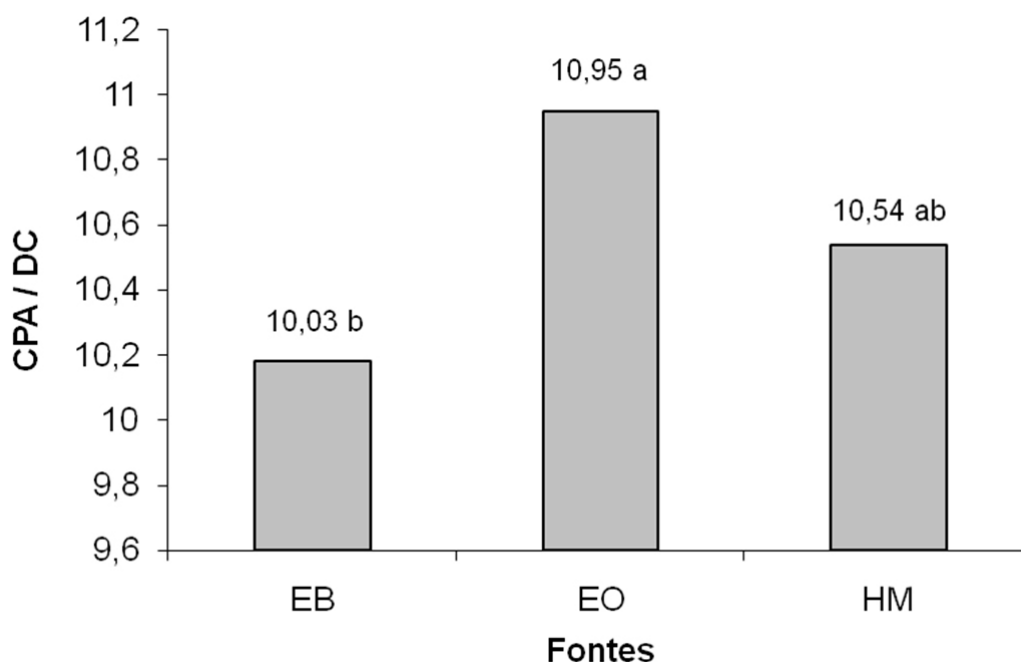


Figura 5. Relação comprimento da parte aérea / diâmetro do colo (CPA/DC) dos porta-enxertos de goiabeira, aos 180 dias, em função das diferentes fontes de materiais orgânicos incorporados ao substrato. Sousa-PB, IFPB, 2012.

Tabela 2. Valores médios de diâmetro do colo (DC), relação MSPA/MSR e índice de qualidade de Dickson (IQD), avaliados em porta-enxertos de goiabeira, aos 180 dias, em função de diferentes fontes e proporções de materiais orgânicos incorporados ao substrato. Sousa-PB, IFPB, 2012

Proporção (%)	DC (mm)			MSPA/MSR			IQD		
	EB	EO	HM	EB	EO	HM	EB	EO	HM
0	3,19 bA	2,25 cA	3,49 cA	1,29 cA	1,30 cA	1,38 cA	0,25 cA	0,30 cA	0,32 cA
20	5,86 aB	6,40 aA	6,52 abA	3,01 bB	3,48 bA	3,34 bAB	1,03 abA	0,98 abA	0,95 bA
40	5,84 aB	6,49 aA	6,85 aA	3,61 aA	3,93 aA	3,80 aA	0,84 bC	1,06 aB	1,28 aA
60	6,33 aA	5,51 bB	6,05 bA	3,87 aA	3,95 aA	3,49 abB	1,06 aA	0,81 bB	1,02 bA

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula (nas linhas) e minúsculas (nas colunas) não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade

Quanto à relação massa seca da parte aérea e massa seca das raízes os maiores valores ocorreram dentro da fonte esterco ovino nas proporções 40 e 60%, que não diferem significativamente dos proporcionado pelas fontes esterco bovino e húmus de minhoca na proporção 40% e da fonte esterco bovino na proporção 60% (Tabela 2). Em relação às proporções, observa-se que 0% apresentou os menores valores, independentemente da fonte adicionada ao substrato.

Alguns estudiosos consideram o valor 2, como adequado na avaliação de mudas de

diferentes espécies (Brissette et al., 1991; Daniel et al., 1997). 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 podem ser uma reação das plantas as condições de

luminosidade do ambiente de cultivo □.

O índice de qualidade de Dickson, conforme os resultados apresentados na Tabela 2, verifica-se que as fontes orgânicas e suas proporções influenciaram no desenvolvimento dos porta-enxertos de goiabeira. O melhor desenvolvimento ocorreu dentro da fonte húmus de minhoca na proporção 40% (1,28), enquanto, os menores valores foram observados na proporção 0%, independentemente do material orgânico.

Este maior valor do índice de qualidade de Dickson, registrado na mistura contendo 40% de húmus de minhoca, permite classificá-lo como o substrato que produziu os porta-enxertos de melhor qualidade, indicando serem mudas de grande capacidade de desenvolvimento a campo, devido o alto vigor. A superioridade verificada pode ser atribuída, além da riqueza do húmus em nutrientes, a outros atributos citados por Longo (1987) como a grande quantidade de bactérias e microorganismos que facilitam a assimilação dos nutrientes pelas raízes e a vantagem de ser neutro, visto que as minhocas possuem glândulas calcíferas que transformam o húmus e a matéria orgânica em material neutro.

Este parâmetro tem grande importância como referência de qualidade no processo de produção de mudas. Para Gomes et al. (2003) é um bom indicador da qualidade de uma muda, pois na sua determinação é aliada a robustez e o equilíbrio da distribuição da biomassa como resultado da correlação de várias características morfológicas importantes.

Conclusões

A incorporação de fontes orgânicas ao substrato influencia de forma positiva no crescimento dos porta-enxertos de goiabeira.

O substrato contendo húmus de minhoca, na proporção de 40%, proporciona a formação de porta-enxertos de maior qualidade.

Referências

Birchler T., Rose, R.W., Royo, A., Pardos, M. 1998. A planta ideal: revision del concepto, parametros definitorios e implementacion practica. *Investigacion Agraria, Sistemas y Recursos Forestales* 7: 109-121.

Brisette, J. C., Barnett, T. J., Landis, T. D. 1991.

Container seedlings. In: Duryea, M. L.; Dougherty, P. M. (Ed.). *Forest regeneration manual*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers. p.117-141.

Carneiro, J.G.A. 1995. *Produção e controle de qualidade de mudas florestais*. UFPR/FUPEF, Curitiba, Brasil. 451p.

Casagrande Júnior, J.G., Voltolini, J.A., Hoffmann, A., Fachinello, J.C. 1996. Efeito de materiais orgânicos no crescimento de mudas de araçazeiro (*Psidium cattleianum* Sabine). *Revista Brasileira de Agrociência* 2: 187-191.

Correia, D., Ribeiro, E.M., Lopes, L.S., Rossetti, A.G., Marco, C.A. 2005. Efeito de substratos na formação de porta-enxertos de *Psidium guajava* L. cv. Ogawa em tubetes. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal 27: 88-91.

Cunha, A.O., Andrade, L.A. de., Bruno, R.L.A., Silva, J.A.L. da., Souza, V.C. de. 2005. Efeitos de substratos e das dimensões dos recipientes na qualidade das mudas de *Tabebuia impetiginosa* (Mart. Ex. D.C.) Standl. *Revista Árvore* 29: 507-516.

Daniel, O., Vitorino, A.C.T., Alovisei, A.A., Mazzochin, L., Tokura, A.M., Pinheiro, E.R., Souza, E.F. 1997. Aplicação de fósforo em mudas *Acácia mangium* Willd. *Revista Árvore* 21: 162-168.

Dias, R., Melo, B. de., Rufino, M. de A., Silveira, D.L., Morais, T.P. de., Santana, D.G. de. 2009. Fontes e proporção de material orgânico para a produção de mudas de cafeeiro em tubetes. *Revista Ciência e Agrotecnologia* 33: 758-764.

Dias, M.J. T., Souza, H.A. de., Naale, W., Modesto, V.C., Rozane, D.E. 2012. Adubação com nitrogênio e potássio em mudas de goiabeira em viveiro comercial. *Revista Semina: Ciências Agrárias* 33: 2837-2848.

Dickson, A., Leaf, A. L., Hosner, J. F. 1960. Quality appraisal of white spruce and white pine seedling stock in nurseries. *The Forest Chronicle* 36: 10-13.

Ferreira, D. F. 2008. Sisvar: um programa para análises e ensino estatístico. *Revista Científica Symposium* 6: 36-41.

Franco, C.F., Prado, R. de M., Brachirolli, L.F., Rozane, D.E. 2007. Curva de crescimento e marcha de absorção de macronutrientes em mudas de goiabeira. *Revista Brasileira de Ciência do Solo* 31: 1429-1437.

Galvão, S. R. S., Salcedo, I. H., Oliveira, F. F. 2008. Acumulação de nutrientes em solos arenosos adubados com esterco bovino. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília 43: 99-105.

Góes, G.B. de., Dantas, D.J., Araújo, W.B.M. de.,

- Melo, I.G.C., Mendonça, V. 2011. Utilização de húmus de minhoca como substrato na produção de mudas de tamarindeiro. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável* 6: 125-131.
- Gomes, J. M., Couto, L., Leite, H. G., Xavier, A., Garcia, S. L. R. 2003. Crescimento de mudas de *Eucalyptus grandis* em diferentes tamanhos de tubetes e fertilização N-P-K. *Revista Árvore* 27: 113-127.
- Lima, R. de L.S. de., Siqueira, D.L. de., Weber, O.B., Cecon, P.R. 2006. Teores de macronutrientes em mudas de aceroleira (*Malpighia emarginata* DC.) em função da composição do substrato. *Revista Ciência e Agrotecnologia* 30: 1110-1115.
- Longo, A.D. 1987. *Minhoca de fertilizadora do solo a fonte alimentar*. Editora Ícone, São Paulo, Brasil. 79p.
- Marques, L.S., Paiva, H.N. de., Neves, J.C.L., Gomes, J.M., Souza, P.H. de. 2009. Crescimento de mudas de jacaré (*Piptadenia gonoacantha* J.F. Macbr.) em diferentes tipos de solos e fontes e doses de nitrogênio. *Revista Árvore* 33: 81-92.
- Mendonça, V., Araújo Neto, S.E. de, Ramos, J.D., Pio, R., Gontijo, T.C.A. 2003. Diferentes substratos e recipientes na formação de mudas de mamoeiro "Sunrise Solo". *Revista Brasileira de Fruticultura* 25: 127-130.
- Mendonça, V., Medeiros, L. F., Tosta, M. S., Medeiros, P. V. Q., Oliveira, L. A. A. 2009. Sources alternative of organic matters for mix of substrates for the production of yellow-passion seedlings. *Revista Caatinga* 22: 61-67.
- Mesquita, E.F. de., Chaves, L.H.G., Freitas, B.V., Silva, G.A., Sousa, M.V.R., Andrade, R. 2012. Produção de mudas de mamoeiro em função de substratos contendo esterco bovino e volumes de recipientes. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias* 7: 58-65.
- Morais, F.A. de., Góes, G.B. de., Costa, M.E. da., Melo, I.G.C., Veras, A.R.R., CUNHA, G.O. de M. 2012. Fontes e proporções de esterco na composição de substratos para produção de mudas de jaqueira. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias* 7: 784-789.
- Pinto, J.L. de B., Tavares, J.C., Araújo Neto, A.J. de., Freitas, R. da S. de. Rodrigues, G.S. de O. 2007. Efeito de diferentes substratos na formação de mudas de goiabeira. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável* 2: 127-134.
- Rodrigues, E.T., Leal, P.A.M., Costa, E., Paula, T.S. de., Gomes, V. de A. 2010. Produção de mudas de tomateiro em diferentes substratos e recipientes em ambiente protegido. *Revista Horticultura Brasileira* 28: 483-488.
- Salvador, J.O., Moreira, A., Muraoka, T. 1999. Efeito da omissão combinada de N, P, K e S nos teores foliares de macronutrientes em mudas de goiabeira. *Revista Scientia Agrícola* 56: 10-15.
- Silva, R.R. da., Freitas, G.A. de., Siebeneichler, S.C., Mata, J.F. da., Chagas, J.R. 2007. Desenvolvimento inicial de plântulas de *Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) Schum. sob influência de sombreamento. *Revista Acta Amazonica* 37: 365-370.
- Tosta, M. da S., Leite, G.A., Góes, G.B. de., Medeiros, P.V.Q. de., Alencar, R.D., Tosta, P. de A.F. 2010. Doses e fontes de matéria orgânica no desenvolvimento inicial de mudas de melancia "Mickylee". *Revista Verde de Agroecologia e desenvolvimento Sustentável* 5: 117-122.
- Trindade, A.V., Faria, N.G., Almeida, F.P. de. 2000. Uso de esterco no desenvolvimento de mudas de mamoeiro colonizados com fungos micorrízicos. *Revista Pesquisa Agrícola Brasileira* 35: 1389-1394.
- Zietemann, C., Roberto, S.R. 2007. Produção de mudas de goiabeira (*Psidium guajava* L.) em diferentes substratos. *Revista Brasileira de Fruticultura* 29: 137-142.