

Produção de mudas de mamoeiro em tubetes com diferentes fontes e doses de adubos orgânicos

Production of papaya seedlings in tubes with different sources and levels of organic fertilizers

Francisco de Sales Oliveira Filho^{1*}, Oscar Mariano Hafle², Ewerton Gonçalves de Abrante¹, Francisco Tomaz de Oliveira² e Valéria Maria Santos³

RESUMO – Objetivou-se, com este trabalho, avaliar o crescimento de mudas de mamoeiro (*Carica papaya* L.), ‘Formosa’, cultivadas em tubetes, sob diferentes fontes e doses de fertilizantes orgânicos. O experimento foi conduzido em casa de vegetação do Setor de Produção de Mudanças do Instituto Federal de Educação Ciências e Tecnologia da Paraíba (IFPB), Campus Sousa. Os tratamentos consistiram de quatro fertilizantes orgânicos, sendo: esterco bovino, ovino, de galinha e húmus de minhoca, aplicados em quatro proporções (0; 20; 40; 60% na mistura) do substrato composto de solo e areia (3:1 v/v). O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, em esquema fatorial 4 x 4 e quatro repetições. Foram avaliadas variáveis de crescimento e acúmulo de massa na raiz e parte aérea. Observou-se efeito significativo dos tratamentos sobre todos os parâmetros analisados. O aumento das doses proporcionaram efeito quadrático sobre o crescimento das mudas, principalmente sobre o comprimento da parte aérea e raiz, diâmetro do caule, matéria seca da parte aérea, do sistema radicular e total.

Palavras-chave: *Carica papaya*, fertilizantes, esterco, substratos, propagação

ABSTRACT – The objective of this study was to evaluate the growth of papaya (*Carica papaya* L.), ‘Formosa’, grown in tubes under different sources and doses of organic fertilizers. The experiment was conducted in greenhouse Sector Seedling Production at the Federal Institute of Education Science and Technology of Paraíba (IFPB), Campus Sousa. The experimental design was a randomized block in factorial 4 x 4, four replicates and nine plants per plot. The treatments consisted of four organic fertilizers, as follows: cattle manure, sheep, chicken and earthworm humus, applied at four levels (0, 20, 40, 60% in the mixture) of a mixture of soil and sand (3:1 v / v). We evaluated the following characteristics: germination, shoot length, number of leaves, stem diameter, root length, dry weight of shoot, root and total. Increasing doses provided a quadratic effect on seedling growth, especially over the length of the shoot and root, stem diameter, dry matter of shoots, roots and total system.

Keywords: *Carica papaya*, fertilizers, manures, substrates, propagation

INTRODUÇÃO

O Brasil está entre os três maiores produtores mundiais de frutas, com uma produção superior a 40 milhões de toneladas, com estimativas que a cadeia produtiva das frutas abrange 3 milhões de hectares e gera 6 milhões de empregos diretos, evidenciando a importância da fruticultura no agronegócio brasileiro (SEAB/DERAL, 2012).

O Brasil é o maior produtor mundial de mamão, com uma área plantada em 2011 de aproximadamente 35.531 ha, cuja produção foi de 1.854.340 toneladas, bem acima do segundo maior produtor, China, que produziu cerca de 181.183 toneladas (FAO, 2012). As regiões

brasileiras que lideram o *ranking* de produção da fruta são Nordeste e Sudeste, sendo a Bahia e o Espírito Santo os mais produtores (IBGE, 2011). O mamoeiro é uma frutífera tropical de grande aceitação, no mercado local, regional e nacional, porém, apesar da importância dessa espécie para fruticultura brasileira, poucas pesquisas têm sido desenvolvidas, principalmente com relação à formação de mudas que é um insumo básico e fundamental para o estabelecimento de um pomar saudável e produtivo.

O processo de produção de mudas onera os custos de implantação do pomar, devido a gastos com o estabelecimento da estrutura inicial como casa de vegetação, recipientes, sistema de irrigação entre outros

*Autor para correspondência

Recebido para publicação em // / ; Aprovado em // /

¹ Mestrando em Horticultura Tropical pela Universidade Federal de Campina Grande, Pombal – PB, Email: salesoliveira6@hotmail.com; ewertonagroti@hotmail.com;

² D. Sc. Professor; Instituto Federal de Educação Ciências e Tecnologia; Sousa – PB; omhafle@yahoo.com.br
Email: dluziamarcia@yahoo.com; francis_nalva@yahoo.com.br

³ Graduanda pelo Instituto Federal de Educação Ciências e Tecnologia, Campus Sousa. valsanha@yahoo.com.br

custos. Então, afim de diminuir estes custos, bem como a dependência do mercado de insumos em especial o de substratos prontos, é preciso investir em tecnologias alternativas que além de sustentáveis, melhorem a rentabilidade do produtor (DANNER et al., 2007). No caso do mamoeiro, dada à sua facilidade de propagação, pequenos produtores lançam mão de materiais disponíveis em suas propriedades como resíduos orgânicos, solo e areia para composição do substrato na etapa de produção de mudas (HAFLE et al., 2009). Além do mais, a necessidade de se investir em tecnologias para a produção de mudas de mamoeiro é justificada, dada a demanda por tal insumo, uma vez que, as plantas do mamoeiro se tornam antieconômicas a partir do segundo ano de cultivo, devido à diminuição da produtividade e queda na qualidade dos frutos, havendo a necessidade de renovação do pomar (MENDONÇA et al., 2007; SILVA et al., 2010).

A produção de mudas de ótima qualidade é o primeiro passo nos estudos agrônômicos (MESQUITA et al., 2012) pois, pode gerar plantas com maior potencial produtivo no campo (FRANCO & PRADO, 2008). Sendo o substrato o principal insumo responsável por garantir o desenvolvimento de plantas com qualidade, de forma precoce e com baixo custo. O substrato deve possuir características físicas e químicas capazes de promover respectivamente maior retenção de água e disponibilidade de nutrientes para o suprimento das exigências das culturas (CUNHA et al., 2006). Outro importante fator, a ser considerado, é o tamanho dos recipientes, sendo que os de maior volume proporcionam um melhor desenvolvimento do sistema radicular, conseqüentemente mudas de melhor qualidade (COSTA et al., 2009; FARIA et al., 2013).

Existem várias formulações de substratos orgânicos e inorgânicos utilizados na produção de mudas, porém é preciso determinar o mais apropriado para cada espécie, de forma a atender a demanda por nutrientes (ALMEIDA et al., 2012) e que possua propriedades físicas, que possibilitem o perfeito desenvolvimento da cultura, como retenção de água, aeração e sanidade adequadas (LIMA et al., 2006). Dentre as fontes de fertilizantes orgânicos utilizadas na constituição de substratos estão os esterco bovino, caprino, equino, de aves, além de fontes como compostos de lixo urbano, restos vegetais e húmus de minhoca que são misturados com solo e areia em diferentes proporções (ARAÚJO et al., 2010).

Existem na literatura algumas recomendações de substratos para a produção de mudas de mamoeiro, tais como: 30% de terra, 35% plantmax[®] e 35% de esterco de caprino (ARAÚJO et al., 2010). plantmax[®], húmus e esterco bovino (2:2:1) (GÓES et al., 2010); 80% de esterco bovino e 20% de solo (MESQUITA et al., 2012); 40% de Organosuper[®] e 60% de solo (SILVA et al., 2013). Porém apesar da existência de estudos referente a utilização de fontes alternativas na composição de substratos, faz-se necessário estudos regionais, uma vez que, materiais orgânicos são muito heterogêneos quanto a sua composição química, características físicas e biológicas, bem como a sua disponibilidade.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito diferentes fontes e doses de fertilizantes orgânicos na

germinação e crescimento de mudas mamoeiro 'Formosa' em tubetes.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado e conduzido no Setor de Produção de Mudas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Campus Sousa (IFPB - Sousa), no Perímetro Irrigado de São Gonçalo, Sousa, Paraíba (6°45' S de latitude, 38°13' W de longitude e altitude de 233 m). Foi utilizado viveiro de mudas do tipo telado com sombrite de 50% de passagem de luz e irrigação por microaspersão, localizada tendo a 1,4 m acima do nível do piso do viveiro.

Na implantação do experimento, foi utilizado o delineamento em blocos casualizados, sendo os tratamentos definidos pela combinação de quatro adubos orgânicos (esterco bovino, ovino, avícola e húmus de minhoca) em mistura ao solo e areia (3:1v/v) em quatro diferentes doses (porcentagens) na composição do substrato (0, 20, 40 e 60% do volume do recipiente), em esquema fatorial 4x4, com quatro repetições, cada parcela experimental foi composta por nove plantas, totalizando 576 plantas. O recipiente utilizado foi o tubetes, com dimensões para diâmetro da abertura superior, da abertura inferior e altura, respectivamente de 5,2 cm, 1,37 cm e 25 cm, e capacidade de 280 ml.

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⁻¹, Fósforo (P) = 7,43 g kg⁻¹, Potássio (K) = 6,03 g kg⁻¹, Cálcio (Ca) = 21,30 g kg⁻¹, Magnésio (Mg) = 6,50 g kg⁻¹ e Relação carbono/nitrogênio (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 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 e C/N = 13,90. Esterco de Galinha: Carbono orgânico 48,34%, N = 45,50 g kg⁻¹, P = 12,50 g kg⁻¹, K = 17,00 g kg⁻¹, Ca = 64 g kg⁻¹, Mg = 9,00 g kg⁻¹ e C/N = 10,61.

As sementes foram semeadas, três em cada tubete, na profundidade de 1cm, colocando em seguida casca de arroz como cobertura morta. O desbaste foi realizado, trinta dias após a semeadura, utilizando tesoura, deixando a planta mais vigorosa por tubetes.

A porcentagem de germinação foi calculada pela contagem das plantas emergidas, aos 15 dias após o plantio. Aos 80 dias após a semeadura foram realizadas as avaliações das características de crescimento das plantas. As mudas foram retiradas dos recipientes e o substrato foi cuidadosamente retirado do sistema radicular utilizando-se água corrente, colocando para secar em ambiente sombreado por alguns minutos antes de proceder com as mensurações. Na ocasião foram realizadas a contagem do número de folhas por plantas, comprimento da parte aérea, e do sistema radicular, utilizando uma régua graduada em milímetros, e o diâmetro do caule usando paquímetro digital com medição na altura do colo da planta.

Após a separação da parte aérea e raiz cada umas das partes foram colocadas separadamente em sacos de papel e levadas para estufa com circulação de ar forçada a temperatura constante de 65° C onde permaneceu até se obter peso constante. Após a secagem das mudas, procedeu-se as mensurações das massas da matéria seca da parte aérea (MSA) e do sistema radicular (MSR)., em balança analítica. A matéria seca total (MST) foi obtida a partir do somatório da MSR e a MAS.

Os dados foram submetidos à análise de variância e em seguida as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade e de regressão, utilizando o

programa computacional, Sistema para Análise de Variância – Sisvar 5.3 (Ferreira, 2010).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi observada influência das fontes e doses dos adubos orgânicos como também a interação entre os fatores para todas as variáveis analisadas, exceto para o número de folhas (Tabela 1).

Tabela 1. Resumo da Análise de Variância (Fc) e coeficiente de variação, das características avaliadas nas plantas de mamoeiro

Fonte de Variação	GL	Germ. (%)	CPA (cm)	NF	DC (mm)	CR (cm)	MSPA (mg.planta ⁻¹)	MSR (mg planta ⁻¹)	MST (mg planta ⁻¹)
Bloco	3	1,93ns	3,26ns	45,35ns	7,55ns	1,86ns	2,24ns	1,56ns	1,96ns
Fonte(F)	3	26,22**	21,97**	0,54ns	43,47**	49,04**	10,04**	7,22**	8,99**
Dose (D)	3	17,85**	65,64**	0,53ns	97,58**	16,16**	36,51**	14,69**	27,41**
F x D	9	8,52**	10,85**	0,36ns	19,52**	10,71**	6,75**	3,81**	5,61**
Resíduo	45								
CV (%)	-	19,81	16,44	56,79	13,68	14,65	22,89	46,02	36,2

ns= não significativo; **=significativo a 1%

Para a porcentagem de germinação GER (%) o comportamento foi linear decrescente em função das doses crescentes do húmus de minhoca e do esterco de galinha e quadrático em função do esterco de ovino, para o esterco bovino, não houve efeito significativo (Figura 1). O aumento das doses dos produtos orgânicos no substrato causou redução da germinação das sementes. A redução na germinação foi de 22,65, 87,92 e 41,50%, respectivamente para o esterco ovino, esterco de galinha e húmus de minhoca. Segundo Viana et al. (2004) a

germinação pode ser influenciada por vários fatores como solo, adubação, que podem favorecer ou interferir o desenvolvimento inicial das plântulas. Foi observado à menor GER (%) (87,92%) em resposta as doses crescentes de EG o que pode está relacionada, possivelmente, a alta quantidade de sais que é característico desses materiais especialmente o cloreto de sódio (NaCl) que segundo Jamil et al. (2007) causa a diminuição do potencial osmótico da solução do solo.

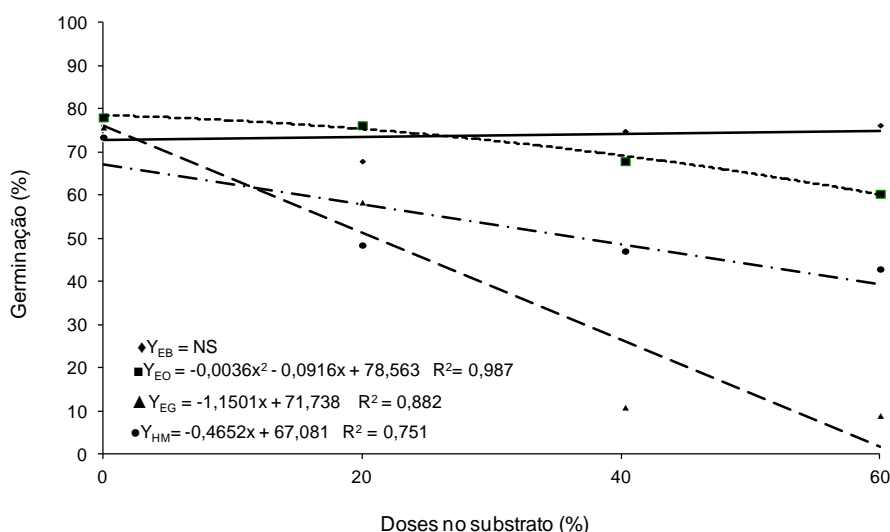


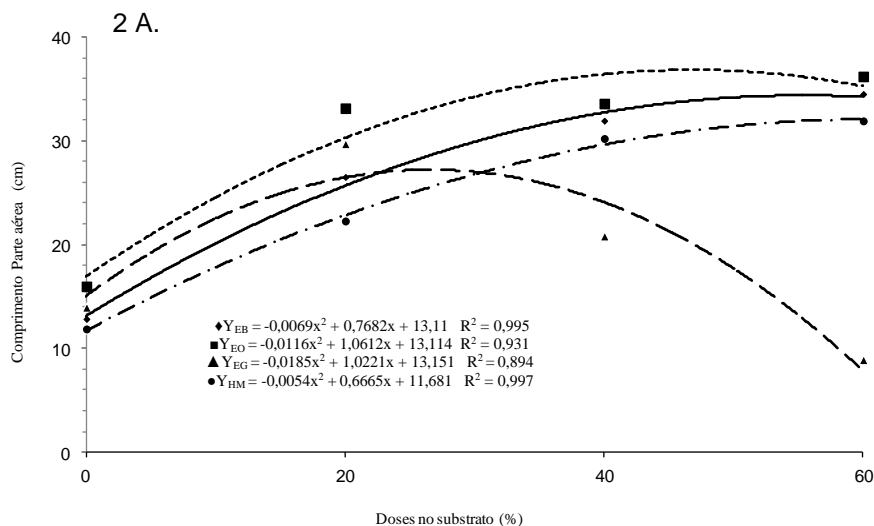
Figura 1. Germinação de sementes de mamoeiro, aos 15 dias após a semeadura, em função de diferentes fontes e doses de adubos orgânicos

O crescimento da parte aérea (CPA), do sistema radicular (CR) e o diâmetro do caule (DC) seguiu o modelo quadrático para os adubos orgânicos e suas respectivas doses (Figura 2A, 2B e 2C). O aumento das doses de materiais orgânicos no substrato causou a elevação dos valores do comprimento da planta até uma determinada dose, havendo redução a partir desta. As melhores doses calculadas foram de 55,07, 44,21, 28,39 e 61,71%, respectivamente para o esterco bovino, ovino, de galinha e húmus de minhoca, atingindo os comprimentos máximos respectivos de 34,04; 36,56; 27,66 e 32,25 cm, que são superiores ao tamanho considerado por (SOARES, 1998) como ideal (15 cm) para que as mudas sejam levadas a campo.

Para o CR os melhores valores encontrados foram quando se utilizou o esterco de bovino, ovino e húmus de minhoca respectivamente. Os valores máximos encontrados para o comprimento da raiz, foram de 21,56 cm para 38% de EB, 20,40 cm para 43,43% de EO, 14,35 cm para 12,74% de EG e 21,1 cm para 49,90% de HM.. Comportamento divergente foi encontrado por Tosta et al. (2005) que observaram crescimento linear do sistema radicular do mamoeiro 'Formosa' em resposta a aplicação de composto orgânico. Mesquita et al. (2012) em seus estudos com o incremento crescente de esterco bovino na composição de substrato para produção de

mudas de mamoeiro observou resposta quadrática, porém a maior dose estudada (80% v/v) proporcionou os valores superiores de crescimento. Mendonça et al. (2007), também, utilizando diferentes proporções de composto orgânico, que continham esterco, na composição de substrato para produção de mudas de mamoeiro, observaram crescimento linear para variável crescimento da raiz, sendo a melhor dose a maior testada (40%). Araújo et al. (2013) estudando os efeitos de diferentes fontes de fertilizantes orgânicos na composição de substrato observou que, a produção de mudas de mamão foi favorecida pelo uso de húmus de minhoca e composto orgânico, apresentando efeitos significativos sobre o seu crescimento inicial.

O decréscimo no CPA, CR e DC a partir do ponto ótimo estimado, pode ter ocorrido pela alta quantidade de matéria orgânica, com repercussões no potencial osmótico, devido o aumento da quantidade de sais presentes nos estercos, como também na elevação da umidade, devido à capacidade da matéria orgânica de reter água no solo, com conseqüente diminuição da quantidade de oxigênio, cuja deficiência provoca mudanças nas respostas fisiológicas das plantas, dificultando a absorção de água e de nutrientes e diminuindo o seu desenvolvimento.



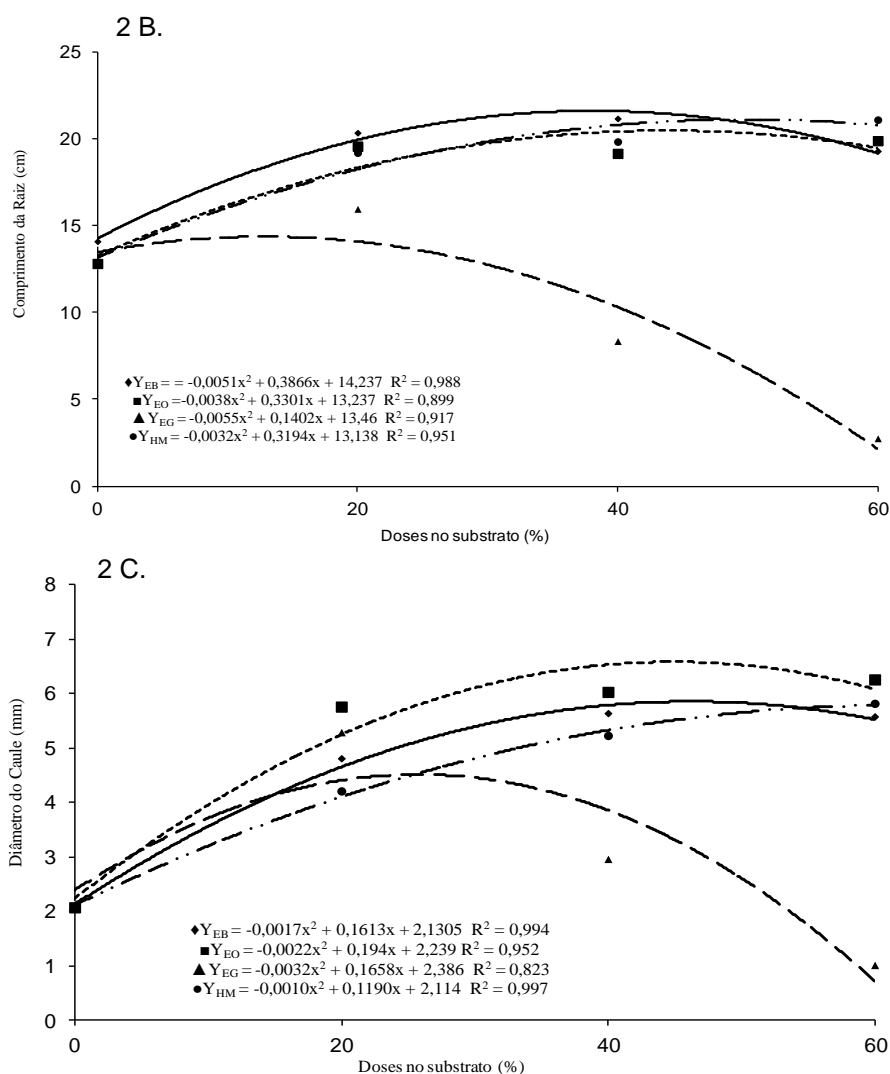


Figura 2. Comprimento da parte aérea (altura) (A), sistema radicular (B) e diâmetro do caule (C) de mudas de mamoeiro em função das doses de diferentes fontes de adubos orgânicos

As doses crescentes dos materiais orgânicos utilizados na composição dos substratos afetaram o acúmulo da MSR e MSPA e consequentemente da MST (Figuras 3A, 3B e 3C). Foi observado um efeito linear, a maioria das variáveis, em resposta ao aumento das doses de fertilizantes orgânicos avaliadas, sendo a melhor dose a maior testada (60%), onde se observou o maior acúmulo de matéria seca para utilização do esterco bovino, humos de minhoca e esterco de ovino respectivamente. O EG foi a única fonte de fertilizante orgânico que não proporcionou um crescimento linear, uma vez que observou-se, para essas variáveis, respostas quadráticas, onde as doses ótimas foram de 30, 22,25 e 29,4 % para 0,43, 0,15 e 0,60 g planta⁻¹ na parte aérea, raiz e total respectivamente. O decréscimo na quantidade de MSR, MSPA e MST observado em função do aumento da quantidade de EG na composição do substrato pode estar relacionada à elevação da salinidade que segundo Esteves & Suzuki (2008) tem como consequência a limitação da produção de fotoassimilados, da absorção de água e nutrientes e, desse modo, da produção de matéria seca da planta. Resultados similares foram encontrados por Paixão

et al. (2012) que observaram o decréscimo da MST de mudas de mamoeiro em função do aumento das doses de Esterco de galinha na composição do substrato. Melo et al. (2007), avaliando a resposta de mudas de mamoeiro a diferentes doses de esterco de galinha na composição do substrato, também observou efeito quadrático, tal como observado nesse trabalho. Segundo Kiehl (1985) o esterco de galinha poedeira pode provocar efeito salino (prejudicial às plantas) devido à alta quantidade de nitrogênio nesse material. Lacerda et al. (2009), utilizando diferentes componentes de substratos na produção de mudas de mamoeiro observou os maiores valores para matéria seca do sistema radicular quando utilizou esterco bovino nas maiores concentrações com relação a solo e areia. Mesquita et al. (2012) em seu estudo com esterco bovino na composição de substratos para produção de mudas de mamoeiro observou que o acúmulo de massa seca total, também, seguiu um comportamento linear em função do aumento das dosagens.

Os valores baixos observados quando se utilizou apenas solo e areia (3/1) pode ser justificado devido à baixa quantidade de nutrientes presentes neste material.

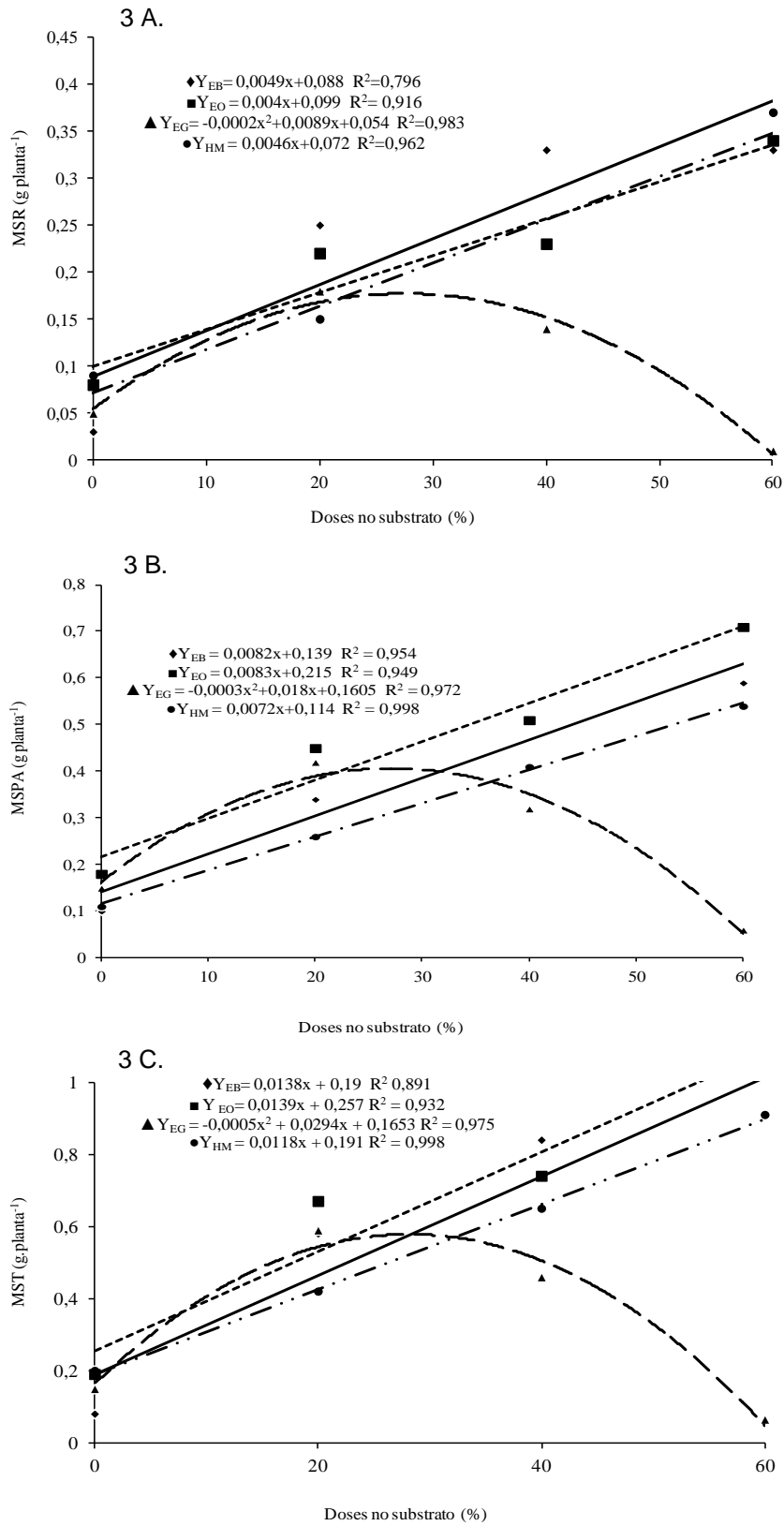


Figura 3. Matéria seca da raiz (A), parte aérea (B), e total (C) das mudas de mamoeiro em função das doses de diferentes fontes de adubos orgânicos.

CONCLUSÕES

Os materiais orgânicos utilizados no experimento afetaram negativamente a germinação das sementes, decrescendo à medida que aumenta a dose do produto.

A adição de materiais orgânicos no substrato afetou o crescimento das mudas de mamoeiro, sendo que as doses ótimas variaram de acordo com o tipo de produto utilizado.

Os melhores resultados encontrados para todas as variáveis analisadas nesse experimento foram obtidos quando se utilizou, como fonte de material orgânico, o esterco de ovino nas doses entre 40 e 45% do substrato sem diferir, contudo, do esterco bovino e do húmus de minhoca.

Não é recomendado o uso do esterco de galinha na composição dos substratos para produção de mudas de mamoeiro 'Formosa' nas doses acima de 20%.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. V. B.; MARINHO, C. S.; MUNIZ, R. A.; CARVALHO, A. J. C. Disponibilidade de nutrientes e crescimento de porta-enxertos de citros fertilizados com fertilizantes convencionais e de liberação lenta. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.34, n.1, p.289-296, 2012.

ARAÚJO, A.C.; ARAÚJO, A.C.; DANTAS, M.K.L.; PEREIRA, W.E.; ALOUFA, M.A.I. utilização de substratos orgânicos na produção de mudas de mamoeiro Formosa. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 8, n. 1, p. 210-216, 2013.

ARAÚJO, W.B.M.; ALENCAR, R.D.; MENDONÇA, V. MEDEIROS, E.V.; ANDRADE, R.C.; ARAÚJO, R.R. Esterco caprino na composição de substratos para formação de mudas de mamoeiro. **Ciência e Agrotecnologia**, v.34, n.1, p. 68-73, 2010.

COSTA, E.; SANTOS, L.C.R.; VIEIRA, L.C.R. Produção de mudas de mamoeiro utilizando diferentes substratos, ambientes de cultivo e recipientes. **Engenharia Agrícola**, v. 29, n.4, p. 528-537, 2009.

CUNHA, A.M.; CUNHA, G.M.; SARMENTO, R.A.; AMARAL, J.F.T. Efeito de diferentes substratos sobre o desenvolvimento de mudas de Acacia sp. **Revista Árvore**, v.30, n. 2, p. 207-214, 2006.

DANNER, M.A.; CITADIN, I.; JUNIOR, A.A.F.; ASSMANN, A.P.; MAZARO, S.M.; SASSO, S.A.Z. Formação de mudas de jaboticabeira (Plinia sp.) em diferentes substratos e tamanhos de recipientes. **Revista Brasileira Fruticultura**, v.29, n.1, p.

FAO. Faostat. Disponível em:<<http://faostat3.fao.org/home/index.html#DOWNLOAD>> 25 abr. 2013.

FERREIRA, D.F. Sisvar - Sistema de análise de variância. Versão 5.3. Lavras: UFLA, 2010. CD Rom.

FRANCO, C.F.; PRADO R.M. Nutrição de micronutrientes los mudas de goiabeira los resposta ao uso de soluções nutritivas. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 30, n. 3, p. 403-408, 2008.

FARIA, T.A.C.; COSTA, E.; OLIVEIRA, L.C.; ESPÍRITO SANTO, T.L.; SILVA, A.P. Volume of polyethylene bags for development of papaya seedlings in protected environments. **Engenharia Agrícola**, v.33, n.1, p. 11-18.

GÓES, G.B.; MENDONÇA, V.; MEDEIROS, P.V.Q.; TOSTA, M.S.; MEDEIROS, L.F. Diferentes substratos na produção de mudas de mamoeiro em bandeja. **Revista Verde**. v.5, n.1, p.178-184, 2010.

HAFLE, O.M. SANTOS, V.A.; RAMOS, J.D. CRUZ, M.C.M. MELO, P.C. Produção de mudas de mamoeiro utilizando Bokashi e lithothamnium. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.31, n.1, p. 245-251, 2009.

IBGE. Produção agrícola municipal. Culturas temporárias e permanentes. Brasil, v. 37, p. 97, 2011. <<ftp://ftp.ibge.gov.br/ProducaoAgricola/ProducaoAgricolaMunicipal> [anua I]/ 2011/pam2011.pdf> 10 dez. 2012.

JAMIL, M.; REHMAN, S.; LEE, K.J.; KIM, J.M.; KIM, H.S.; RHA, E.S. Salinity reduced growth PS2 photochemistry and chlorophyll content in radish. **Scientia Agrícola**, v.64, n.2, p.111-118, 2007.

KIEHL, E.J. **Fertilizantes orgânicos**. Agrônômica Ceres, São Paulo, 492 p. 1985.

LACERDA, J.S.; PEREIRA, W.E.; DIAS T.J.; COSTA, D.S.; NETO, J.F.B. FREIRE, J.L.O. Produção de mudas de mamoeiro (Carica papaya) em substratos utilizados com adubação potássica. **Engenharia Ambiental**. v. 6, n. 1, p. 293-302, 2009.

LEITÃO, T.E.M.F.S.; TAVARES, J.C.; RODRIGUES, G.S.O.; GUIMARÃES, A.A; DEMARTELAERE, A.C.F. Avaliação de mudas de mamão submetidas a diferentes níveis de adubação nitrogenada. **Revista Caatinga**, v.22, n.3, p.160-165, 2009.

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. **Ciênc. Agrotec.** . vol.30, n.3, p. 480-486. 2006.

MELO, S.A.; COSTA, C.X.; BRITO, M.E.B.; VIEGAS, P.R.A.; SILVA JUNIOR, P.D.; Produção de mudas de mamoeiro em diferentes substratos e doses de fósforo. **Revista Brasileira de Ciências Agrária**, v.2, n.4, p.257-261, 2007.

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.

MESQUITA, E.F.; 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.

PAIXÃO, M.V.S.; SCHMILDT, E.R. MATTIELLO, H.N. FERREGUETTI, G.A. ALEXANDRE, R.S. Frações orgânicas e minerais na produção de mudas de mamoeiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 34, n. 4, p. 1105-1012, 2012.

SEAB/DERAL. Fruticultura – Análise da conjuntura agropecuária. Disponível em: <http://www.Agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/fruticultura_2012_13.pdf>. 25 abr. 2013;

SILVA, M.M.; BROETTO, S.G.; VLBÃO, S.C.; COSTA, A.F.S.; SILVA, D.M. Características vegetativas e de frutos de mamoeiros obtidos por seleção massal. **Ciências Agrárias**, v. 31, n. 1, p 29-38, 2010.

SILVA, N.K.; COSTA, E.; SANTOS, E.L.L.; BENETT, K.S.S.; BENETT, C.G.S. Produção de mudas de Mamoeiro 'Formosa' sob efeito de tela termorrefletora e substratos. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**. v. 8, n.1, p. 42-48, 2013.

SOARES, N.B. Mamão Carica papaya L. In: Fahl, J.I.; CAMARGO, M.B.P.; PIZZINATTO, M. A.; BETTI, J.A.; MELO, A.M.T. de; MARIA, I.C. de; FURLANI, A.M.C. Instruções agrícolas para as principais culturas econômicas. Campinas: IAC, 1998. p. 137-138. (Boletim, 200).

TOSTA, M.S.; MENDONÇA, V.; ABREU, N.A.A.; TEIXEIRA, G.A.; SOUZA, H.A.; RAMOS, J.D. Composto orgânico na produção e qualidade de mudas de mamoeiro 'Formosa'. In: MARTINS, D.S. Papaya Brasil: Manejo qualidade e mercado do mamão. Incaper, 2005. p. 287-289.