

ARTIGO ORIGINAL

Fernando Sarmento de Oliveira^{1*}
Otília Ricardo de Farias¹
Reginaldo Gomes Nobre¹
Ilkelan Bezerra Ferreira¹
Lizaiane Cardoso de Figueredo¹
Flávio Sarmento de Oliveira¹

¹Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciência e Tecnologia Agroalimentar, Rua Jairo Vieira Feitosa, s/n, 58840-000, Pombal, PB, Brasil

*Autor Correspondente:
E-mail: fernandoufcg2010@gmail.com

PALAVRAS-CHAVE

Carica papaya L.
Estercos
Propagação
Substratos

KEYWORDS

Carica papaya L.
Manure
Propagation
Substrates

Produção de mudas de mamoeiro 'Formosa' com diferentes doses de esterco ovino

Production of papaya 'Formosa' with different doses of sheep manure

RESUMO: O uso de adubos orgânicos resulta em melhorias nas propriedades físicas, químicas e biológicas do substrato, o qual é imprescindível na produção de mudas. Em função do exposto, este trabalho objetivou, com este experimento, avaliar o efeito da aplicação de diferentes doses de esterco ovino sobre a produção de mudas de mamoeiro 'Formosa'. O experimento foi conduzido em ambiente protegido, pertencente ao CCTA/UFCEG-Pombal-PB em delineamento de blocos casualizados, nos quais se estudou a produção de mudas de mamoeiro sob quatro tratamentos (doses de esterco ovino curtido) e oito repetições. As doses (porcentagens) utilizadas foram: T₁=0%; T₂= 20%; T₃=40%; e T₄= 60% de esterco do volume total do recipiente. Para avaliar o efeito dos distintos tratamentos, determinaram-se: porcentagem de emergência, número de folhas/planta, diâmetro do caule (mm), altura de plantas (cm), área foliar (cm²), matéria seca da parte aérea, do sistema radicular e total (g). O uso das doses de esterco ovino promoveu incremento no número de folhas, na altura de planta, no diâmetro do coleto, na área foliar e na produção de matéria seca de plantas de mamoeiro 'Formosa'. A aplicação da dose de 60% de esterco ovino na composição do substrato proporcionou os maiores resultados para todas as variáveis avaliadas neste experimento.

ABSTRACT: The use of organic fertilizer results in improvements in the physical, chemical and biological properties of the substrate, which is essential in the production of seedlings. In light of what has been previously exposed, this study aimed to evaluate the effect of different doses of sheep manure on the production of papaya 'Formosa'. The experiment was conducted in a greenhouse at the Sciences and Agrifood Technology Center - CCTA of the Federal University of Campina Grande - UFCEG, located in the municipality of Pombal, Paraíba state, in a randomized block design, where we studied the production of papaya 'Formosa' under four treatments (cured sheep manure doses) and eight repetitions. The following doses (percentages) were used: T₁ = 0; T₂ = 20; T₃ = 40; and T₄ = 60% of the total volume of the manure container. Percentage of emergence, number of leaves per plant, stem diameter (mm), plant height (cm), leaf area (cm²), and the aboveground dry matter of the root system and total (g) were determined in order to assess the effect of the different treatments used. The use of sheep manure doses promoted an increase in the number of leaves per plant, plant height, stem diameter, leaf area and dry matter production of papaya 'Formosa' plants. The application of 60% of cured sheep manure to the substrate composition showed the best results for all variables in this experiment.

1 Introdução

O mamoeiro (*Carica papaya* L., var. Formosa) é uma espécie tropical de rápido crescimento, com alta produtividade e adaptada às condições climáticas do nordeste brasileiro. Nos últimos anos, a cultura vem se destacando na fruticultura nacional, tendo em vista as excelentes condições de desenvolvimento, possibilitando o seu cultivo nas diversas regiões do Brasil e a grande aceitação do fruto no mercado consumidor. No ranking mundial, o Brasil é o principal produtor, com uma produção de 1.517,696 toneladas, produzidas numa área de 31.310 ha. Os principais produtores nacionais são os estados da Bahia e do Espírito Santo, representando juntos 87% da produção de mamão (IBGE, 2012).

Durante o processo de produção de mudas, a qualidade do substrato utilizado é indispensável quando se deseja obter um pomar produtivo e com maior precocidade na produção de frutos por um maior período de tempo (Trindade et al., 2000; Yamanishi et al., 2004). O substrato ideal deve apresentar características físicas e químicas que possibilitem, respectivamente, maior capacidade de retenção de água e nutrição balanceada, capaz de suprir as exigências da muda (Cunha et al., 2006). Dentre as fontes de fertilizantes orgânicos que podem ser adicionadas ao substrato estão o composto orgânico (Mendonça et al., 2007), esterco bovino (Trindade et al., 2000), lodo de esgoto (Maia, 1999; Teles et al., 1999), esterco de aves, esterco de caprino, além de restos vegetais e húmus de minhoca, que são misturados ao solo e areia em diferentes proporções (Araújo et al., 2010; Oliveira Filho et al., 2013).

Os esterços são os principais materiais orgânicos utilizados na constituição dos substratos para a produção de mudas. Apresentam-se como fontes de nutrientes e principalmente, como agentes melhoradores físicos do ambiente radicular. A incorporação de esterços em solos e substratos aumenta os teores de matéria orgânica, a capacidade de armazenamento de água, resultando em maior disponibilidade às plantas (Hoffmann et al., 2001; Souto et al., 2005), bem como influencia positivamente a aeração do substrato e o desenvolvimento das raízes, proporcionando o equilíbrio dinâmico do sistema água-solo-planta-atmosfera (Cunha et al., 2006).

Na Literatura, existem várias formulações de misturas de substrato para a produção de mudas de fruteiras, como: solo e esterco de curral na proporção de 3:1 (Soares, 1998); solo, areia e esterco de curral curtido na proporção de 3:1:1 ou na

proporção de 2:1:1 (Trindade & Oliveira, 1999). Oliveira Filho et al. (2013), avaliando o efeito de diferentes fontes e doses de fertilizantes orgânicos na germinação e crescimento de mudas de mamoeiro 'Formosa' em tubetes, observaram bons resultados quando se utilizou o esterco de ovino nas doses entre 40% e 45% do substrato. Araújo et al. (2010) verificaram que a adição de esterco caprino na formulação de substratos é mais uma alternativa para a produção de mudas de mamoeiro.

Apesar da existência de estudos referente à utilização de materiais orgânicos alternativos na composição de substratos para produção de mudas de mamoeiro, fazem-se necessários estudos em distintas condições edafoclimáticas, uma vez que materiais orgânicos são muito heterogêneos quanto à sua composição química, características físicas e biológicas, bem como a sua disponibilidade (Oliveira Filho et al., 2013).

Pelo exposto, esse trabalho objetivou avaliar o efeito da aplicação de diferentes doses de esterco ovino sobre a produção de mudas de mamoeiro 'Formosa'.

2 Material e Métodos

O trabalho foi conduzido no período de Novembro a Dezembro de 2013 em condição de casa de vegetação, pertencente ao Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar (CCTA) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), no Município de Pombal-PB, com coordenadas geográficas de 6°48'16" S e 37°49'15" W e altitude média de 144 m.

Utilizou-se o delineamento experimental de blocos casualizados, em que estudou-se a produção de mudas de mamoeiro sob quatro tratamentos (doses de esterco ovino curtido) e oito repetições, sendo cada parcela experimental constituída por quatro plantas. As doses (porcentagens) utilizadas foram: T₁=0%; T₂= 20%; T₃=40%; e T₄= 60% de esterco do volume total do recipiente. O material orgânico (esterco ovino) utilizado como tratamento foi adquirido de um produtor familiar do Município de Pombal – PB e após processo de curtição foi devidamente analisado no Laboratório de Solos e Nutrição de Plantas (CCTA/UFCG), cujas características químicas se encontram na Tabela 1.

O experimento foi instalado usando sacos de polietileno de 1,0 L de capacidade, preenchidas com material de solo, classificado como Luvisolo Crômico Órtico (antigo Bruno não cálcico) (EMBRAPA, 2006), coletado na camada de 0-20 cm de profundidade, cujas características químicas (Tabela 2) foram obtidas conforme metodologias descritas por Claessen

Tabela 1. Características químicas do esterco ovino usado na produção de mudas de mamoeiro 'Formosa'. Pombal, PB, 2014.

Table 1. Chemical characteristics of sheep manure used in the production of 'Formosa' papaya seedlings. Pombal, PB, 2014.

CE	pH	P	K ⁺	Ca ⁺²	Mg ⁺²	Na ⁺	Al ³⁺	H ⁺ +Al ³⁺	SB	T	MO
dS m ⁻¹		mg dm ⁻³	-----cmol _c dm ⁻³ -----								g kg ⁻¹
6,2	7,7	56,0	24,6	7,7	15,9	9,2	0,0	0,0	57,4	57,4	180,0

SB=soma de bases; CE= condutividade elétrica; T = capacidade de troca de cátions a pH 7; MO= matéria orgânica.

Tabela 2. Características químicas do solo usado na produção de mudas de mamoeiro 'Formosa'. Pombal, PB, 2014.

Table 2. Chemical characteristics of the soil used in the production of 'Formosa' papaya seedlings. Pombal, PB, 2014.

pH	P	K ⁺	Na ⁺	Ca ⁺²	Mg ⁺²	Al ³⁺	H ⁺ +Al ³⁺	SB	CTC	V	MO	PST
	mg dm ⁻³	-----cmol _c dm ⁻³ -----								%	g kg ⁻¹	%
5,1	21,0	0,20	0,06	2,2	0,5	0,3	6,4	2,96	9,36	32	4,8	0,64

SB=soma de bases; CTC= capacidade de troca de cátions; V= saturação por bases; MO= matéria orgânica; PST= porcentagem de saturação por sódio.

(1997). O material de solo contendo as distintas doses de esterco conforme tratamentos após acondicionado nos sacos plásticos foi colocado em capacidade de campo, por meio da aplicação de lâminas de irrigação, estabelecidas com base no peso do substrato.

Foram utilizadas sementes comerciais (ISLA®) de mamoeiro do híbrido Tainung-1, referente ao grupo 'Formosa'. A semeadura foi realizada em 10 de novembro de 2013, diretamente em sacos de polietileno de cor preta, colocando-se 3 sementes em cada sacola na profundidade de 2,0 cm. Depois de as plântulas atingirem 4,0 cm, realizou-se o desbaste, deixando apenas uma plântula (mais vigorosa) por saco plástico.

Os tratamentos culturais constaram de irrigações realizadas duas vezes ao dia (7 e 17 horas), utilizando um recipiente graduado, e controle manual de plantas daninhas.

Avaliaram-se os efeitos dos tratamentos sobre a produção de mudas de mamoeiro mediante avaliações realizadas após o início da emergência (9 dias após a semeadura), realizando-se a contagem diária das plântulas normais emergidas em cada tratamento, sendo consideradas todas as sementes colocadas nos sacos plásticos para a determinação da porcentagem de emergência (PE). Aos 40 dias após a semeadura (DAS), foram realizadas as avaliações das variáveis: número de folhas/planta (NF), diâmetro de coleto (DC) em cm, altura de plantas (AP) em cm, área foliar (AF) em cm², matéria seca da parte aérea (MSPA), do sistema radicular (MSR) e total (MST) em g.

Na contagem do número de folhas/planta, consideraram-se as expandidas com comprimento mínimo de 0,5 cm; o diâmetro do coleto foi determinado a 3 cm do solo, usando um paquímetro digital; a altura foi medida entre o colo da planta e a inserção do meristema apical; a área foliar foi obtida usando o modelo descrito em Coelho et al. (2010), medindo o comprimento da nervura central (L) de cada folha, conforme Equação 1 a seguir.

$$AF = 0,0947 L^{2,7352} \quad (1)$$

As distintas partes da muda (folhas, caule e raiz) foram separadas e acondicionadas em sacos de papel devidamente identificadas e levadas para estufa com circulação forçada de ar a 65 °C, até atingir peso constante. Posteriormente, foram efetuadas pesagens em balança analítica, encontrando-se assim a matéria seca da parte aérea e da raiz e, a partir da soma das duas, encontrou-se a matéria seca total.

Os resultados obtidos foram avaliados mediante a análise de variância pelo teste F e, nos casos de significância, realizaram-se as análises de regressão pelo software SISVAR.

3 Resultados e Discussão

Conforme dados dos resultados da análise de variância, observa-se influência significativa ($p < 0,01$) das doses de esterco ovino sobre todas as variáveis estudadas, com exceção para a variável porcentagem de emergência (PE), que apresentou efeito significativo ($p < 0,05$) pelo teste F.

A emergência das plântulas iniciou-se aos nove dias após a semeadura e estendeu-se até doze dias após a semeadura (Figura 1). A PE média foi 90%, sendo as menores porcentagens (83%) nos tratamentos T1, T2 e T3, constituídos de 0, 20 e 40% de esterco ovino, respectivamente, e as maiores (100%) no tratamento T4 (60%). Observa-se que, com exceção do tratamento T1(0%), que apresentou pico máximo de emergência

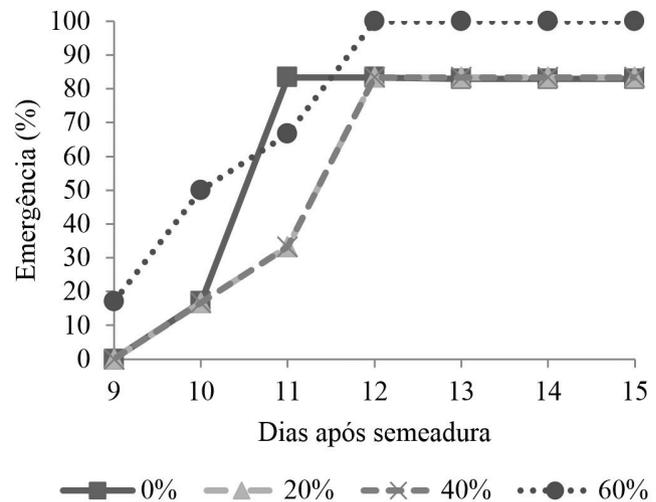


Figura 1. Porcentagem de emergência diária de plântulas de mamoeiro 'Formosa' em função de diferentes doses de esterco ovino. Pombal, PB, 2014.

Figure 1. Percentage of daily emergency of 'Formosa' papaya seedling in function of different doses of sheep manure. Pombal, PB, 2014.

aos 11 DAS, os demais tratamentos atingiram o pico máximo de emergência aos 12 DAS. Estes resultados são explicados pela influência direta da matéria orgânica na retenção de umidade nestes substratos, favorecendo, assim, maior embebição de água pelas sementes e, por conseguinte, maiores taxas de germinação.

A germinação das sementes de mamoeiro apresenta baixa uniformidade, podendo ser influenciada por vários fatores, como solo, substrato e adubação, que podem favorecer ou interferir no desenvolvimento inicial das plântulas (Lopes & Souza, 2008; Serrano et al., 2010). A baixa porcentagem de emergência e a sua relativa desuniformidade dificultam a produção de mudas, elevando seu custo de produção e, principalmente, limitando o planejamento de plantios definitivos.

O incremento das doses de esterco ovino proporcionou aumento linear no número de folhas/planta do mamoeiro aos 40 DAS e, segundo equação de regressão (Figura 2A), constata-se que a dose de 60% de esterco ovino resultou em maiores valores (10,75 número de folhas/planta), ou seja, aumento de 107,7% em relação às plantas que não receberam adubação orgânica. Resultado este que pode ser explicado pelas maiores reservas de nutrientes contidos neste substrato, em especial para o P, nutriente que influencia o número e o tamanho de folhas (Hoffmann et al., 2001). Os valores encontrados foram inferiores aos 15,72 folhas/planta encontrados por Mesquita et al. (2011), avaliando diferentes porcentagens de esterco bovino na composição do substrato.

Quanto à altura de plantas, constata-se (Figura 2B), assim como para o NF, que o aumento da dose de esterco ovino proporcionou incremento linear na AP do mamoeiro durante a fase de produção de mudas e, segundo equação de regressão, o tratamento T4 (60% de esterco) promoveu maior AP (19,73 cm), resultando em acréscimo na AP de 157,6% em comparação às plantas que não receberam esterco ovino. Resultados semelhantes foram encontrados por Mesquita et al. (2011), nos quais constataram

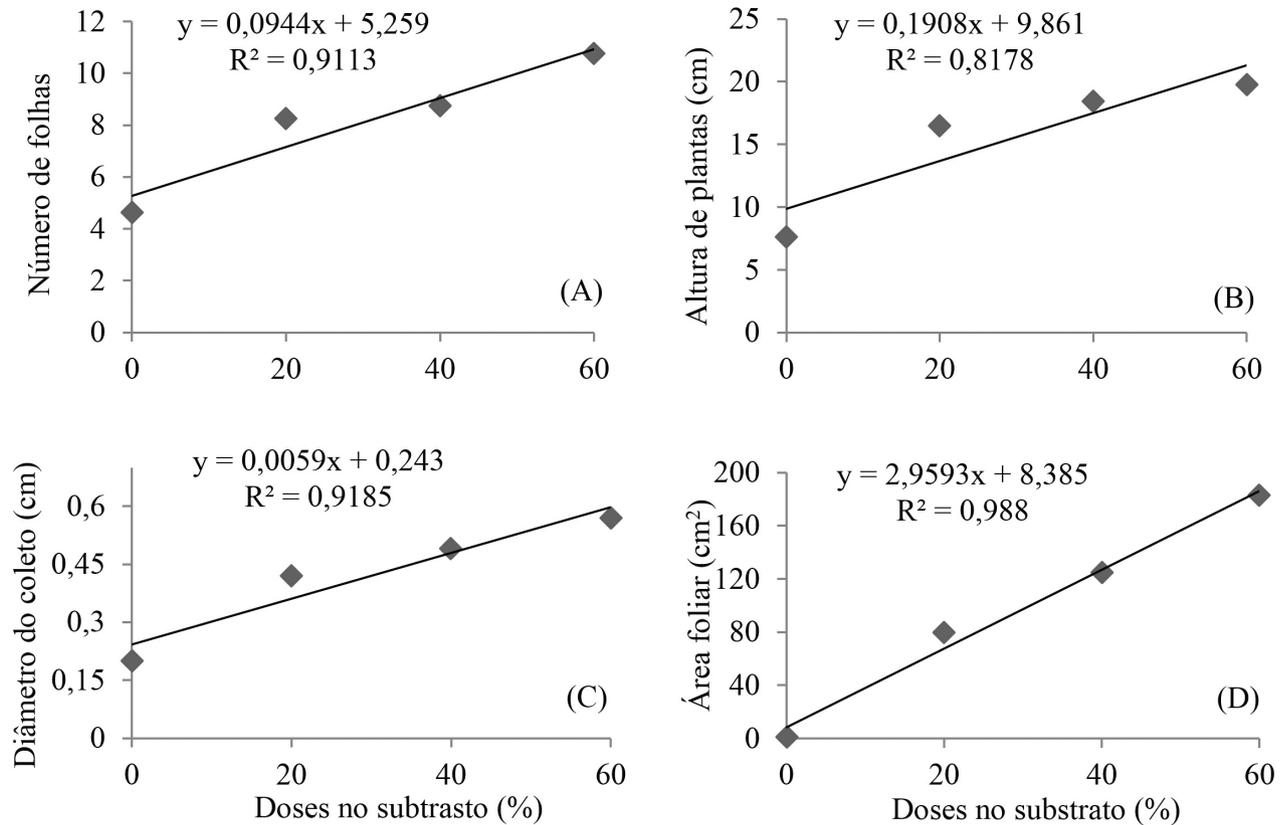


Figura 2. Número de folhas (A), altura (B), diâmetro do coleto (C) e área foliar (D) de mudas de mamoeiro 'Formosa' em função de diferentes doses de esterco ovino. Pombal, PB, 2014.

Figure 2. Number of leaves (A), height (B), stem diameter (C) and leaf area (D) of 'Formosa' papaya seedling in function of different doses of sheep manure. Pombal, PB, 2014.

que a maior dose de esterco testada resultou em maior altura de plantas de mamoeiro. Segundo Manica (2006), as alturas próximas a 15 cm (cerca de 30 dias após a emergência) são ideais para o transplante de mudas de mamoeiro.

O diâmetro do coleto das mudas de mamoeiro também foi afetado significativamente pelo incremento da adubação com esterco ovino e, conforme equação de regressão (Figura 2C), as plantas quando adubadas com 60% de esterco apresentaram incremento no DC de 146,2% em relação às que não foram adubadas com esterco. As plantas sob 60% de esterco ovino apresentaram as maiores médias de DC (0,57 cm), dados estes que confirmam os de Pontes (1991), que observou que a adição de uma parte de esterco e três partes de solo, na composição de substrato para produção de mudas de mamoeiro, apresentou efeitos benéficos sobre o DC.

Constata-se, em relação à área foliar (Figura 2D), que, assim como encontrado para as demais variáveis avaliadas, houve efeito linear crescente em função do aumento das doses de esterco ovino aplicado e, de acordo com a equação de regressão, houve acréscimo de 35,3% por aumento unitário da dose de esterco testada, sendo que as plantas submetidas a maior dosagem (60%) de material orgânico resultaram em maior superfície foliar (183,18 cm²). O aumento da área foliar é decorrente da melhor qualidade física do substrato pela adição da matéria

orgânica que aumentou a capacidade de retenção de água e a aeração, permitindo maior penetração e distribuição das raízes, favorecendo assim com que as plantas mantivessem na parte aérea maior superfície foliar (Hafle et al., 2009). A água é o principal constituinte vegetal, responsável pela manutenção da turgescência celular (pressão de turgor), essencial para diversos processos fisiológicos como abertura estomática, divisão e alongamento celular, transporte e translocação de solutos.

O incremento das doses de esterco ovino promoveu efeito linear e positivo sobre a produção de massa seca de mudas de mamoeiro (Figura 3) e, conforme equações de regressão, verifica-se aumento de 488, 274 e 345,8% respectivamente na massa seca da parte aérea (Figura 3A), da raiz (Figura 3B) e total (Figura 3C) de plantas de mamoeiro que estavam sob adubação com 60% de esterco ovino em comparação com as que não receberam adubação orgânica. Os melhores resultados foram obtidos com a dose máxima testada (60%), em que se registrou 0,77, 0,40 e 1,06 g/planta para matéria seca da parte aérea, raiz e total, respectivamente. Estes resultados são decorrentes da maior disponibilidade de nitrogênio para as plantas, assim como da melhor estrutura do material de solo, de forma a contribuir com o crescimento do sistema radicular e, conseqüentemente, com melhor absorção de água e nutrientes.

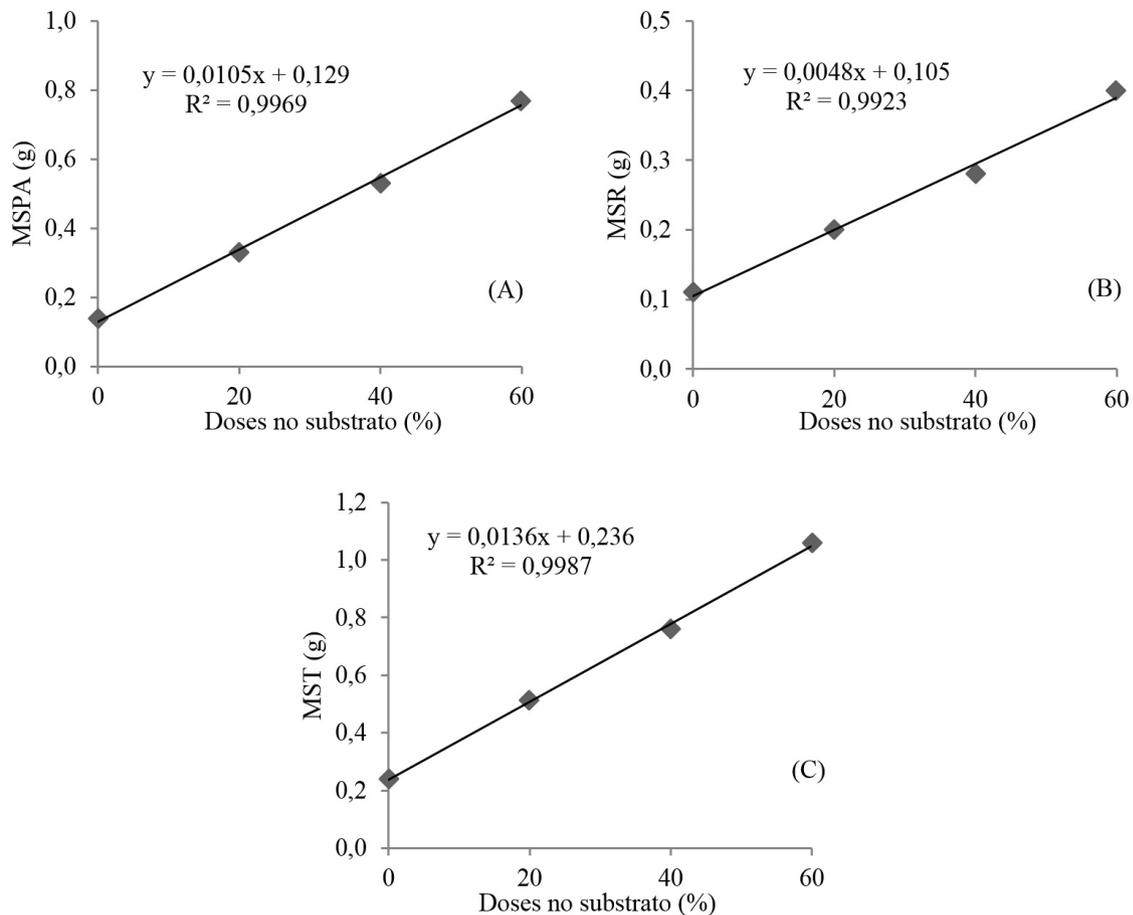


Figura 3. Massa seca da parte aérea (A), da raiz (B) e total (C) de mudas de mamoeiro ‘Formosa’ em função de diferentes doses de esterco ovino. Pombal, PB, 2014.

Figure 3. Dry mass the shoot (A), root (B) and total (C) of ‘Formosa’ papaya seedlings in function of different doses of sheep manure. Pombal, PB, 2014.

4 Conclusões

O uso das doses de esterco ovino promoveu incremento no número de folhas, na altura de planta, no diâmetro do coleto, na área foliar e na produção de matéria seca de plantas de mamoeiro ‘Formosa’. A aplicação de 60% de esterco ovino na composição do substrato proporcionou maior crescimento.

Referências

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. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542010000100008>.

CLAESSEN, M. E. C. *Manual de métodos de análise de solo*. 2. ed. rev. Rio de Janeiro: Embrapa CNPS. 1997. 212 p.

COELHO, E. F.; SIMÕES, W. L.; LIMA, D. M. Crescimento e produtividade do mamoeiro cultivar Sunrise solo sob irrigação nos tabuleiros costeiros da Bahia. *Revista Magistra*, v. 22, p. 96-102, 2010.

CUNHA, A. M.; CUNHA, G. M.; SARMENTO, R. A.; CUNHA, G. M.; 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. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622006000200007>.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. *Sistema Brasileiro de Classificação de Solos*. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 212 p.

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. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452009000100034>.

HOFFMANN, I.; GERLING, D.; KYIOGWOM, U. B.; MANÉ-BIELFELDT, A. Farmers management strategies to maintain soil fertility in a remote area in northwest Nigéria. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, v. 86, n. 3, p. 263-275, 2001. [http://dx.doi.org/10.1016/S0167-8809\(00\)00288-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0167-8809(00)00288-7).

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. *Banco de dados agregados*. 2012. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/download/estatistica.shtm>>. Acesso em: 07 jun. 2014.

LOPES, H. M.; SOUZA, C. M. Efeitos da giberelina e da secagem no condicionamento osmótico sobre a viabilidade e o vigor de sementes

- de mamão (*Carica papaya* L.). *Revista Brasileira de Sementes*, Brasília, v. 30, p. 181-189, 2008.
- MAIA, C. M. B. F. Uso de casca de *Pinus* e lodo biológico como substrato para produção de mudas de *Pinus taeda*. *Boletim de Pesquisa Florestal*, v. 3, n. 9, p. 81-92, 1999.
- MANICA, I. Cultivares e melhoramentos. In: MANICA, I.; MARTINS, D. S.; VENTURA, J. A. (Eds.). *Mamão: tecnologia de produção pós-colheita, exportação, mercados*. Porto Alegre: Cinco continentes, 2006. p. 49-82.
- MENDONÇA, V.; ABREU, N. A. A.; SOUZA, H. A.; 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. v. 1, p. 58-65, 2011.
- OLIVEIRA FILHO, F. S.; HAFLE, O. M.; ABRANTE, E. G.; OLIVEIRA, F. T.; SANTOS, V. M. Produção de mudas de mamoeiro em tubetes com diferentes fontes e doses de adubos orgânicos. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, v. 8, n. 3, p. 96-103, 2013.
- PONTES, H. M. Substratos para a produção de mudas de mamoeiro (*Carica papaya* L.) na Amazônia Ocidental. *Revista da Universidade do Amazonas*, v. 1, n. 1, p. 57-64, 1991.
- SERRANO, L. A. L.; CATTANEO, L. F.; FERREGUETTI, G. A. Adubo de liberação lenta na produção de mudas de mamoeiro. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 32, n. 3, p. 874-883, 2010. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452010005000084>.
- 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.; MARIA, I. C.; FURLANI, A. M. C. (Eds.). *Instruções agrícolas para as principais culturas econômicas*. Campinas: IAC, 1998. p. 137-138.
- SOUTO, P. C.; SOUTO, J. S.; SANTOS, R. V.; ARAÚJO, G. T.; SOUTO, L. S. Decomposição de esterco dispostos em diferentes profundidades em área degradada no semi-árido da Paraíba. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 29, n. 1, p. 125-130, 2005. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-06832005000100014>.
- TELES, C. R.; COSTA, A. N.; GONCALVES, R. F. Produção de lodo de esgoto em lagoas de estabilização e o seu uso no cultivo de espécies florestais na região sudoeste do Brasil. *Sanare*, v. 12, n. 12, p. 53-60, 1999.
- TRINDADE, A. V.; FARIA, N. G.; ALMEIDA, F. P. Uso de esterco no desenvolvimento de mudas de mamoeiro colonizadas com fungos micorrízicos. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 35, n. 7, p. 1389-1394, 2000. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-204X2000000700013>.
- TRINDADE, A. V.; OLIVEIRA, J. R. P. Propagação e plantio. In: SANCHES, N. F.; DANTAS, J. L. L. (Coords.). *O cultivo do mamão*. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 1999. p. 17-26.
- YAMANISHI, O. K.; FAGUNDES, G. R.; MACHADO FILHO, J. A.; VALONE, G. V. Efeito de diferentes substratos e duas formas de adubação na produção de mudas de mamoeiro. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 26, n. 2, p. 276-279, 2004. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452004000200023>.

Contribuição dos autores: Fernando Sarmiento de Oliveira realizou o experimento, a escrita científica, a revisão bibliográfica e as análises estatísticas. Otilia Ricardo de Farias realizou o experimento, a revisão bibliográfica e a escrita científica. Reginaldo Gomes Nobre contribui com a revisão científica e ortográfica do trabalho. Ilkelan Bezerra Ferreira realizou o experimento e as análises no decorrer do trabalho. Lizaiane Cardoso de Figueredo realizou o experimento e a revisão gramatical do trabalho. Flávio Sarmiento de Oliveira realizou a revisão bibliográfica e a escrita científica.

Agradecimentos: Ao CCTA/UFCG pelo apoio logístico e infraestrutura na condução deste trabalho.

Fonte de financiamento: Não houve fonte de financiamento.

Conflito de interesse: Os autores declaram não haver conflito de interesse.