Revista Agrarian
ISSN: 1984-2538

Qualidade de mudas de mamão produzidas em substrato com esterco caprino e doses de superfosfato simples

Quality of seedlings papaya produced in substrate with goat manure and doses of simple superphosphate

Rafaela Ribeiro de Souza[1], Sammy Sidney Rocha Matias[2], Raphael Reis da Silva[1], Roberto Lustosa Silva[3], Jessica Stelly Mendes Barbosa[2]

[1] Universidade Federal de Lavras, Departamento de Biologia/Setor de Fisiologia Vegetal, CEP: 37200-000 Caixa Postal 3037, Lavras,MG. e-mail: rfag.fisio@gmail.com
[2]Universidade Estadual do Piauí, Campus Dep. Jesualdo Cavalcanti Barros, Departamento de Agronomia, Corrente, PI.
[3]Universidade Federal de Viçosa, Campus de Viçosa, Departamento de Solos, Viçosa, MG

Recebido em: 01/10/2013 Aceito em: 19/03/2015

Resumo. A obtenção de produtividade e qualidade de frutos de mamão requer a utilização de mudas bem formadas, que é influenciada pelo substrato e manejo de adubação. Nesse sentido, o objetivou-se avaliar a quantidade de esterco caprino e superfosfato simples na formação de mudas de mamoeiro. O experimento foi conduzido em viveiro com sombrite (50%), na Universidade Estadual do Piauí (UESPI), Campus de Corrente. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, arranjados em esquema fatorial 3 x 4 (porcentagem de esterco caprino x doses de superfosfato simples) com quatro repetições. O primeiro fator foi formado por: 0%, 20% e 40% de esterco caprino, enquanto o segundo fator foi constituído pelas doses: 0,0; 1,5; 3,0 e 4,5 Kg m^{-3} de superfosfato simples. As variáveis avaliadas foram: altura de planta, comprimento de raiz, massa seca da parte aérea e raiz, massa seca total e índice de qualidade de Dickson. A mistura de solo e esterco caprino como alternativa de composto orgânico acrescentado de superfosfato simples proporciona a obtenção de mudas com melhor padrão de qualidade e produção, sendo a proporção de 40% de esterco caprino juntamente com a dose de 1,9 Kg m^{-3} de superfosfato simples a mais indicada.

Palavras-chave: adubação mineral, *Carica papaya,* composto orgânico

Abstract. The obtaining of productivity and quality of papaya fruits requires the use of well-formed seedlings, which is influenced by the substrate and fertilization management. In this sense, the objective was to evaluate the amount of goat manure and superphosphate in the formation of papaya. The experiment was conducted in seed nursery (50%), the State University of Piauí (UESPI), Campus Current. The experimental design was a randomized block, arranged in a factorial 3 x 4 (percentage of goat manure x of superphosphate doses) with four replications. The first factor consisted of: 0%, 20% and 40% of goat manure, while the second factor was constituted by doses: 0.0; 1.5; 3.0 and 4.5 kg m^{-3} of superphosphate. The variables evaluated were: plant height, root length, dry weight of shoot and root, total dry matter and Dickson quality index. A mixture of soil and goat manure as superphosphate added organic compound provides alternative obtaining seedlings with improved quality and production standards, the proportion of 40% goat manure along with the dose of 1.9 kg m^{-3} of superphosphate the most appropriate.

Keywords: mineral adubation, *Carica papaya,* composed organic

Introdução

O cultivo e a produtividade do mamão têm obtido um crescimento significativo em todo território brasileiro, atrelado principalmente a um considerável aumento no seu consumo. Em 2010, o Brasil produziu 1.854.343 toneladas com uma produtividade de 54,2 t ha^{-1} em uma área total de 35.881 ha, o que conferiu ao país a segunda posição no ranking mundial de produção de mamão (IBGE, 2013). Para assegurar a produção/produtividade é necessário, além de outros fatores, a utilização de

Revista Agrarian
ISSN: 1984-2538

mudas de qualidade, que por sua vez são influenciadas pelo substrato e adubação, contribuindo para um melhor desenvolvimento e sanidade das mudas (Medeiros et al., 2009; Saraiva et al., 2011; Silva et al., 2011).

O conhecimento das recomendações técnicas como composição e volume dos substratos, manejo de adubação e balanço nutricional são alguns dos pré-requisitos essenciais que favorecem o crescimento e desenvolvimento das mudas (Okamura et al., 2008; Araújo et al., 2010; Silva et al., 2011). Há também o interesse em pesquisar e determinar fontes alternativas de substratos bem como suas composições adequadas, visando a redução dos custos de produção e o suprimento para as necessidades nutricionais de cada espécie (Batista et al., 2011; Martins et al., 2013, Silva et al., 2013).

O substrato orgânico é uma fonte alternativa para a produção de mudas, sua aplicabilidade tem evoluído e apresentado resultados positivos na agricultura. Estudos demonstram que a sua utilização tem atuação significativa na produção e crescimento de mudas em diferentes espécies frutíferas, como observado por David et al. (2008) em maracujá amarelo e Araújo et al. (2010) em mamão. Isso tem estimulado muitos produtores a adotarem essa prática que tem como principal vantagem o uso do material orgânico disponível na propriedade, agregando valor ao produto (David et al., 2008; Araújo et al., 2010; Martins et al., 2013).

O esterco se destaca como uma das diversas fontes orgânicas mais utilizadas na agricultura por melhorar as condições físicas, químicas e biológicas do solo (Aguiar et al., 2012; Mesquita et al., 2012). Porém, na Região Nordeste do Brasil, de 11 materiais utilizáveis para produção de mudas nenhum possui composição química suficiente para ser utilizado como único componente, por apresentar pelo menos um elemento em baixa concentração, o que acarreta em preparação de formulados com misturas que se complementem, tanto física como quimicamente (Severino et al., 2006).

A utilização do fósforo na produção de mudas é indicada por desempenhar função chave na fotossíntese. Além de promover a formação inicial e o desenvolvimento das raízes, aumenta a eficiência da utilização de água pelas plantas, bem como a absorção e a utilização de todos os demais nutrientes (Prado et al., 2005; Batista et al., 2011; Saraiva et al., 2011).

Os teores de nutrientes do esterco animal podem variar com a fase de decomposição do material, a alimentação, o sistema de criação, a idade do animal, a raça, entre outros fatores (Orrico et al., 2007; Trani et al., 2008, Ricci, 2010). As quantidades de nutrientes excretados nas fezes de caprinos foram avaliadas por Orrico et al. (2007), que obtiveram uma média de 1,39% N; 0,62% P e 0,29% K (percentual de matéria seca). O esterco caprino é considerado um dos adubos mais ativos e concentrados. Estima-se que 250 kg de esterco de cabra produzam o mesmo efeito que 500 kg de esterco de vaca (Alves & Pinheiro, 2008). Esse esterco ainda é citado como um dos melhores pelas quantidades consideráveis de nitrogênio, fósforo e potássio (Amorim, 2002). O esterco caprino também é mais sólido e muito menos aquoso que o dos bovinos e suínos, tem a estrutura mais fofa, permitindo a aeração, e por essa razão apresenta fermentação mais rápida, podendo ser aproveitado com sucesso na agricultura após um menor período de tempo que os demais (Henriques, 1997; Tibau, 1993). Alguns estudos analisaram o potencial de utilização do esterco de caprinos e ovinos e todos destacam o seu valor quando comparados com o esterco de bovinos, entretanto, poucos dados existem na literatura quanto ao seu uso (Alves & Pinheiro, 2008).

A principal dificuldade para o seu uso é, justamente, a falta de conhecimento sobre a importância desse insumo para as plantas, fazendo com que o produtor venda o esterco produzido pelos animais para adicionar renda à família (Silva, 2010) deixando, muitas vezes, de melhorar as condições do solo e garantir melhores rendimentos em suas produções. O emprego de esterco caprino como fonte de matéria orgânica também foi favorável nas pesquisas de Araújo et al. (2010), que verificaram influência positiva no crescimento das mudas de mamoeiro.

Apesar do esterco caprino possuir na sua composição fósforo, ainda não se tem certeza da quantidade adequada para utilização na produção de substrato para mudas. Além disso, a correta composição do substrato utilizado na produção de mudas, bem como do manejo da adubação são etapas que favorecem o estabelecimento da cultura. Nesse sentido, o objetivou-se com esse trabalho avaliar a quantidade de esterco caprino e superfosfato simples na formação de mudas de mamão.

Material e Métodos

Revista Agrarian
ISSN: 1984-2538

O experimento foi conduzido em viveiro telado com sombrite (50%), na Universidade Estadual do Piauí (UESPI), campus Corrente, no período de 17 de setembro a 21 de novembro de 2011. A região possui latitude de 10º26' S, longitude de 45º09' W e altitude de 438 m. De acordo com a classificação de Köppen, o clima é do tipo Tropical chuvoso com temperaturas variando entre 23 ºC a 39 ºC e precipitação média de 1200 mm.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, arranjados em esquema fatorial 3 x 4, com quatro repetições. Os tratamentos referentes ao primeiro fator foram: 0%, 20% e 40% de composto orgânico, administrado na forma de esterco caprino. O segundo fator foi composto pelos seguintes tratamentos: 0,0; 1,5; 3,0; e 4,5 Kg m^{-3} de superfosfato simples com 18% P_2O_5.

Utilizou-se como substrato o solo coletado no município de Corrente, classificado como Latossolo amarelo, textura média (EMBRAPA, 2006), cuja análise química apresentou os seguintes resultados, na camada de 0 – 0,20 m: pH = 6,9; CE = 0,6 (dS m^{-1}); P = 35,61 (mg dm^{-3}); K^+ = 0,27 ($cmol_c$ dm^{-3}); Ca^{2+} = 4,1 ($cmol_c$ dm^{-3}); Mg^{2+} = 2,0 ($cmol_c$ dm^{-3}); Na^+ = 0,11 ($cmol_c$ dm^{-3}); Al^{3+} = 0,0 ($cmol_c$ dm^{-3}); $H^+ + Al^{3+}$ = 1 ($cmol_c$ dm^{-3}), SB = 6,48 ($cmol_c$ dm^{-3}) e CTC = 7,48 ($cmol_c$ dm^{-3}).

Para o preparo das mudas foram utilizados sacos de polietileno preto nas dimensões de 10 x 20 cm (capacidade de 500g). O solo foi destorroado e peneirado em peneira de malha de 2 mm e o esterco caprino peneirado em malha de 2 mm. Em seguida, o material foi misturado e revolvido em proporções correspondentes a cada tratamento. A aplicação de superfosfato simples e do esterco caprino foi realizada durante o preparo do substrato.

Em cada recipiente foram semeadas cinco sementes de mamão da cultivar 'Sunrise Solo', cujas principais características são: Cultivar procedente da Estação Experimental do Havaí (EUA), mais conhecida no Brasil como mamão Havaí, Papaya ou Amazônia. É resultado do cruzamento do mamão 'Pink Solo' com a linhagem Katiya Solo de polpa amarela (Hamilton & Ito, 1986). O fruto proveniente de flor feminina é ovalado e o de flor hermafrodita é piriforme, com peso médio de 500g (Dantas & Morales, 1997); possui casca lisa e firme, polpa vermelho-alaranjada de boa qualidade e cavidade interna estrelada. Inicia a floração com três a quatro meses de idade, a 80 cm de altura, com início de produção oito a 10 meses após o plantio, produzindo em média 40 t ha^{-1} ano^{-1}.

A irrigação foi conduzida manualmente, visando manter a umidade do substrato, por meio da visualização. A germinação iniciou aos 12 dias após a semeadura, sendo o desbaste das plantas realizado aos 20 dias após a semeadura, na qual deixou apenas uma planta por recipiente. Aos 65 dias foram feitas as seguintes avaliações experimentais:

a) Altura de planta: obtida medindo-se a distância entre o colo e o ápice da muda, com auxílio de uma régua graduada em centímetro.

b) Comprimento de raiz: O obtido medindo-se a distância do colo até o ápice da raiz.

c) Massa seca da parte aérea e raiz: obtida após secagem em estufa de circulação forçada de ar a 60 ºC, até atingirem massa constante, procedendo, em seguida, à pesagem em balança analítica.

d) Massa seca total: obtida pela soma das matérias seca da parte aérea e raiz.

e) Diâmetro do caule: foi realizado com um paquímetro manual a 5 cm da base;

f) Índice de qualidade de Dickson (IQD): calculado pela fórmula proposta por Dickson et al. (1960):

$$IQD = \frac{MST(g)}{\frac{AP\ (cm)}{DC\ (mm)} + \frac{MSA\ (g)}{MSR\ (g)}}$$

Onde:
MST = Massa seca total (g);
AP = Altura da planta (cm);
MSA = Massa seca da parte aérea (g);
DC = Diâmetro do caule (mm);
MSR = Massa seca de raiz (g).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste "F", para diagnóstico de efeito significativo a $p<0,05$ de significância. Para as variáveis: massa seca da parte aérea (MSA), massa seca de raiz (MSR), massa seca total (MST) e índice de qualidade de Dickson (IQD) os dados brutos foram transformados em $\sqrt{x}$ visando uniformizar a variância, sendo os valores apresentados as médias originais. As análises foram realizadas pelo programa computacional SISVAR (Ferreira, 2011). As médias das variáveis referentes aos fatores avaliados e a interação entre eles, quando significativo, foram ajustados a modelos de regressão.

Resultados e Discussão

Revista Agrarian
ISSN: 1984-2538

Houve efeito significativo ($p<0,01$) na interação entre os fatores, porcentagem de esterco caprino (EC) e doses de superfosfato simples (SS) para as variáveis; altura de plantas (ALT), massa seca da raiz (MSR), massa seca total (MST) e índice de qualidade de Dickson (IQD). Com relação ao efeito isolado da utilização de EC houve significância para ALT, MSR e IQD, enquanto a aplicação das doses SS promoveu efeito nas variáveis, ALT, MAS, MST e IQD. Para comprimento da raiz (CR) não houve efeito em nenhum dos fatores testados nem a interação destes (Tabela 1).

Tabela 1. Resumo da análise de variância da altura da muda (ALT), comprimento da raiz (CR), massa seca da parte aérea (MSA), massa seca da raiz (MSR), massa seca total (MST) e Índice de qualidade de Dickson (IQD), em função dos níveis de esterco caprino (EC) e doses superfosfato simples (SS), na produção de mudas de mamoeiro (Sunrise Solo). UESPI, Corrente, PI, 2011.

Causa de variância	ALT	CR	MSA	MSR	MST	IQD
% de EC ('F')	5,8**	1,95 ns	0,97 ns	4,29*	2,33 ns	4,17*
Doses de SS ('F')	8,7**	2,71 ns	3,21*	1,33 ns	3,14*	3,81*
EC x Dose de SS ('F')	9,2**	1,28 ns	3,23 ns	7,65**	5,98**	5,50**
Média geral	17,5	1,63	1,15	0,75	1,27	0,55
CV %	19,8	40,1	29,1	27,6	24,6	15,9

ns; *; **; não significativo e significativo, a 5% e 1% de probabilidade, pelo teste F; CV - Coeficiente de Variação

Para ALT, sem a utilização de EC (0%), a dosagem máxima de SS foi de 5,4 kg m^{-3} (Figura 1). Considerando o substrato com 20% de EC verifica-se que houve aumento na ALT, com o aumento das doses de SS, obtendo dose máxima de 6,4 Kg m^{-3}, após estas doses observaram-se decréscimo no crescimento das mudas. Para substrato com 40% de EC constatou-se que nenhum modelo estatístico se comportou de forma significativa (Figura 1).

O P é exigido em boas quantidades, em particular na produção de mudas, porém altas quantidades de P aliadas a um rico substrato orgânico podem promover menor crescimento das mudas, mesmo quando o substrato em questão é misturado a solos pobres em concentrações de P (Raij, 1991).

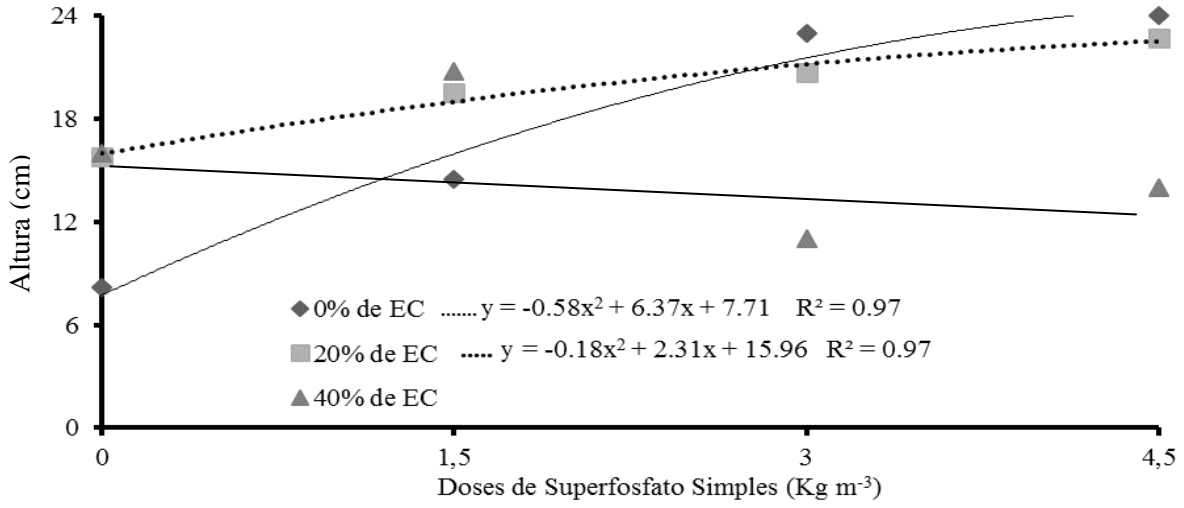


Figura 1. Altura em função dos níveis de esterco caprino (%) e doses de superfosfato simples (Kg m^{-3}).

Revista Agrarian
ISSN: 1984-2538

Para MSR (Figura 2) observou-se que na quantidade de 0% de EC houve crescimento linear à medida que se aumentaram as doses de superfosfato simples; enquanto com 20% de EC, o modelo que melhor se ajustou foi o quadrático, no qual se observou um decréscimo na matéria seca da raiz até atingir a dose mínima de 2,5 Kg m^{-3} de SS. Para o nível de 40% de EC houve acréscimo atingindo a dose máxima estimada de 1,75 kg m^{-3} de SS, após este valor ocorreu decréscimo no teor de matéria seca das mudas (Figura 2). O mesmo comportamento foi observado para MST (Figura 3), em que o uso de EC em proporções de até 40% juntamente com doses de SS de até 2,5 Kg m^{-3} promoveram bons resultados.

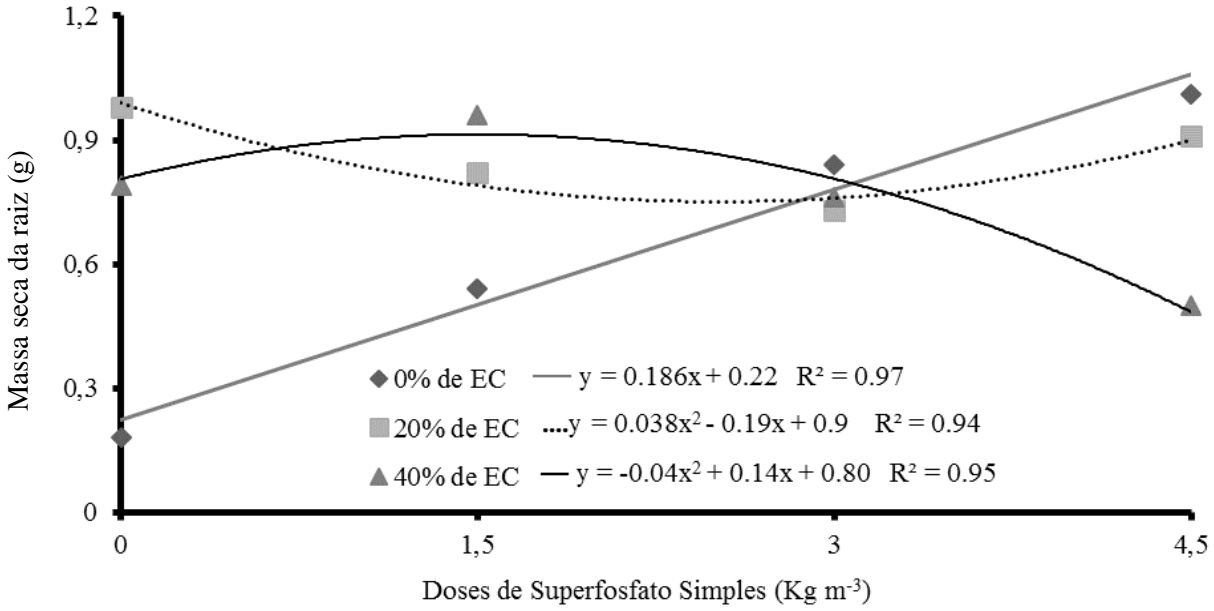


Figura 2. Massa seca da raiz (MSR), em função dos níveis de esterco caprino (%) e doses de superfosfato simples (Kg m^{-3}).

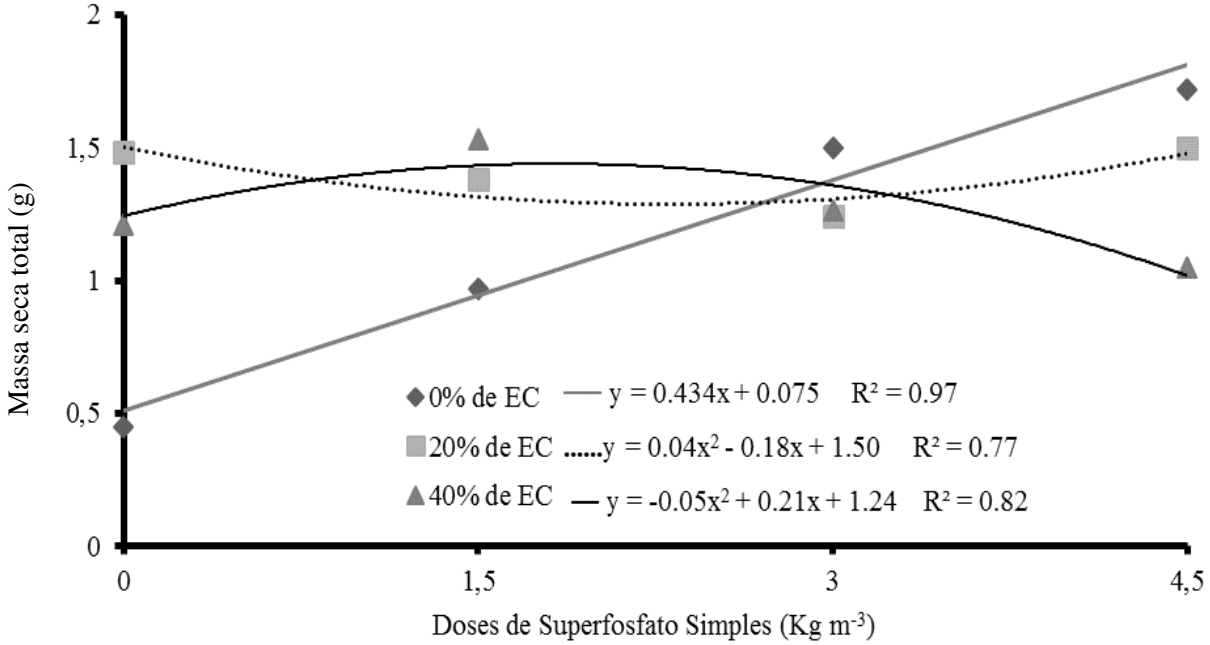


Figura 3. Massa seca total (MST), em função dos níveis de esterco caprino (%) e doses de superfosfato simples (Kg m^{-3}).

Revista Agrarian
ISSN: 1984-2538

David et al. (2008) obtiveram resultados semelhantes em estudo sobre o crescimento de mudas de maracujá 'Amarelo', constatando efeito significativo das doses de superfosfato simples para as variáveis altura, massa seca da parte aérea e massa seca total. Lacerda et al. (2008) pesquisando o efeito de doses de superfosfato simples em diferentes substratos na formação de mudas de goiaba 'Paluma', também verificaram efeito significativo no acúmulo de matéria seca em função dos incrementos de P no substrato.

Para o IQD, verificou-se que as mudas oriundas do substrato sem a utilização do EC obtiveram a máxima dose estimada de 5 Kg m^{-3} de SS, ao passo que, mudas com a utilização de 20% de EC, apresentaram dose máxima estimada de 3,5 Kg m^{-3}. Com a adição de 40% de EC ao substrato, as mudas apresentaram padrão de qualidade superior na dose máxima estimada de 1,93 Kg m^{-3} de SS (Figura 4). Nota-se que, à medida que se aumentou a quantidade de esterco caprino, houve um decréscimo na dose máxima estimada para o superfosfato simples. Pode-se inferir, segundo os dados de ALT, MSR, MST e IQD, que os níveis de esterco caprino crescentes promoveram bom desenvolvimento das mudas, proporcionando um ambiente favorável, tanto físico quanto quimicamente.

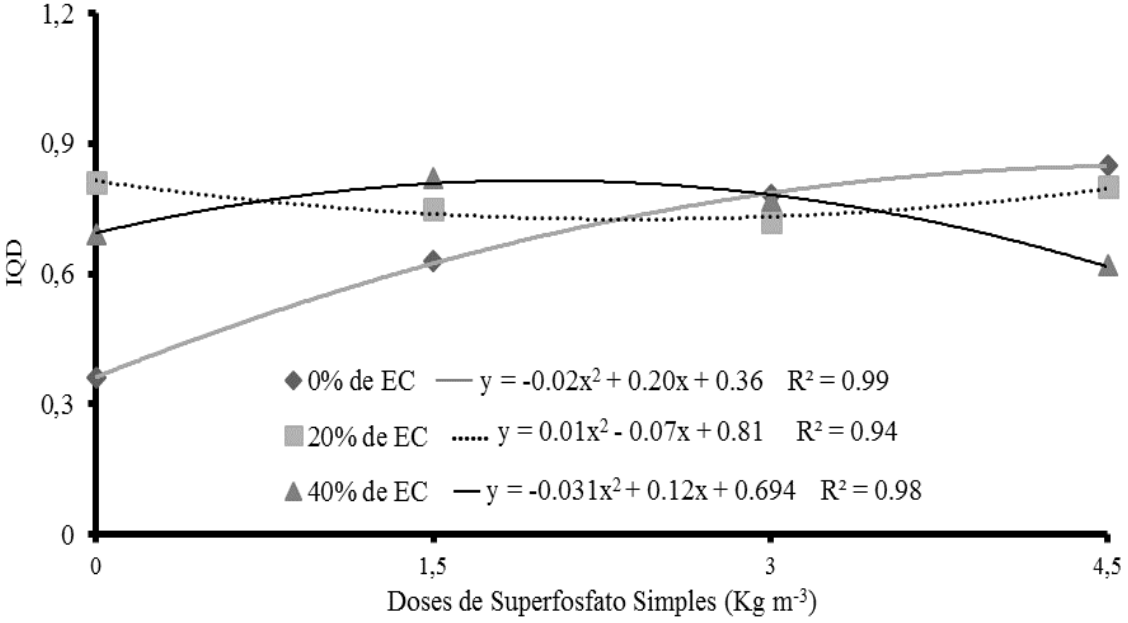


Figura 4. Índice de qualidade de Dickson (IQD), em função dos níveis de esterco caprino (%) e doses de superfosfato simples (Kg m^{-3}).

De acordo com Silva et al. (2011) mudas com maior IQD são as mais robustas e com melhor distribuição de fitomassa, o que permite grande capacidade de desenvolvimento a campo, por apresentarem alto vigor. O EC é um produto valioso e a sua utilização prevê a possibilidade de importante alternativa para os produtores, diminuindo os custos de produção com a utilização de fertilizantes químicos. Estudos avaliaram o potencial de utilização do EC como fonte de matéria orgânica adicionada a substratos para a produção de mudas de mamoeiro. Araújo et al. (2010) verificaram que a utilização de 35% de esterco caprino adicionado a mistura de 35% de Plantmax® e 30% de terra influenciou positivamente no crescimento das mudas.

Com os resultados obtidos neste trabalho, observa-se que a formulação dos substratos com o esterco caprino fornece as condições necessárias para a formação das mudas de mamoeiro. Constatou-se ainda, que o aumento do nível de 0% a 40% de EC, promoveu a redução de cerca de 60% da dose máxima de superfosfato simples, o que pode ser bastante interessante para o produtor por minimizar os custos de produção, devido à menor necessidade de fertilizantes químicos para complementar o fornecimento de nutrientes.

Conclusão

A mistura de solo e esterco caprino como alternativa de composto orgânico acrescentado de superfosfato simples proporciona a obtenção de mudas de mamão com melhor padrão de qualidade e baixo custo de produção, sendo a proporção de 40% de esterco caprino juntamente com a dose de 1,9 Kg m^{-3} de superfosfato a mais indicada.

Referências

AGUIAR, A. A. S.; MATIAS, S. S. R.; SOUZA, R. R.; SILVA, R. L.; NÓBREGA, J. C. Desenvolvimento do milheto sob adubação orgânica no município de Corrente-PI. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável,** v. 7, n. 4, p. 90-96, 2012.

ALVES, F. S. F.; PINHEIRO, R. R. **O esterco caprino e ovino como fonte de renda.** Brasília: Embrapa, 2008. Disponível em: <http://www.fmvz.unesp.br/Informativos/ovinos/utilid30.htm>. Acesso em: 09 nov. 2011.

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

AMORIM, A. C. **Caracterização dos dejetos de caprinos: reciclagem energética e de nutrientes**. 2002. 108 f. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) – Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.

BATISTA, M. A. V.; PRADO, R. M.; LEITE, G. A. Resposta de mudas de goiabeira a aplicação de fósforo. **Bioscience Journal,** v.27, n. 4, p. 635-641, 2011.

DANTAS, J. L. L.; MORALES, C. F. G. Estratégias para o melhoramento genético do mamoeiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 19, n. 1, p. 65-78, 1997.

DAVID, M. A.; MEDONÇA, V.; REIS, L. L.; SILVA, E. A.; TOSTA, M. S.; FREIRE, P. A. Efeito de doses de superfosfato simples e de matéria orgânica sobre o crescimento de mudas de maracujazeiro 'amarelo'. **Pesquisa Agropecuária Tropical,** v. 38, n. 3, p. 147-152, 2008.

DICKSON, A.; LEAF, A. L.; HOSNER, J. F. Quality appraisal of white spruce and white pine seedling stock in nurseries. **Forest Chronicle**, v. 36, n. 1, p. 10-13, 1960.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUARIA - EMBRAPA. Centro Nacional e Pesquisa em Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília: Embrapa-SPI; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306 p.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n. 6, p.1039-1042, 2011.

HAMILTON, R. A.; ITO, P. **Sunrise solo**. A different colored solo papaya. Havaí: Hawaii Agric. Exp. Sta., 1986. 5 p. (Circular 69).

HENRIQUES, R. C. **Análise da fixação de nitrogênio por bactérias do gênero Rhizobium em diferentes concentrações de fósforo e matéria orgânica na cultura do feijão (Phaseolus vulgaris) em Rego Pólo**. 1997. 37f. Monografia (Graduação em Agronomia) - Universidade Federal da Paraíba, Areia.

IBGE – **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pam/2008/tab4.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2013.

LACERDA, J. S.; PEREIRA, W. E.; NETO, J. F. B.; DIAS, T. J.; COSTA, D. S.; SANTOS, P. D.; FREIRE, J. L. O. Crescimento de mudas de goiabeira 'Paluma' em diferentes substratos adubados com fósforo. **Engenharia Ambiental,** v. 5, n. 3, p.102-114, 2008.

MARTINS, L. M.; CRUZ, M. C. M.; CARVALHO, R. P.; FAGUNDES, M. C. P; GRAZZIOTTI, P. H. Absorção de nutrientes por mudas de amoreira preta cultivadas em substrato orgânico. **Revista Agrarian,** v. 6, n. 19, p.16-21, 2013.

MEDEIROS, E. V.; CARVALHO NETO, R. A.; MENDONÇA, V.; JESUS, D. D.; MELO, J. K. H.; ARAUJO, F. A. R. Superfosfato triplo e substrato alternativo na produção de mudas de mamoeiro. **Bioscience Journal,** v. 25, n. 2, p. 55-62, 2009.

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.

OKAMURA, H. H.; CAVALCANTI JUNIOR, A. T.; COSTA, J. T. A.; CORREA, D. Fertilizantes minerais e orgânicos na formação de mudas enxertadas de gravioleira. **Revista Ciência Agronômica,** v. 39, n. 4, p. 590-596, 2008.

ORRICO, A C. A.; LUCAS JR. J.; ORRICO JR. M. A. P. Caracterização e biodigestão anaeróbia dos dejetos de caprinos. **Engenharia Agrícola**, v.27, n.3, p.639-647, 2007.

PRADO, R. M.; VALE, D. W.; ROMUALDO, L. M. Fósforo na nutrição e produção de mudas de maracujazeiro. **Acta Scientiarum. Agronomy,** v. 27, n. 3, p. 493-498, 2005.

RAIJ, B. VAN. **Fertilidade do solo e adubação**. São Paulo, Piracicaba: Ceres, Potafos, 1991. 343p.

RICCI, M. S. F. A **Importância da matéria orgânica para o cafeeiro [ca. 2010].** Disponível em: <http://www.cnpab.embrapa.br/publicacoes/artigos/mat_org_cafeeiro.html>. Acesso em: 20 de agosto de 2011.

SARAIVA, K. R.; NASCIMENTO, R. S.; SALES, F. A. L.; ARAÚJO, H. F.; FERNANDES, C. N. V.; LIMA, A. D. Produção de mudas de mamoeiro sob doses de adubação fosfatada utilizando como fonte superfosfato simples. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada,** v. 5, n. 4, p. 376-383, 2011.

SEVERINO, L. S.; LIMA, R. L.; BELTRÃO, N. E. M. **Composição química de onze materiais orgânicos utilizados em substratos para produção de mudas**. Campina Grande: Embrapa, 2006. (Comunicado técnico, 27).

SILVA, A. K.; COSTA, E.; SANTOS, É. 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.

SILVA, E. A.; OLIVEIRA, A. C.; MENDONÇA, V.; SOARES, F. M. Substratos na produção de mudas de mangabeira em tubetes. **Pesquisa Agropecuária Tropical,** v. 41, n. 2, p. 279-285, 2011.

SILVA, F. M. G. **Fontes e épocas de aplicação de fertilizantes orgânicos no Amendoim**. 2010. 57f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal da Paraíba, Areia - PB. 2010.

TIBAU, A. O. **Matéria orgânica e fertilidade do solo**. São Paulo: Editora Nobel, 1993. 220 p.

TRANI, P. E.: CAMARGO, M. S. do; TRANI, A. L.; PASSOS, F. A. **Superfosfato simples com esterco animal: um bom fertilizante organomineral.** 2008. Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/2008_2/organomineral/index.htm>. Acesso em: 28 de novembro de 2011.