



Rendimento de maxixe em solo arenoso em função de doses de esterco bovino e biofertilizante

Ademar P. de Oliveira¹, Ovídio P. R. da Silva², Natália V. da S. Bandeira³,
Damiana F. da Silva⁴, Juliete A. Silva⁵ & Suany M. G. Pinheiro⁶

¹ UFPB. Areia, PB. E-mail: ademar@ufpb.br (Autor correspondente)

² UFPB. Areia, PB. E-mail: ovidio_paulo@yahoo.com.br

³ UFPB. Areia, PB. E-mail: natalia.vitaldasilva@yahoo.com.br

⁴ UFPB. Areia, PB. E-mail: damyagro@hotmail.com

⁵ UFPB. Areia, PB. E-mail: juliyetearaújo@hotmail.com

⁶ UFPB. Areia, PB. E-mail: suanygp@hotmail.com

Palavras-chave:

Cucumis anguria L.
adubação orgânica
produção de frutos
matéria orgânica residual

RESUMO

Este trabalho foi realizado na Universidade Federal da Paraíba, Areia, PB, entre janeiro a junho de 2013, com o objetivo de avaliar a produtividade de frutos de maxixe adubado com esterco bovino e biofertilizante, em delineamento experimental de blocos casualizados em esquema fatorial 5 x 2, com os fatores cinco doses de esterco bovino (0, 15, 30, 45 e 60 t ha⁻¹) e presença e ausência de biofertilizante no solo. As doses de 26,3 e 27,7 t ha⁻¹ de esterco bovino foram responsáveis pelas máximas produtividades comerciais de frutos de maxixe de 12,4 e 10,0 t ha⁻¹, respectivamente, com e sem biofertilizante. A dose de esterco responsável pela máxima produção de frutos na presença do biofertilizante se correlacionou com 18,6 g dm⁻³ de matéria orgânica residual no solo enquanto que na ausência do biofertilizante a correlação foi 20,0 g dm⁻³. Os teores máximos de N, P e K foliar no maxixeiro foram de 46,4, 3,7 e 26,0 g kg⁻¹ com as doses de 60,0, 29,6 e 60,0 t ha⁻¹ de esterco bovino com biofertilizante, respectivamente. Para os tratamentos que não receberam biofertilizantes os teores de N, P e K foliar foram de 40,0, 3,0 e 20,0 g kg⁻¹, com as doses de 60,0, 29,6 e 60,0 t ha⁻¹ de esterco bovino, respectivamente.

Key words:

Cucumis anguria L.
organic fertilizer
fruit production
residual organic matter

Yield of gherkin in sandy soil as a function of dose of cattle manure and biofertilizer

ABSTRACT

The study was conducted at the Federal University of Paraíba, Areia, from January to June 2013 to evaluate fruit yield of gherkin fertilized with manure and biofertilizer in a randomized block design in a 5 x 2 factorial, with the factors five doses of cattle manure (0, 15, 30, 45 and 60 t ha⁻¹) and presence or absence of biofertilizer in the soil. Levels of 26.3 and 27.7 t ha⁻¹ of cattle manure yielded the maximum commercial productivity of gherkin fruits (12.4 and 10.0 t ha⁻¹ respectively) with and without biofertilizer. The cattle manure level yielding the maximum production of fruits in the presence of biofertilizer correlated with 18.6 g dm⁻³ of residual organic matter in the soil, while without biofertilizer the correlation was with 20.0 g dm⁻³. The maximum content of N, P and K in the leaves of the gherkin plants were 46.4, 3.7 and 26.0 g kg⁻¹ with level of 60, 29.6 and 60.0 t ha⁻¹ of cattle manure respectively with added biofertilizer. Plants without application of biofertilizer showed N, P and K content in leaf of 40.0, 3.0 and 20.0 g kg⁻¹ with levels of 60.0, 29.6 and 60.0 t ha⁻¹ of cattle manures, respectively.

INTRODUÇÃO

O maxixe é uma hortalica que produz melhor em solos ricos em matéria orgânica, arenosos, leves e soltos. Quanto à sua fertilização, muitos olericultores não realizam adubações tendo em vista que se beneficiam de resíduos de nutrientes aplicados anteriormente. Não obstante, em solos pobres é recomendado, no seu cultivo, o fornecimento de nutrientes orgânico ou químico (Filgueira, 2008).

Nos últimos anos a utilização de adubos orgânicos sólidos e líquidos na produção agrícola teve um crescimento acelerado

no Brasil em função dos seguintes aspectos: altos custos dos fertilizantes químicos, conservação dos recursos do meio ambiente, a prática de uma agricultura ecológica, melhoria da qualidade dos produtos colhidos, redução de contaminações do solo, água, planta, homem e todos os organismos vivos componentes dos agroecossistemas (Araújo et al., 2007; Alves et al., 2009).

Dentre os adubos orgânicos sólidos o uso de esterco bovino se torna prática útil e econômica para os pequenos e médios produtores de hortalicas; aos que ensejam melhoria na fertilidade e na conservação do solo e no seu fornecimento

ao solo deve-se considerar o tipo, textura, estrutura e teor de matéria orgânica (Oliveira et al., 2007). Quando utilizado durante vários anos consecutivos, o esterco bovino proporciona acúmulo de nitrogênio orgânico no solo aumentando o potencial de mineralização e sua disponibilidade para as plantas (Oliveira et al., 2010); no entanto, seu fornecimento em quantidades inadequadas pode aumentar os teores de nitrogênio e acarretar salinização do solo com elevação da condutividade elétrica, desbalanço nutricional e redução da produtividade das culturas (Santos et al., 2006).

As hortaliças reagem bem ao emprego de adubos orgânicos sólidos tanto em aumento de produtividade como em melhoria da qualidade dos produtos obtidos porém no maxixe há poucos relatos sobre seu uso. Modolo & Costa (2003) recomendam para as condições da região Sudeste do Brasil, para complementar a adubação orgânica o fornecimento de 5,0 e 15,0 t ha⁻¹, respectivamente, de cama-de-frango e esterco bovino, 30 dias antes da semeadura e Oliveira et al. (2009) verificaram aumentos da produção de frutos planta⁻¹ e da produção de frutos comerciais com uso de 40,0 t ha⁻¹ esterco bovino, com valores máximos de, respectivamente, 1,3 g planta⁻¹ e 19,5 t ha⁻¹.

Com relação aos adubos orgânicos líquidos o biofertilizante se tem destacado em virtude de proporcionar maior deslocamento dos nutrientes necessários para as plantas (Souza & Resende, 2006) e possuir, na sua composição, nutrientes mais facilmente disponíveis quando comparados a outros adubos orgânicos passíveis de promover melhoria das propriedades químicas do solo podendo elevar os teores de P, Ca e Mg. Silva et al. (2012) relatam que a fertilização com biofertilizante associado ao esterco bovino, proporciona maiores produções comerciais nas hortaliças, como: pepino, berinjela, tomate, alface e pimentão. Alves et al. (2009) observaram, ao analisar o estado nutricional do pimentão (*Capsicum annuum* L.) em resposta à aplicação de diferentes fontes e doses de biofertilizantes que, apesar do acréscimo de macro e micronutrientes no agrobio ao final do experimento constatou-se que os resultados foram semelhantes quanto ao estado nutricional das plantas. Por outro lado, Araújo et al. (2007) verificaram, avaliando o rendimento do pimentão adubado com esterco bovino e biofertilizante aplicado no solo e na folha, que o biofertilizante bovino aplicado de forma isolada ou associado com matéria orgânica, pode ser utilizado como alternativa para fertilização orgânica no pimentão.

No maxixe existem alguns relatos sobre o uso de adubos orgânicos sólidos; no entanto, praticamente não há informações sobre o emprego de biofertilizante. Neste sentido, o objetivo do trabalho foi avaliar a produtividade de frutos em função da aplicação de doses crescentes de esterco bovino e biofertilizante fornecido no solo.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na Universidade Federal da Paraíba, Areia, PB, entre janeiro a junho de 2013, em solo classificado como Neossolo Regolítico, Psamítico típico, textura franca-arenosa, com as seguintes características química e física: pH (H₂O) = 6,1; P (Mehlich) = 20,4 mg dm⁻³; K = 41,2 mg dm⁻³;

Ca⁺² + Mg = 3,0 cmol_c dm⁻³; H + Al trocável = 2,2 cmol_c dm⁻³ e matéria orgânica = 12,5 kg dm⁻³; areia = 841,5 g kg⁻¹; silte = 88,0 g kg⁻¹; argila = 70,5 g kg⁻¹; densidade do solo = 1,3 kg dm⁻³; densidade de partículas = 2,6 g dm⁻³ e porosidade total = 0,47 m³ m⁻³. O esterco bovino apresentou a seguinte característica: N = 7,2 g dm⁻³; P = 5,2 g kg⁻¹; K = 4,9 g kg⁻¹; C = 105,8 g dm⁻³; matéria orgânica = 182,0 g dm⁻³ e Relação C/N = 14,1, e o biofertilizante apresentou a seguinte composição de macronutrientes em g L⁻¹: N = 0,7; P = 0,2; K = 0,2; Ca = 0,2; Mg = 0,1 e S = 0,3. O solo foi preparado para o cultivo por meio de capinas manuais, limpeza da área e abertura de covas de plantio.

O delineamento experimental empregado foi de blocos casualizados, em esquema fatorial 5 x 2, com os fatores cinco doses de esterco bovino (0, 15, 30, 45 e 60 t ha⁻¹) e presença e ausência de biofertilizante no solo. A parcela foi constituída por 30 plantas espaçadas 2,0 x 1,0 m, todas consideradas úteis.

As doses de esterco bovino foram incorporadas nas covas, sete dias antes da semeadura e o biofertilizante foi aplicado no solo aos 20, 30, 40, 50 e 60 dias após a semeadura (DAS). Para atender à necessidade das plantas foram necessários seis litros da solução de 20% do princípio ativo (1,0 L de biofertilizante e 4,0 L de água) em cada aplicação.

O biofertilizante foi preparado segundo a metodologia de Silva et al. (2012) que consistiu na fermentação, durante trinta dias, em recipiente plástico, na ausência de ar, de uma mistura contendo esterco bovino fresco e água na proporção de 50% (volume/volume = v/v). Para se obter o sistema anaeróbio a mistura foi colocada em uma bombona plástica de 200 L deixando-se um espaço vazio de 15 a 20 cm no seu interior, fechada hermeticamente e adaptada uma mangueira à tampa, mergulhando-se a outra extremidade em recipiente com água com altura de 20 cm, para a saída de gases.

A instalação da cultura foi por meio de semeadura direta distribuindo-se quatro sementes por cova da cultivar Nordeste, com desbaste quinze dias após, deixando-se apenas duas plantas. Durante a condução do experimento foram realizados os tratos culturais, capinas e fornecimento de água pelo sistema de aspersão convencional, com turno de rega de dois dias; aos 50 DAS, época em que a planta atingiu o estágio de maturidade fisiológica e possível maior índice de exportação de nutrientes via foliar, foram coletadas aproximadamente 30 folhas por tratamento, da parte mediana das plantas e conduzidas ao Laboratório de Química e Fertilidade do Solo do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba para determinação dos teores de NPK foliar, conforme metodologia de Tedesco et al. (1995).

As colheitas, em número de dez, foram efetuadas a cada três dias, no período de 60 a 120 dias após a semeadura quando os frutos se encontravam imaturos e com coloração verde intenso. Os frutos colhidos foram transportados para o galpão visando à avaliação das produtividades total e comercial de frutos. Foi considerado fruto comercial aquele que apresentava coloração verde intenso, peso acima de 15 g e ausência de barriga branca (mancha branca) conforme Modolo & Costa (2003).

Os resultados foram submetidos às análises de variância e de regressão polinomial utilizando-se o teste F para comparação

dos quadrados médios e se empregando o SAEG (2008). Na análise de regressão utilizaram-se os modelos linear e quadrático, selecionando-se aqueles capazes de melhor expressar cada característica.

A partir do ajuste das equações calculou-se a dose de esterco bovino na presença e ausência de biofertilizante que proporcionou as produtividades econômicas de frutos. Para minimizar os efeitos da variação cambial empregou-se uma relação de troca ao invés de moeda corrente, igualando-se a derivada segunda às relações entre preço do produto e do insumo (Natale et al., 1996) vigentes em Areia, PB, entre janeiro e junho de 2013. Buscou-se, assim, dados mais estáveis pela relação $DME = b + 2cx - r$. A dose mais econômica (DME) foi calculada pela equação abaixo:

$$DME = \frac{b - re}{2c}$$

em que:

- DME - dose máxima econômica
- b - coeficiente do componente linear
- re - relação de equivalência, obtida pela relação preço (kg) do esterco bovino e preço do kg de maxixe
- c - coeficiente do componente quadrático

Neste estudo os valores utilizados para as variáveis frutos comerciais e esterco bovino foram de R\$ 150,00 por tonelada de esterco e R\$ 1.500,00 por tonelada de frutos. Desta maneira, a 'moeda' utilizada nos cálculos da dose econômica de esterco bovino foi o próprio fruto. Assim, a relação de equivalência entre o quilograma de esterco bovino e o quilograma de fruto foi igual a 0,1, porém referida relação de preços pode variar a cada ano, conforme a demanda e a oferta.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As produtividades total e comercial de frutos de maxixe, os teores matéria orgânica residual no solo e de N, P e K foliar, foram influenciados ($P < 0,05$) pelas doses de esterco bovino e sua interação com o biofertilizante.

A produtividade total de frutos de maxixe com uso de biofertilizante foi de 13,8 t ha⁻¹ na dose estimada por derivada de 31,0 t ha⁻¹ de esterco bovino enquanto que sem biofertilizante se obteve produtividade média de frutos 11,0 t ha⁻¹, em função das doses de esterco bovino (Figura 1A).

As doses de 26,3 e 27,7 t ha⁻¹ de esterco bovino foram responsáveis pelas máximas produtividades comerciais de frutos de maxixe de 12,4 e 10,0 t ha⁻¹, respectivamente, com e sem biofertilizante (Figura 1B). Esses valores ficaram próximos aos encontrados por Oliveira et al. (2008), 14,5 t ha⁻¹ de frutos com a dose máxima estimada de 192,0 kg ha⁻¹ de P₂O₅, mas superaram a produtividade de 5,0 t ha⁻¹ relatada por Filgueira (2008) como satisfatória para a espécie.

A combinação esterco bovino e biofertilizante resultou em incremento na produtividade de frutos comerciais de 2,4 t ha⁻¹, em relação àquela obtida sem o insumo o que pode indicar que

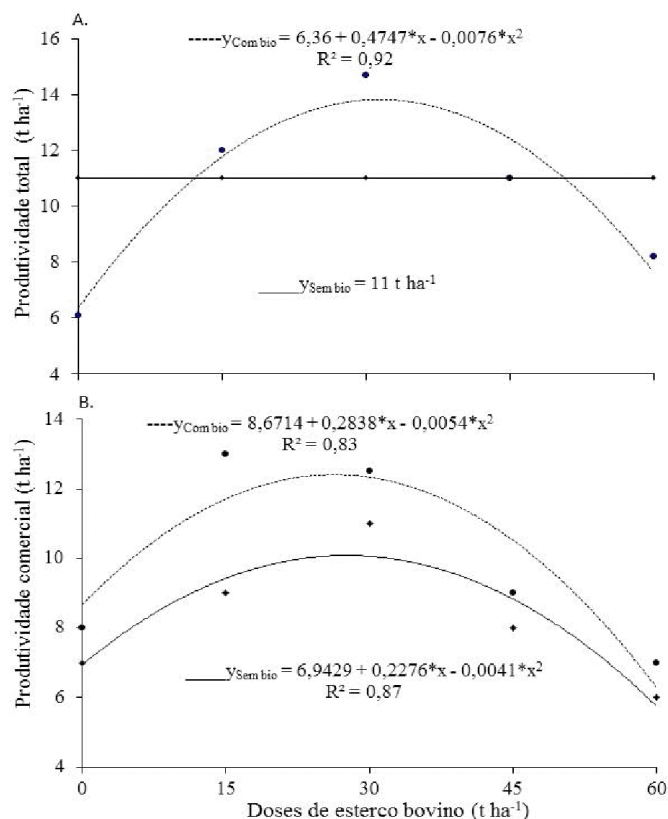


Figura 1. Produtividade total (A) e comercial (B) de frutos de maxixe adubado com doses de esterco bovino na presença ($y_{com\ bio}$) e ausência ($y_{sem\ bio}$) de biofertilizante

o uso de biofertilizante no cultivo do maxixe, deve ser fornecido preferencialmente no solo. De acordo com Souza & Resende (2006) uma das principais alternativas para a suplementação de nutrientes na produção orgânica de hortaliças, com consequência na melhoria do rendimento, é a combinação de fertilizantes orgânicos sólidos e líquidos. Nunes & Leal (2001); Silva et al. (2012) relataram que o adubo orgânico é mais eficiente sobre o rendimento das culturas quando associado com fertilizantes orgânicos líquidos.

É provável que a melhoria da produtividade de frutos com o uso do esterco e biofertilizante esteja relacionada com a presença dos nutrientes N = 7,2 g dm⁻³; P = 5,2 g kg⁻¹ e K = 4,9 g kg⁻¹, na composição do esterco bovino e de N = 0,7 g L⁻¹; P = 0,2 g L⁻¹ e K = 0,2 g L⁻¹ na composição do biofertilizante, os quais podem ter proporcionado fornecimentos equilibrados de macronutrientes, sobretudo aqueles presentes no biofertilizante que são facilmente absorvíveis pelas plantas quando comparados a outros adubos orgânicos (Pereira & Mello, 2002). Silva et al. (2012) confirmaram que a eficiência do biofertilizante pode ser atribuída ao fato de que ele se apresenta na forma de fácil assimilação proporcionando aumento na velocidade de infiltração de água em virtude da matéria orgânica contribuir para a melhoria das condições edáficas, principalmente as propriedades físicas do solo e atender às exigências nutricionais da cultura.

O benefício do esterco bovino pode estar relacionado com o fato de que, fornecido em quantidades adequadas, pode ser

capaz de suprir as necessidades das plantas devido à elevação dos teores de N, P e K disponíveis sendo o K o elemento cujo teor atinge valores mais elevados no solo (Oliveira et al., 2010) além de propiciar melhoria do solo, tornando esses elementos disponíveis às plantas (Oliveira et al., 2006). De acordo com Cavalcante et al. (2010) independentemente da origem, os esterco, quando aplicados em doses adequadas, apresentam efeitos positivos sobre o rendimento das culturas devido à sua ação favorável aos fatores físicos, químicos e biológicos do solo, embora a dose ideal possa variar com a textura do solo.

Pouco se sabe ou, por outro lado, a literatura não faz referência aos efeitos do esterco bovino nem o biofertilizante sobre a produtividade do maxixeiro; entretanto, para outras hortaliças, tais como melancia (Cavalcante et al., 2010) e melão (Mahmoud et al., 2009) esses pesquisadores obtiveram aumento de produtividade de frutos com o uso de esterco bovino em doses variando de 20,0 a 30,0 t ha⁻¹. Araújo et al. (2007) verificaram aumento da produtividade de frutos de pimentão adubado com biofertilizante e esterco bovino.

As quedas das produtividades de frutos comerciais em doses acima daquelas responsáveis pelos máximos valores podem indicar que, possivelmente, o aumento das doses de esterco proporcionou desequilíbrio nutricional ao maxixeiro de vez que seu uso indiscriminado pode aumentar os teores de nitrogênio e acarretar salinização do solo através da elevação da condutividade elétrica, do desbalanço nutricional e, conseqüentemente, redução da produtividade das culturas (Silva et al., 2007).

O modelo quadrático foi ideal para explicar as produtividades comerciais de maxixe em função da aplicação do esterco bovino e biofertilizante e permite as determinações de suas doses econômicas, mediante as derivadas das equações de regressão y com biofertilizante (com bio) = 8,6714 + 0,2838*x - 0,0054*x² e y sem biofertilizante (sem bio) = 6,9429 + 0,2276*x - 0,0041*x² (Natale et al., 1996) que representam as produtividades comerciais do maxixe; assim, as doses econômicas de esterco bovino foram definidas pelas equações:

$$\text{Com bio} = \frac{0,2838 - Y}{2(0,0054)} = 17 \text{ t ha}^{-1}$$

$$\text{Sem bio} = \frac{0,2276 - Y}{2(0,0041)} = 15,6 \text{ t ha}^{-1}$$

em que :

Y - relação entre os preços do insumo e do produto

Desta forma, as doses mais econômicas de esterco bovino foram de 17,0 e 15,6 t ha⁻¹ com e sem bio, para Y = 0,1, com produtividades de 11,9 e 9,5 t ha⁻¹ de frutos, respectivamente.

As doses de máximas eficiências econômicas de esterco bovino ficaram abaixo daquelas responsáveis pelas produtividades máximas de frutos. Do ponto de vista do rendimento, os resultados obtidos em função das doses econômicas proporcionaram incrementos de 3,3 e 2,6 t ha⁻¹, de frutos com

e sem bio, respectivamente, em relação à ausência do insumo indicando os benefícios do seu emprego na produtividade de frutos no maxixeiro, possivelmente pelo suplemento de nutrientes de forma equilibrada devido à concentração de N, P e K na sua composição e melhoria nas características físicas do solo (Silva et al., 2012).

A dose de esterco responsável pela máxima produção de frutos na presença do biofertilizante, correlacionou-se com 18,6 g dm⁻¹ de matéria orgânica residual no solo; por outro lado, na ausência do biofertilizante a correlação foi 20,0 g dm⁻¹ (Figura 2A). Os baixos valores residuais verificados para a matéria orgânica podem ser explicados pela alta mineralização de matéria orgânica em solos com características arenosas e sob temperatura média de 23 °C (Oliveira et al., 2010).

Considerando que o solo da área experimental apresentava baixo teor de matéria orgânica (12,5 g kg⁻¹) os resultados positivos obtidos de produtividades de frutos comerciais de maxixe, em função do emprego de esterco bovino com ou sem biofertilizante, são devidos, provavelmente, ao papel preponderante da matéria orgânica presente neste insumo orgânico, sendo responsável pelo fornecimento de nutrientes; pela elevação da umidade do solo, pela melhoria de sua estrutura e pelo aumento da capacidade de troca catiônica, ocorrida por meio da formação de complexos húmus-argila (Santos et al., 2006; Silva et al., 2012) proporcionando melhor aproveitamento dos nutrientes originalmente presentes no solo.

Os teores máximos de N foliar no maxixeiro foram de 46,4 e 40,0 g kg⁻¹ obtidos na dose de 60,0 t ha⁻¹ de esterco bovino, respectivamente, com e sem biofertilizante (Figura 2B). Esses valores se enquadram dentro da faixa ideal para N foliar em cucurbitáceas entre 25,0 a 50,0 g kg⁻¹ (Trani & Raij, 1997). Em abóbora, Silva et al. (1999), encontraram teor de N foliar de 43,8 g kg⁻¹ em função de 10,0 t ha⁻¹ de composto orgânico obtido a partir de bagaço de cana-de-açúcar associado a 120,0 kg ha⁻¹ da formulação 4-14-18. Em quiabo, Sedyama et al. (2009) verificaram, com adubação orgânica, o teor de N semelhante ao obtido ao presente estudo. Silva et al. (1999) constataram, em abóbora, teor de N foliar de 43,8 g kg⁻¹ em função de 10,0 t ha⁻¹ de composto orgânico obtido a partir de bagaço de cana-de-açúcar associado a 120,0 kg ha⁻¹ da formulação 4-14-18. Em melão, Bessa et al. (2012) obtiveram 33,3 g kg⁻¹ de N fornecendo potássio em fertirrigação. O teor de P foliar atingiu o valor máximo de 3,7 g kg⁻¹ na dose estimada de 29,6 t ha⁻¹ de esterco bovino com biofertilizante e média de 3,0 g kg⁻¹ sem biofertilizante em função das doses de esterco bovino (Figura 2C). Esses valores se encontram dentro da faixa adequada (3,0-5,0 g kg⁻¹) para o quiabeiro conforme Malavolta et al. (1997) e abaixo do valor encontrado de 4,7 g kg⁻¹ por Silva et al. (1999) em abóbora. Os teores máximos de K foliar no maxixeiro foram de 26,0 e 20,0 g kg⁻¹ obtidos na dose de 60,0 t ha⁻¹ de esterco bovino com e sem biofertilizante respectivamente, observando-se que, à medida que as doses de esterco bovino aumentaram, os teores de K presente nas folhas do maxixeiro aumentaram (Figura 2D). Esses teores ficaram dentro da faixa adequada (20,5-30,0 g kg⁻¹) de acordo com Malavolta et al. (1997) e dentro da faixa (25,0-40,0 g kg⁻¹) conforme Trani & Raij (1997) para cucurbitáceas.

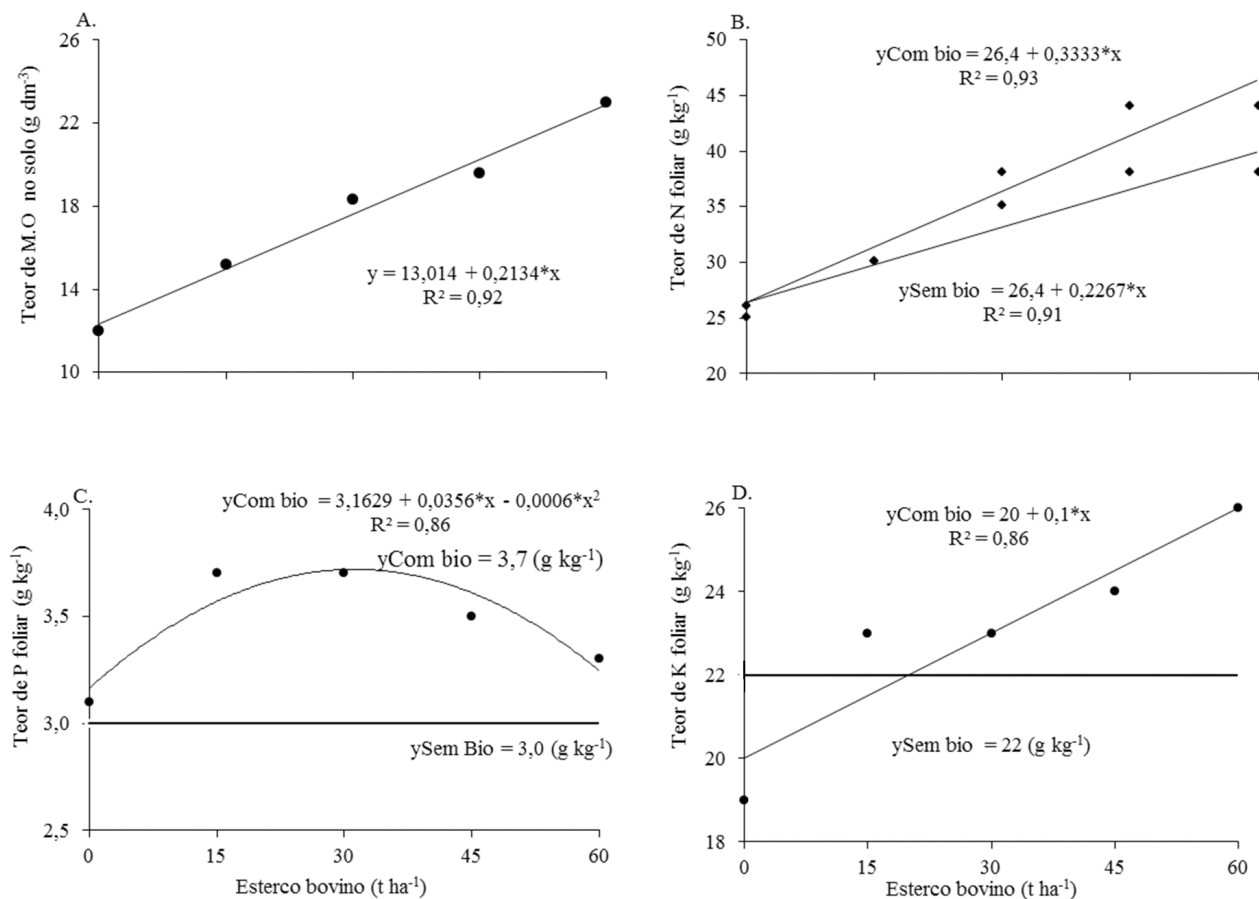


Figura 2. Teores de matéria orgânica residual no solo (A) nitrogênio (B), fósforo (C), potássio (D) em folhas de maxixe fertilizado com doses de esterco bovino com e sem biofertilizante

Os teores de N, P e K nas folhas seguiram o comportamento das características de produção (produtividade total e comercial de frutos) o que pode ser igualmente atribuído ao fato de que, possivelmente e durante o florescimento, uma considerável quantidade desse nutriente foi translocada das folhas e hastes para a formação dos frutos, porque esses nutrientes apresentam alta mobilidade na planta (Sediyama et al., 2009).

CONCLUSÕES

1. A produção de maxixe responde significativamente com o emprego de esterco bovino associado com biofertilizante.
2. As maiores produtividades de frutos são encontradas quando se utiliza esterco bovino com biofertilizante.
3. O teor de matéria orgânica no solo aumenta à medida em que as doses de matéria orgânica também aumentam.
4. As doses de matéria orgânica proporcionam aumento de N, P e K foliares quando associadas à aplicação do biofertilizante.

LITERATURA CITADA

- Alves, G. S.; Santos, D.; Silva, J. A.; Nascimento, J. A. M.; Cavalcante, L. F.; Dantas, T. A. G. Estado nutricional do pimentão cultivado em solo tratado com diferentes tipos de biofertilizante. *Acta Scientiarum Agronomy*, v.31, p.661-665, 2009.
- Araújo, E. M.; Oliveira, A. P.; Cavalcante, L. F.; Pereira, W. E.; Brito, N. M.; Neves, C. M. L.; Silva, E.E. 2007. Produção do pimentão adubado com esterco bovino e biofertilizante. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.11, p.466-470, 2007.
- Bessa, A. T. M.; Lima, K. S.; Lima, M. F. P.; Medeiros, J. F.; Oliveira, F. A. Teores de macronutrientes no tecido vegetal do meloeiro cultivado com uso de manta agrotêxtil. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, v.7, p.1-6, 2012.
- Cavalcante, I. J. A.; Rocha, L. F.; Silva, Júnior. G. B.; Amaral, F. H. C.; Falcão Neto. R.; Nóbrega, J.C.A. Fertilizantes orgânicos para o cultivo da melancia em Bom Jesus-PI. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, v.5, p.518-524, 2010.
- Filgueira, F. A. R. Manual de olericultura: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa: UFV, 2008. 422p.
- Mahmoud, E.; EL-Kader, N.A.; Robin, P.; Akkal-Corfini, N.; EL-Rahman, L. A. Effects of Different Organic and Inorganic Fertilizers on Cucumber Yield and Some Soil Properties. *World Journal of Agricultural Sciences* v.5, p. 408-414, 2009.
- Malavolta, E.; Vitti, G. C.; Oliveira, S. A. Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações. Piracicaba: POTAFOS, 1997. 201p.

- Modolo, V. A.; Costa, C. P. Maxixe: Uma hortaliça de tripla forma de consumo. Piracicaba: ESALQ - Divisão de Biblioteca e Documentação, 2003. 20p. Série produtor Rural, 19.
- Natale, W.; Coutinho, E. L. M.; Boaretto, A.; Pereira, F. M. Dose mais econômica de adubo nitrogenado para a goiabeira em formação. *Horticultura Brasileira*, v.14, p.196-199, 1996.
- Nunes, M. U. C.; Leal, M. L. S. Efeitos de aplicação de biofertilizante e outros produtos químicos e biológicos no controle da broca pequena do fruto e na produção do tomateiro tutorado em duas épocas de cultivo e dois sistemas de irrigação. *Horticultura Brasileira*, v.19, p.53-59, 2001.
- Oliveira, A. N. P.; Oliveira, A. P.; Leonardo, F. A. P.; Cruz, I. S.; Silva, D. F. Yield of gherkin in response to doses of bovine manure. *Horticultura Brasileira*, v.27, p.100-102, 2009.
- Oliveira, A. P.; Barbosa, A. H. D.; Cavalcante, L. F.; Pereira, W. E.; Oliveira, A. N. P. Produção da batata-doce adubada com esterco bovino e biofertilizante. *Ciência e Agrotecnologia*, v.31, p.1722-1728, 2007.
- Oliveira, A. P.; Barbosa, L. J. N.; Silva, S. M.; Pereira, W. E.; Silva, J. E. L. Qualidade do inhame afetada pela adubação nitrogenada e pela época de colheita. *Horticultura Brasileira*, v.24, p. 22-25, 2006.
- Oliveira, A. P.; Oliveira, A. N. P.; Alves, E. U.; Alves, A. U.; Leonardo, F. A.; Santos, R. R. Rendimento de maxixe em função de doses P_2O_5 em solo arenoso. *Ciência e Agrotecnologia*, v.32, p.1203-1208, 2008.
- Oliveira, A. P.; Santos, J. F.; Cavalcante, L. F.; Pereira, W. E.; Santos, M. C. C. A.; Oliveira, A. N. P.; Silva, N. V. Yield of sweet potato fertilized with cattle manure and biofertilizer. *Horticultura Brasileira*, v.28, p.277-281, 2010.
- Pereira, H. S.; Mello, S. C. Aplicação de fertilizantes foliares na nutrição e produção do pimentão e do tomateiro. *Horticultura Brasileira*, v.20, p.597-600, 2002.
- SAEG - Sistema para Análise Estatística. versão 8.0. Viçosa: Fundação Artur Bernardes. 2008.
- Santos, J. F.; Oliveira, A. P.; Alves, A. U.; Dornelas, C. S. M.; Brito, C. H.; Nóbrega, J. P. R. Produção de batata-doce adubada com esterco bovino em solo com baixo teor de matéria orgânica. *Horticultura Brasileira*, v.24, p.103-106, 2006.
- Sediyama, M. A. N.; Santos, M. R.; Vidigal, S. M.; Salgado, L. T.; Pedrosa, M. W.; Jacob, L. L. Produtividade e estado nutricional do quiabeiro em função da densidade populacional e biofertilizante suíno. *Revista Bragantia*, v.68, p.913-920, 2009.
- Silva, J. A.; Oliveira, A. P.; Alves, G. S.; Cavalcante, L. F.; Oliveira, A. N. P.; Maria, A. M. Araújo. Rendimento do inhame adubado com esterco bovino e biofertilizante no solo e na folha. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.16, p. 253-257, 2012.
- Silva, N. F.; Fontes, P. C. R.; Ferreira, F. A.; Cardoso, A. A. Adubação mineral e orgânica da abóbora híbrida II. Estado nutricional e produção. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, v.29, p.19-28, 1999.
- Silva, T. O.; Menezes, R. S. C.; Tiessen, H.; Sampaio, E.V.S. B.; Sacedo I. H.; Silveira, L.M. Adubação orgânica da batata com esterco e, ou, *Crotalaria juncea*. I - Produtividade vegetal e estoque de nutrientes no solo em longo prazo. *Revista Brasileira da Ciência do Solo*, v.31, p.39-49, 2007.
- Souza, J. L.; Resende, P. Manual de horticultura orgânica. Viçosa: UFV. Aprenda Fácil, 2006. 843p.
- Tedesco, M. J.; Gianello, C.; Bissani, C. A.; Bohnen, H.; Volkweiss, S. J. Análises de solo, plantas e outros materiais. Boletim Técnico. Porto Alegre: UFRGS. 1995. 173p. Boletim Técnico, 5.
- Trani, P. E.; Raij, B. van. Hortaliças, In: Raij, B. van; Cantarella, H.; Quaggio, J. S.; Furlani, A. M. C. Recomendações de adubação e calagem para o estado de São Paulo. Campinas: IAC, 1997. p.157-164.