

Alfredo H. Dantas<sup>1\*</sup>

Roseano M. da Silva<sup>2</sup>

Kaio G. V. Garcia<sup>1</sup>

Ana V. M. de Aguiar<sup>2</sup>

Eudes de A. Cardoso<sup>3</sup>

\*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 10/07/2014. Aprovado em 20/04/2015.

<sup>1</sup>Graduados em Agronomia, Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). Mossoró – RN. alfredodantas91@yahoo.com.br; kaiovieira88@hotmail.com

<sup>2</sup>Bolsistas de Doutorado (Agronomia/Fitotecnia) CAPES, Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). Mossoró – RN. roseanomedeiros@ufersa.edu.br; ana\_aguiar@live.com

<sup>3</sup>Professor D. Sc. do Departamento de Ciências Vegetais (DCV/UFERSA). Mossoró – RN. eudes@ufersa.edu.br



## Produção de mudas de maracujazeiro amarelo sob adubação orgânica

### RESUMO

O maracujazeiro tem se destacado como uma das principais frutíferas no país. A adubação no crescimento inicial de mudas garante melhor desenvolvimento e antecipação do tempo de transplante e a utilização da adubação orgânica com fontes de esterco é o mais comum. O objetivo desse trabalho foi avaliar a influência da adubação orgânica com esterco bovino no desenvolvimento de mudas de maracujazeiro amarelo. O experimento foi desenvolvido no viveiro de produção de mudas da UFRSA, Mossoró (RN) no período de setembro a novembro de 2011. O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados com quatro concentrações de esterco no substrato (0%; 25%; 50% e 75%), formando os tratamentos, com cinco repetições e oito plantas por parcela. As sementes foram plantadas em sacos de polietileno (12x22 cm) previamente preenchidos com solo do horizonte A misturado com as respectivas proporções de esterco bovino, obedecendo aos tratamentos dispostos. Após a germinação, foi realizado o desbaste deixando-se apenas uma planta por saco. Aos 42 dias após a semeadura, avaliou-se o crescimento das mudas tomando por base os seguintes parâmetros: número de folhas, número de gavinhas dispostas, porcentagem de plantas com gavinhas, diâmetro do caule (mm), comprimento da parte aérea (cm), comprimento do sistema radicular (cm), comprimento total máximo (cm), comprimento longitudinal da folha (cm), comprimento transversal da folha (cm), massa seca da parte aérea (g planta<sup>-1</sup>), massa seca do sistema radicular (g planta<sup>-1</sup>) e massa seca total (g planta<sup>-1</sup>). De forma geral, nas condições em que foi desenvolvido o trabalho, a dosagem de 50% de esterco bovino no substrato promoveu o melhor crescimento das mudas de maracujazeiro amarelo aos quarenta e dois dias após a semeadura.

**Palavras-chave:** *Passiflora edulis* Sims, mudas, nutrição.

## Production of yellow passion fruit seedlings under organic fertilization

### ABSTRACT

The passion fruit has emerged as one of the main fruit in the country. Fertilization initial growth of seedlings, ensures better development and anticipation of transplanting time and the use of organic fertilization with manure sources is the most common. The aim of this study was to evaluate the influence of organic fertilization with cattle manure in the development of yellow passion fruit seedlings. The experiment was conducted in the nursery seedling production of UFRSA, Mossoró (RN) from September to November 2011. The experimental design was a randomized complete block design with four manure concentrations of substrate (0%; 25%; 50 % and 75%), forming treatments, with five replicates and eight plants per plot. The seeds were planted in plastic bags (12x22 cm) pre-filled with soil horizon A the mixed with the proportions of cattle manure, according to the treatments arranged. After germination, the thinning was done leaving only one plant per bag. At 42 days after sowing, evaluated the seedling growth building on the following parameters: number of leaves, number of willing tendrils, percentage of plants with tendrils, stem diameter (mm), the shoot length (cm), length of the root system (cm), maximum total length (cm), longitudinal leaf length (cm), transverse leaf length (cm), dry weight of shoots (g plant<sup>-1</sup>), dry root weight (g plant<sup>-1</sup>) and total dry mass (g plant<sup>-1</sup>). In general, the conditions under which did the study, the dosage of 50% of cattle manure in the substrate provided the best seedling growth of yellow passion fruit at forty-two days after sowing.

**Keywords:** *Passiflora edulis* Sims, seedlings, nutrition.

## INTRODUÇÃO

A cultura do maracujá é muito difundida e vem apresentando grande expansão em todas as regiões do Brasil, que é o país com maior a produção mundial (PIRES *et al.*, 2008). O maracujazeiro amarelo apresenta elevado potencial produtivo em regiões tropicais e subtropicais, por apresentar grande diversidade de aptidão edafoclimática (CARVALHO *et al.*, 1999).

A cultura do maracujazeiro amarelo possui grande importância devido à qualidade de seus frutos, que possuem elevadas concentrações de sais minerais e vitaminas A e C, podendo ser destinados para o consumo “*in natura*” ou na fabricação de sucos e doces (RAMOS *et al.*, 2002).

A muda é o insumo mais importante na implantação de um pomar; mudas produzidas com qualidade, desde que adequadamente manejadas, originam pomares produtivos e rentáveis, mas para isso é necessária à utilização de uma boa técnica de formação das mesmas (PASQUAL *et al.*, 2001).

A semeadura em recipientes é, atualmente, a forma mais empregada na produção de mudas frutíferas (TESSARIOLI NETO, 2000). Os vários recipientes existentes no mercado podem ser utilizados na produção de mudas de maracujazeiro amarelo, entretanto, os mais utilizados são as sacolas plásticas de 10 x 20 cm ou 18 x 30 cm, comumente usadas na produção de mudas de café de um ano (VERDIAL *et al.*, 2000). Dentre as vantagens do sistema de produção de mudas em recipientes, destaca-se a maior precocidade de produção, menor possibilidade de contaminação por patógenos do solo principalmente, menor disseminação de plantas invasoras, melhor controle ambiental, melhor aproveitamento das sementes e da área de produção de mudas (viveiros), menor “stress” sofrido pelas mudas no transplante e maior facilidade na comercialização (MELETTI, 2000 e PASQUAL *et al.*, 2001).

Essas vantagens se manifestam durante todo o processo de produção das mudas e, posteriormente, na fase de transplante para o campo de produção comercial. Dentre os fatores importantes para se obter mudas de qualidade, está o substrato, o qual é um dos fatores que mais influencia a produção de mudas, devendo-se dar especial atenção à escolha do mesmo, em função, principalmente, da espécie frutífera em que se está trabalhando. Portanto, é necessário verificar para cada espécie qual o melhor substrato ou a melhor combinação (mistura) de substrato a ser utilizada (FACHINELLO *et al.*, 1995).

Um bom substrato para a produção de mudas frutíferas deve proporcionar retenção de água suficiente para permitir a germinação e, quando saturado (em excesso de água), deve manter quantidades adequadas de espaço poroso para facilitar o fornecimento de oxigênio, indispensável no processo de germinação e desenvolvimento radicular (SMIDERLE; MINAMI, 2001). Os substratos devem apresentar como características, a fácil aquisição e transporte, ausência de patógenos, riqueza em nutrientes essenciais, textura, estrutura e pH adequado (SILVA; OLIVEIRA, 2000). O substrato para produção de mudas frutíferas vem sendo

estudado intensamente para obterem-se melhores condições de desenvolvimento e formação de mudas de qualidade.

As fontes de nutrientes de uso mais frequentes utilizadas na composição de substratos, que tem uma atuação relevante na melhoria de seus atributos físicos e que estimulam os processos microbianos, são os adubos orgânicos, e, dentre estes, segundo Artur *et al.* (2007), o esterco bovino é o mais usado e tem levado a bons resultados na produção de mudas.

Diante do exposto, o objetivo desse trabalho foi testar a influência da adubação orgânica com esterco bovino no crescimento de mudas de maracujazeiro amarelo.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em viveiro telado com interceptação luminosa (50%), no Departamento de Ciências Vegetais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, no período de setembro a novembro de 2011. Foram utilizadas sementes de maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis* Sims) cv. redondo amarelo da marca comercial Topssed®, que foram semeadas em sacos de polietileno (três sementes por sacos) com as dimensões de 12x22 cm e um volume de 0,5 litros contendo solo do Horizonte A (Latosolo amarelo) e esterco bovino obedecendo as proporções dispostas pelos tratamentos. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com quatro tratamentos e cinco repetições, contendo oito mudas por parcela. Os tratamentos constituíram das concentrações (0%, 25%, 50% e 75%) de esterco bovino adicionados ao substrato para a produção das mudas. Na análise química do solo utilizado foram observados os seguintes valores para o tratamento sem a aplicação de esterco bovino: pH (H<sub>2</sub>O) = 6,7; P = 4,4 mg/dm<sup>3</sup>; K<sup>+</sup> = 44,5 mg/dm<sup>3</sup>; Na<sup>+</sup> = 18,2 mg/dm<sup>3</sup>; Ca<sup>2+</sup> = 12,83 cmol/dm<sup>3</sup>; Mg<sup>2+</sup> = 2,16 cmol/dm<sup>3</sup>; Al<sup>3+</sup> = 0,00 cmol/dm<sup>3</sup>.

As mudas foram avaliadas aos quarenta e dois dias após semeadura, considerando as variáveis: número de folhas, número de gavinhas dispostas, porcentagem de plantas com gavinhas, diâmetro do caule (mm), comprimento da parte aérea (cm), comprimento do sistema radicular (cm), comprimento longitudinal da folha (cm), comprimento transversal da folha (cm), massa seca da parte aérea (g planta<sup>-1</sup>), massa seca do sistema radicular (g planta<sup>-1</sup>) e massa seca total (g planta<sup>-1</sup>). Os resultados foram submetidos à análise de variância utilizando-se o software SISVAR (FERREIRA, 2000) e as médias significativas foram submetidas à análise de regressão.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a análise de variância verificou-se, que houve diferença altamente significativa ( $p < 0,01$ ) pelo teste F para todas as variáveis exceto para número de gavinhas que foi significativo ao nível de ( $p < 0,05$ ).

O maior diâmetro do caule (3,47mm) foi obtido com a dose de esterco bovino de 48,48% de esterco no substrato, indicando que o aumento na dose de esterco no substrato tendência um decréscimo no diâmetro do caule

(Figura 1A). Este resultado concorda em parte com os obtidos por Almeida et al. (2011), onde trabalhando com diferentes substratos na produção de mudas de maracujazeiro, verificou que um dos melhores substratos é a mistura de 1:1 de esterco bovino e terra. Porém, discorda

de Mendonça et al. (2010), que trabalhando com doses de esterco bovino em mudas de pinheira (*Annona squamosa* L.), observou que não houve decréscimo para o diâmetro do caule com o aumento das doses.

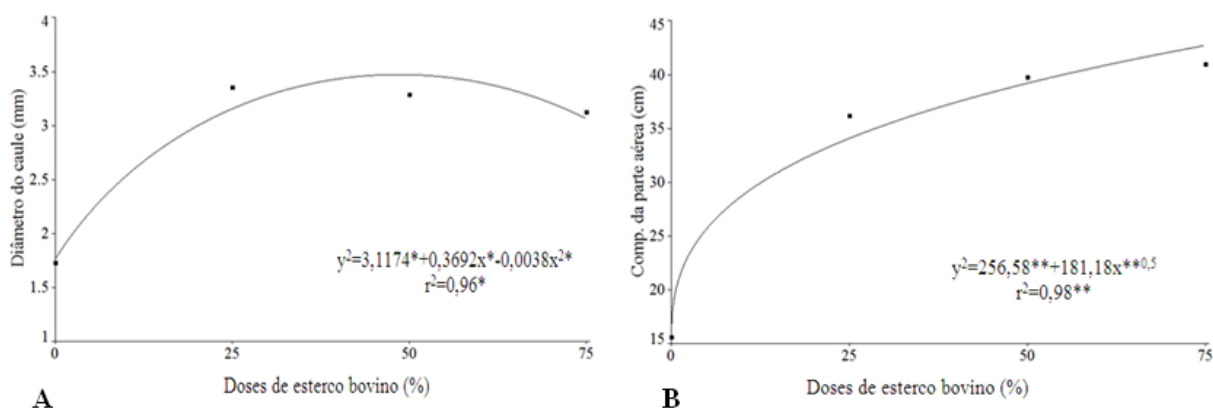


Figura 1. A – Diâmetro do caule (mm) e B – Comprimento da parte aérea (cm) de plantas de maracujazeiro sob adubação orgânica aos 42 dias após o plantio.

Com o aumento das doses de esterco, para o comprimento da parte aérea (Figura 1B), observa-se um comportamento crescente, sendo que, o maior comprimento da parte aérea (42,72 cm) foi obtido com a dose de esterco bovino de 75%. Mendonça et al. (2010),

que trabalhando com doses de esterco bovino em mudas de pinheira (*Annona squamosa* L.), observou que, para o comprimento da parte aérea, doses superiores a 53,1% provocaram um decréscimo no seu desenvolvimento

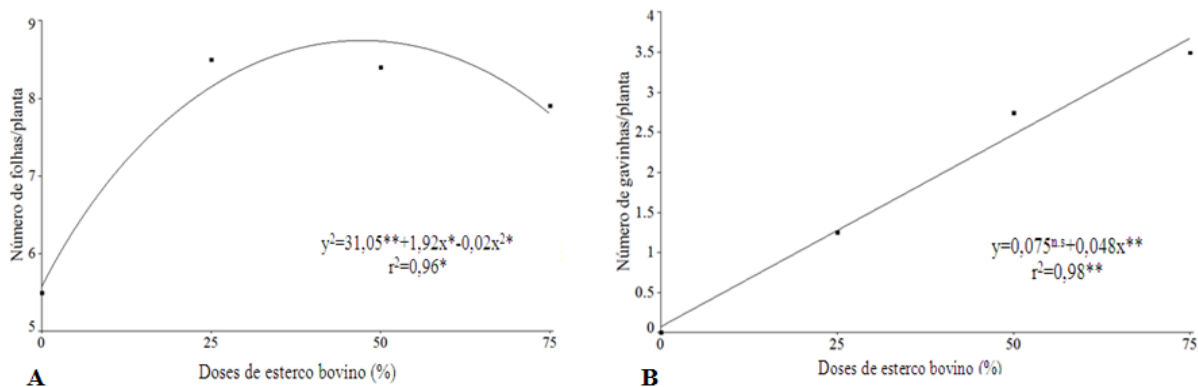


Figura 2. A – Número de folhas e B – Número de gavinhas/planta de maracujazeiro sob adubação orgânica aos 42 dias após o plantio

O maior número de folhas (8,74 und) foi obtido com a dose de esterco bovino de 47,25% (figura 2A). De acordo com a equação de regressão, pode-se notar que, com o aumento das doses de esterco bovino, a partir dessa dose, houve uma queda no número de folhas na planta. Este resultado concorda em parte com os obtidos por Mendonça et al. (2011), onde, trabalhando com doses de esterco bovino na produção de mudas de pinheira, verificou que o valor máximo estimado para o número de folhas foi obtido com a relação de 1:1 de esterco bovino no substrato e, acima dessa dosagem, houve decréscimo para essa variável. Esse resultado, no entanto, discorda de Moraes et al (2010), que, trabalhando com proporções de esterco bovino na produção de mudas de jaqueira, observou que o aumento da proporção de esterco bovino

proporciona um decréscimo no número de folhas por planta.

Com o aumento das doses de esterco, observa-se um comportamento linear quanto à resposta da planta ao número de gavinhas, sendo o maior o resultado (3,67 und) obtido com a dose de esterco bovino de 75% (Figura 2B). O maior resultado para a porcentagem de plantas com gavinhas (25,21%) foi obtido com a dose de esterco bovino de 75% (figura 3A). Dessa forma, pode-se afirmar que, a porcentagem de plantas com gavinhas é diretamente proporcional ao aumento das doses de esterco no substrato.

Em relação ao comprimento do sistema radicular, observa-se (figura 3B) que o aumento das doses de esterco bovino ate 75% promoveu um acréscimo (21,99 cm). Esse resultado concorda, em partes, com os obtidos por Barros et al. (2010), onde, trabalhando com produção de mudas

de maracujazeiro amarelo com substratos de diferentes compostos orgânicos e adubação foliar com biofertilizante supermagro, verificou que a mistura entre solo e esterco bovino curtido, na proporção de 1:1, proporcionou o melhor resultado em relação e extensão radicular. No

entanto, Morais et al (2010), que trabalhando com proporções de esterco bovino na produção de mudas de jaqueira, observou que o aumento da proporção de esterco bovino proporciona um decréscimo de comportamento linear para esta variável.

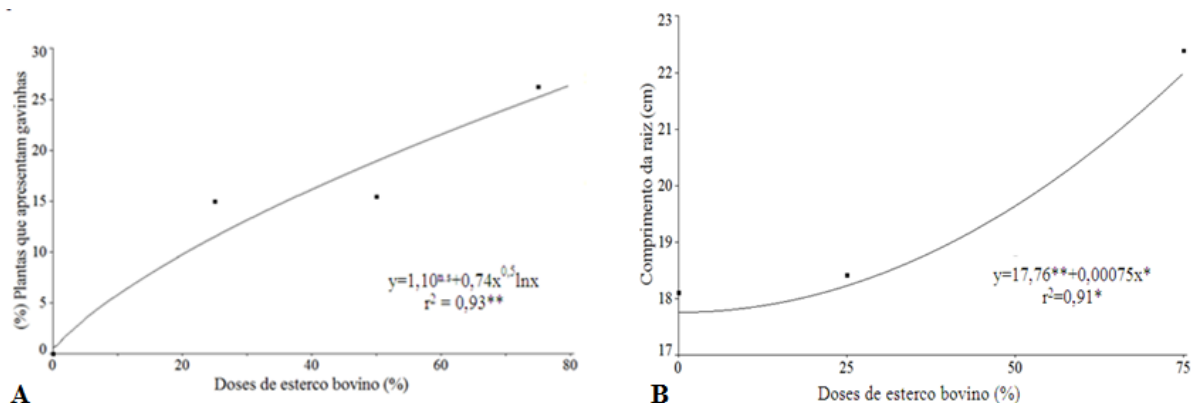


Figura 3. A – (%) de plantas de maracujazeiro que apresentam gavinhas e B - Comprimento da raiz de plantas de maracujazeiro sob adubação orgânica aos 42 dias após o plantio.

O Comprimento total da planta (Figura 4A) teve um incremento com o aumento das dosagens de esterco bovino até a utilização de 55,11%, promovendo seu maior valor (62,98 cm), doses superiores a esta proporcionaram a redução do comprimento total da planta. Esses dados concordam em parte com os obtidos por Almeida et al. (2011), onde, trabalhando com diferentes substratos na produção de mudas de maracujazeiro, verificou que a

mistura de 1:1 de esterco bovino e terra proporcionou um dos melhores resultados em relação ao comprimento das mudas. Já Artur et al. (2007), trabalhando com esterco bovino e calagem para formação de mudas de guanandi (*Calophyllum brasiliense* Cambess.), verificou que, a medida em que se aumentam as doses de esterco bovino, ocorre um decréscimo de comportamento linear para essa variável.

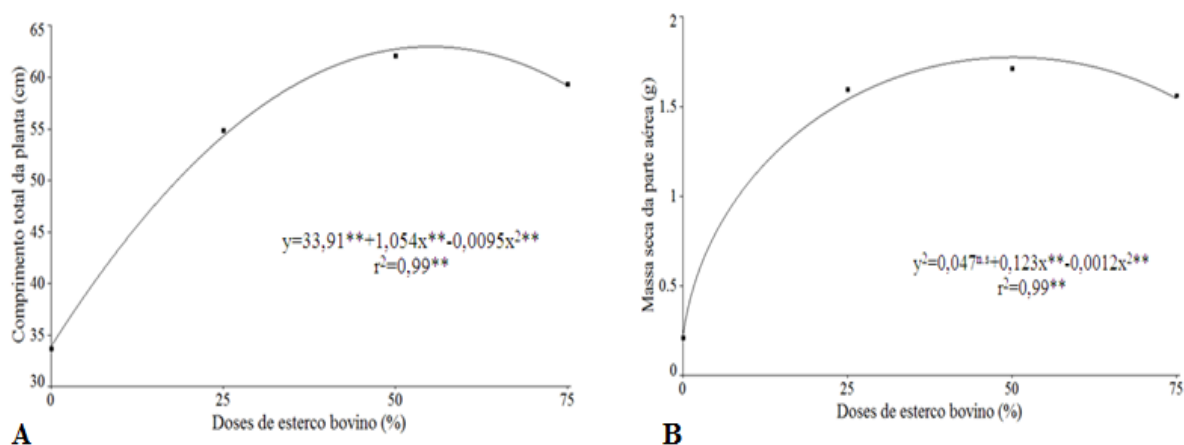


Figura 4. A – Comprimento total da planta e B – Massa seca da parte aérea de maracujazeiro sob adubação orgânica aos 42 dias após o plantio.

A matéria seca da parte aérea (MSPA), mostrada na figura 4B, verifica-se que, o maior peso encontrado (1,77 g) foi obtido com a dose de esterco bovino de 50,15%. Esses resultados concordam, em parte, com os obtidos por Costa et al. (2005) que, trabalhando com substratos para produção de mudas de jenipapo (*Genipa americana* L.), verificou que as misturas de terra e esterco bovino nas proporções de 1:1 e 2:1, apresentaram excelentes resultados em relação a massa seca da parte aérea das plantas. Porém, esses resultados são diferentes dos encontrados por Artur et al. (2007), onde, trabalhando com esterco bovino e calagem para formação de mudas de guanandi (*Calophyllum brasiliense* Cambess.), verificou

que, a matéria seca da parte aérea apresentou comportamento linear decrescente para as doses de esterco adicionadas.

Observa-se (figura 5B) que, o maior resultado para massa seca da raiz (0,27 g) foi obtido com a dose de esterco bovino de 48,16% de esterco no substrato, assim, doses de esterco no substrato a partir desta dose provocaram um decréscimo no teor de massa seca da raiz. Esse resultado concorda em parte com os obtidos por Neves et al. (2010) que comparando a eficiência dos esterco bovinos e de aves, verificou que os resultados mais satisfatórios para a matéria seca do sistema radicular de plantas de moringa foram obtidos nos substratos

contendo o esterco bovino. Porém, esses resultados discordam de Mendonça et al. (2010), que trabalhando com doses de esterco bovino em mudas de pinheira

(*Annona squamosa* L.), observou que não houve decréscimo para a massa seca da raiz com o aumento das doses.

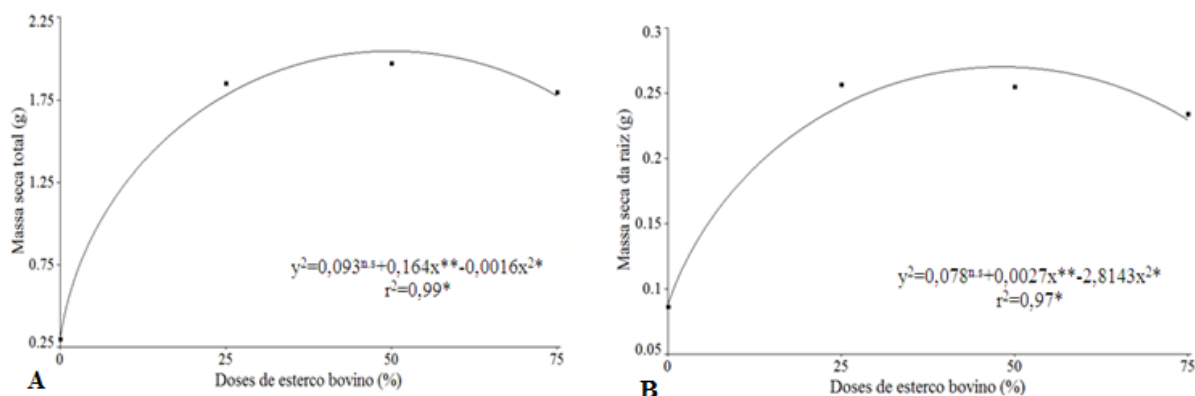


Figura 5. A – Massa seca da raiz e B – Massa seca total de plantas de maracujazeiro sob adubação orgânica aos 42 dias após o plantio.

O maior valor obtido para matéria seca total (figura 5A) foi de 2,04 g, no qual foi proporcionado pela dose de esterco bovino de 49,89%, de forma que, o aumento das doses de esterco a partir dessa dosagem provocou um decréscimo no teor de massa seca total. Esses dados concordam, em parte, com os obtidos por Silva et al. (2008), que ao trabalhar com germinação da semente e produção de mudas de cultivares de alface em diferentes substratos, verificou que a mistura esterco + húmus (2:1 v:v) proporciona maior acúmulo de massa seca em plântulas de alface, implicando indiretamente em maior vigor. Porém, discordam, dos obtidos por Morais et al. (2010) onde, ao trabalhar com proporções de esterco bovino na produção de mudas de jaqueira, observou que o

aumento da proporção de esterco bovino proporciona um decréscimo de comportamento linear para essa variável.

Em relação ao comprimento longitudinal da folha, observa-se (figura 6A) que houve um comportamento crescente de acordo com o aumento das doses de esterco bovino, sendo a dose estimada de 75,00%, a que proporcionou o melhor resultado (15,09 cm).

Para o comprimento transversal da folha, observa-se que o maior resultado (8,43 cm) foi obtido com a dose de esterco bovino de 75% de esterco no substrato, de maneira que, o aumento das doses de esterco proporcionou um acréscimo (Figura 6B).

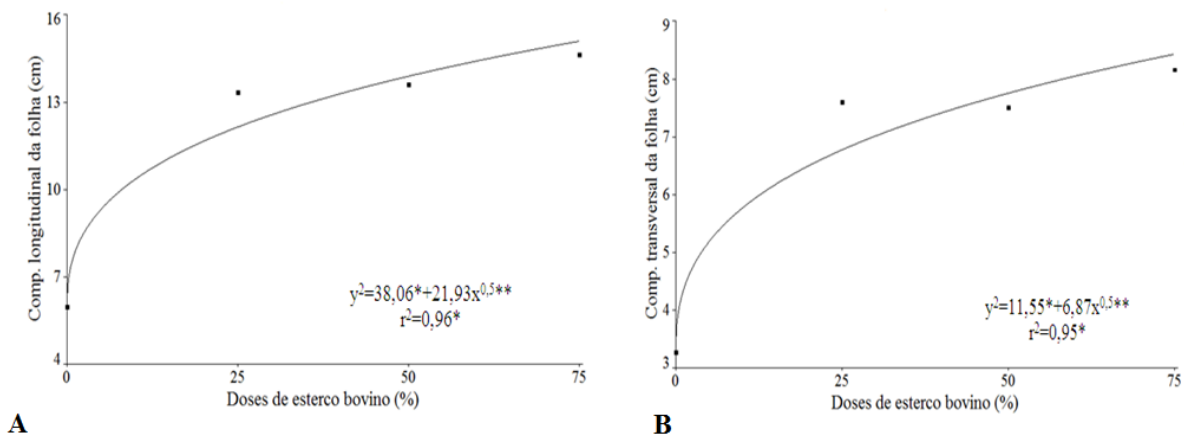


Figura 6. A – Comprimento longitudinal e B - Comprimento transversal da folha de plantas de maracujazeiro sob adubação orgânica aos 42 dias após o plantio

## CONCLUSÃO

Para as condições estudadas, a dose de esterco bovino que promove o maior incremento de número de folhas, diâmetro do caule, comprimento total máximo, matéria seca da parte aérea, matéria seca total e matéria seca da raiz das mudas de maracujazeiro, aos 42 dias, é 50%.

Para comprimento da parte aérea, número de gavinhas, comprimento do sistema radicular, comprimento longitudinal da folha, comprimento transversal da folha e porcentagem de plantas com gavinhas, a melhor dose foi de 75%.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, J. P. N.; BARROS, G. L.; SILVA, G. B. P.; PROCÓPIO, I. J. S.; MENDONÇA, V. Substratos alternativos na produção de mudas de maracujazeiro amarelo em bandeja. **Revista verde de agroecologia e desenvolvimento sustentável**, (Mossoró – RN – Brasil) v.6, n.1, p. 188 - 195 janeiro/março de 2011.
- ARTUR, A. G.; CRUZ, M. C. P.; FERREIRA, M. E.; BARRETTO, V. C. M.; YAGI, R. Esterco bovino e calagem para formação de mudas de guanandi. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.43, n.6, p.843-850, 2007.
- BARROS, C. M. B.; MÜLLER, M. M. L.; BOTELHO, R. V.; VICENSI, M.; ORTOLAN, C.; ORTOLAN, F. Produção de mudas de maracujá-amarelo com substratos de diferentes compostos orgânicos e adubação foliar com biofertilizante supermagro. In: XXI CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 2010, Natal, RN. **Anais...** Natal, RN.
- CARVALHO, A. J. C. de; MARTINS, D. P.; MONERAT, P. H. et al. Produtividade e qualidade do maracujazeiro amarelo em resposta à adubação potássica sob lâminas de irrigação. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.21, n.3, p.333-337, 1999.
- COSTA, M. C.; ALBUQUERQUE, M. C. F.; ALBRECHT, J. M. F.; COELHO, M. F. B. Substratos para produção de mudas de jenipapo (*Genipa americana* L.). **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Cuiabá, v.35, n.1, p.19-24, 2005.
- FACHINELLO, J. C.; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J. C. et al. **Propagação de plantas frutíferas de clima temperado**. 2. ed. Pelotas: UFPel, 1995. 178p.
- FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do SISVAR para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos. **Anais...** São Carlos: UFSCar, 2000. p.255-258.
- MELETTI, L. M. M. **Propagação de frutíferas tropicais**. Guaíba: Agropecuária, 2000. 239p.
- MENDONÇA, J. D. J. de.; FERNANDES, P. L. O.; MORAIS, F. A. de.; COSTA, M. E.; MELO, I. G. C.; GOES, G. B. de.; VERAS, A. R. R. Doses de esterco bovino na produção de mudas de pinheira. . In: XXI CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 2010, Natal, RN. **Anais...** Natal, RN.
- MORAIS, F. A. de.; VERAS, A. R. R.; GOES, G. B. de.; MELO, I. G. C.; COSTA, M. E. Proporções de esterco bovino na produção de mudas de jaqueira. In: XXI CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 2010, Natal, RN. **Anais...** Natal, RN.
- NEVES, J.M.G.; SILVA, H.P.; DUARTE, R.F. Uso de substratos alternativos para produção de mudas de moringas. **Revista verde de agroecologia e desenvolvimento sustentável**. v.5, n.1, p.173 – 177, 2010.
- PASQUAL, M.; CHALFUN, N. N. J.; RAMOS, J. D. et al. **Fruticultura comercial**: Propagação de plantas frutíferas. Lavras: UFLA/FAEPE, 2001. 137p.
- PIRES, A. A. et. al. Efeito da adubação alternativa do Maracujazeiro amarelo nas características químicas e físicas do solo. **Rev. Bras. Ciênc. Solo** [online], v. 32, n. 5, p. 1977-2005, 2008.
- RAMOS, J.D.; CHALFUN, N. N. J.; PASQUAL, M.; RUFINI, J. C. M. **Produção de mudas de plantas frutíferas por semente**. Informe Agropecuário. Belo Horizonte, 2002, v. 23, n. 216, p.64-72.
- SILVA, E. A.; MENDONÇA, V.; TOSTA, M. S.; OLIVEIRA, A. C. O.; REIS, L. L.; BARDIVIESSO, D. M. germinação da semente e produção de mudas de cultivares de alface em diferentes substratos. **Semina: Ciências Agrárias, Londrina**, v. 29, n. 2, p. 245-254, abr./jun. 2008.
- SILVA, J.R.; OLIVEIRA, H.J. Nutrição e adubação do maracujazeiro. **Informe Agropecuário**, v.21, n.206, p.52-58, 2000.
- SMIDERLE, O. S.; MINAMI, K. Emergência e vigor de plântulas de goiabeira em diferentes substratos. **Revista Científica Rural**, Bagé, v.6, n.1, p.38-45, 2001.
- TESSARIOLI NETO, J. Recipientes, embalagens e acondicionamentos de mudas de hortaliças. In: MINAMI, K. (Ed.). **Produção de mudas de alta qualidade em VERDIAL**, M. F.; LIMA, M. S. de; TESSARIOLI NETO, J. et al. Métodos de formação de mudas de maracujazeiro amarelo. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v.57, n.4, p.795-798, dez. 2000.
- VERDIAL, M. F.; LIMA, M. S. de; TESSARIOLI NETO, J. DIAS, C. T. dos; BARBANO, M. T. Métodos de formação de mudas de maracujazeiro amarelo. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v.57, n.4, p.795-798, 2000.