

**Emergência e crescimento inicial de plântulas de maracujazeiro amarelo sob doses de esterco caprino no substrato**

Antonio Michael Pereira Bertino<sup>1</sup>, Francisco Vanies da Silva Sá<sup>2</sup>, Evandro Franklin de Mesquita<sup>3</sup>, Emanoela Pereira de Paiva<sup>2</sup>, Erbia Bressia Gonsalves Araújo<sup>4</sup>, Lauter Silva Souto<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal da Paraíba

<sup>2</sup>Universidade Federal Rural do Semi-Árido

<sup>3</sup>Universidade Estadual da Paraíba

<sup>4</sup>Universidade Federal de Campina Grande

**Resumo:** Objetivou-se estudar a emergência e o crescimento inicial de plantas de maracujazeiro amarelo sob diferentes doses de esterco caprino. O experimento foi conduzido na Universidade Estadual da Paraíba- UEPB, Campus IV, Catolé do Rocha-PB, no período de 17 de junho a 07 de julho de 2014, em viveiro de produção de mudas com cobertura de tela de nylon tipo sombrite com 50% de luminosidade. O delineamento experimental foi em inteiramente casualizados, onde foram avaliados cinco doses de esterco caprino no substrato: 0,0 (testemunha); 20; 40; 60 e 80% volume do recipiente, com seis repetições e três plantas por repetição. As plantas foram conduzidas por 20 dias após a semeadura onde foram avaliadas quanto à percentagem e velocidade de emergência, altura, diâmetro do caule, número de folhas e matéria seca total. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste 'F', e nos casos de significância os dados foram analisados por meio de análise de regressão polinomial. O substrato contendo 50% de esterco caprino e 50% de solo promoveu a maior emergência, crescimento e acúmulo de biomassa nas plântulas de maracujazeiro amarelo. Doses de esterco caprino superiores a 50% do volume do substrato afetaram à emergência, o crescimento inicial e o acúmulo de biomassa das plântulas de maracujazeiro amarelo.

**Palavras chave:** *Passiflora edulis* L., formação de mudas, matéria orgânica.

**Emergency and early seedling growth of passion fruit under dose of goat manure in the substrate**

**Abstract:** In order to study the emergence and early growth of yellow passion fruit under different doses of goat manure. The experiment was conducted at the State University of Paraíba UEPB, Campus IV, Catolé Rocha-PB, Brazil, in the period from June 17 to July 7, 2014, in nursery production of seedlings with coverage nylon type

shading screen at 50% brightness. The experimental design was completely randomized, where were evaluated five doses of goat manure in the substrate: 0.0 (control); 20; 40; 60 and 80% container volume, with six replications and three plants per repetition. Plants were evaluated for 20 days after sowing being evaluated as to percentage and emergence speed, height, stem diameter, number of leaves and total dry matter. Data were subjected to analysis of variance by 'F' test, and in cases of significant data were analyzed using polynomial regression analysis. The substrate containing 50% goat manure and 50% of soil promotes the higher emergence, growth and biomass accumulation in seedlings of yellow passion fruit. Manure goat doses greater than 50% of the substrate volume negatively affect the emergency, the initial growth and the accumulation of biomass of seedlings of passion fruit.

**Keywords:** *Passiflora edulis* L., seedling production, organic matter.

### Introdução

A cultura do maracujazeiro (*Passiflora edulis* L.) é originária da América tropical, existindo mais de 150 espécies nativas do Brasil. Por ter origem tropical, a espécie é encontrada na maioria das regiões brasileiras (Dias et al., 2007). A planta é uma das fruteiras promissoras para a região Nordeste, devido à sua adaptação edafoclimáticas, em termos de solo, temperatura, umidade relativa do ar e pela preferência e aceitação de seus frutos para o consumo in natura e para a indústria de polpa de frutas (Pires et al., 2008).

A produção de frutas é, no Brasil, importante atividade do agronegócio com contribuição para o desenvolvimento econômico, tanto no mercado interno como na geração de divisas pela exportação de frutas frescas ou de seus produtos industrializados (Sá, 2005). Como reflexo da expressão da cultura do maracujá, observa-se o interesse dos produtores na expansão dos pomares, o que tem gerado uma intensa demanda por informações técnicas e mudas de qualidade.

A muda é o insumo primordial na implantação de um pomar, com isso, para obtenção de mudas de qualidade é indispensável o emprego de boas técnicas (Pasqual et al., 2001). O substrato um dos componentes importantes para o desenvolvimento da muda, haja vista que além de dar suporte o mesmo é o veículo para absorção de água e nutrientes pelas plantas. Influenciando diretamente na eficiência da germinação e emergência de plântulas (Medeiros et al. 2010).

Para Steffen et al. (2010) a escolha do substrato tem como base dois critérios: no custo de aquisição e na disponibilidade do material para produção. A substituição do adubo mineral de custo elevado na composição do substrato, por produtos de origem orgânica, disponível no campo, ou a preços acessíveis, reduz o custo para formação da muda e influenciam positivamente nas propriedades químicas, físicas e biológicas do solo. (Pires et al., 2008).

Diversas fontes de matéria orgânica têm sido utilizadas na formulação de substratos para a produção de mudas, no entanto, há necessidade de se determinar as concentrações ideais para cada espécie e em cada fase de desenvolvimento. Entre as fontes de matéria orgânica utilizadas pode-se destacar os esterco bovino e caprino (Cavalcante et al., 2009; Diniz et al., 2009; Mesquita et al., 2012). Com isso, objetivou-se estudar o emergência e o crescimento inicial de plantas de maracujazeiro amarelo sob diferentes doses de esterco caprino.

### **Material e métodos**

O experimento foi conduzido no período de 17 de junho a 07 de julho de 2014, em viveiro de produção de mudas com cobertura de telado de nylon tipo sombrite com 50% de luminosidade, na Universidade Estadual da Paraíba-UEPB, Campus IV, Catolé do Rocha-PB, localizado pelos pontos de coordenadas geográficas 6°20'38" de latitude sul, 37°44'48" a oeste do meridiano de Greenwich e altitude de 275 m.

O delineamento experimental foi em inteiramente casualizados, onde foram avaliados cinco doses de esterco caprino no substrato: 0,0 (testemunha); 20; 40; 60 e 80% volume do recipiente, com seis repetições e três plantas por repetição, totalizando 90 plantas experimentais.

As sementes de maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis* L.) cv. Sol Amarelo Azedo Graúdo Brillhante, com 95% de germinação e 98% de pureza, foram adquiridas em casa comercial. A semeadura foi realizada em sacos de polietileno preto com 6 cm de largura, 12 cm de altura e 0,008 cm de espessura, perfurados lateralmente e preenchidos com 0,5 L de substrato contendo esterco caprino e solo (Tabela 1), de acordo com os tratamentos utilizados, respectivamente, sendo colocadas quatro sementes por recipiente.

**Tabela 1.** Características químicas do substrato usado na produção de mudas de maracujazeiro amarelo.

	CE	pH	P	K <sup>+</sup>	Ca <sup>+2</sup>	Mg <sup>+2</sup>	Na <sup>+</sup>	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup> +Al <sup>3+</sup>	SB	T	MO
	dS m <sup>-1</sup>	H <sub>2</sub> O	mg dm <sup>-3</sup>	-----cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> -----								
Solo	0,58	7,22	54,9	0,85	4,76	2,44	0,63	0,00	0,00	8,68	8,68	13,3
Esterco	6,26	7,75	564,0	24,64	7,70	15,90	9,18	0,00	0,00	57,42	57,42	48,5

SB=soma de bases; C.E= condutividade elétrica = capacidade de troca de cátions total; M.O= matéria orgânica.

A irrigação foi realizada com um volume uniforme de água às plantas, em função da evapotranspiração média no tratamento testemunha, obtida por pesagem. O volume aplicado ( $V_a$ ) por recipiente foi obtido pela diferença entre a média do peso dos recipientes em condição de máxima retenção de água ( $P_{cc}$ ), o qual foi determinado saturando-se os recipientes com água e submetendo-os à drenagem; quando o volume drenado estiver reduzindo, os recipientes serão pesados, obtendo-se o valor do  $P_{cc}$  quando o peso dos recipientes com substrato for constante; e o peso médio dos recipientes na condição atual ( $P_a$ ), dividido pelo número de recipientes ( $n$ ), como indicado na equação 1:

$$V_a = \frac{P_{cc} - P_a}{n} \quad \text{Eq. 1}$$

Durante a condução do experimento as plântulas foram monitoradas em relação à emergência, por meio de contagens do número de plântulas emergidas, ou seja, com os cotilédones acima do nível do solo, as quais foram realizadas diariamente, sem que estas fossem descartadas, obtendo-se, portanto, um valor cumulativo. Dessa maneira, o número de plântulas emergidas referentes a cada contagem foi obtido subtraindo-se do valor lido com o valor referente à leitura do dia anterior. Dessa forma, com o número de plântulas emergidas referentes a cada leitura, obtido no viveiro, foram calculados a velocidade de emergência (VE) (dias), empregando-se as seguintes fórmula descrita por Schuab et al. (2006):

$$VE = \frac{(N_1 G_1) + (N_2 G_2) + \dots + (N_n G_n)}{G_1 + G_2 + \dots + G_n} \quad \text{Eq. 2}$$

Onde: VE = velocidade de emergência (dias); G = número de plântulas emergidas observadas em cada contagem; N = número de dias da semeadura a cada contagem.

Após a estabilização da emergência aos 20 dias após a semeadura foi determinada a percentagem de emergência (PE) (%), obtida pela relação entre o número de plantas emergidas e o número de sementes plantadas.

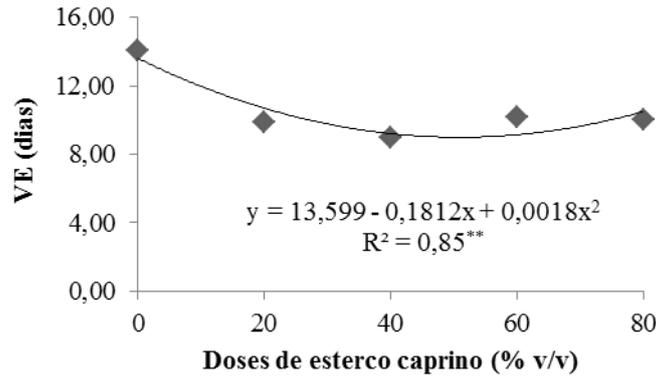
Também aos 20 dias após a semeadura (DAS) as plântulas foram avaliadas quanto ao crescimento mensurando-se a altura das plântulas com trena milimétrica do colo ao ápice da planta, o diâmetro caulinar foi mensurado com paquímetro digital na região mediana no caule, contagem direta do número de folhas emitida. Em seguida as plantas foram coletadas e postas a secarem em estufa com circulação de ar a 65°C, até atingirem massa constante mensurando-se a matéria seca total (MST) em g, com auxílio de uma balança analítica com precisão de 0,0001 g.

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste 'F', e nos casos de significância os dados foram analisados por meio de análise de regressão polinomial empregando-se o software SISVAR (Ferreira, 2011).

### **Resultados e Discussão**

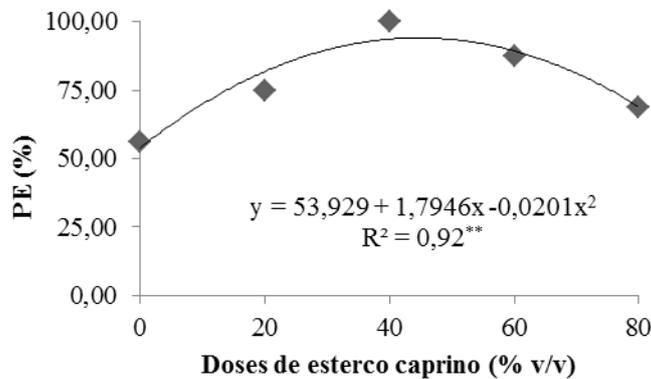
Para a velocidade de emergência das plântulas de maracujazeiro observou-se comportamento quadrático em função do aumento das doses de esterco caprino, averiguando-se que a menor velocidade para total emergência de 9,0 dias, ocorreu quando as plântulas emergiram em substrato contendo 50% (v/v) de esterco caprino (Figura 1). De modo, que a total emergência nesse tratamento ocorreu 1,49 vezes mais rápida em relação ao tratamento testemunha com 0% de esterco caprino (Figura 1).

Os resultados observados no substrato contendo 50% (v/v) de esterco caprino são superiores aos verificados por Souza et al. (2010) em genótipos de maracujazeiro amarelo provenientes dos estados da Bahia e do Maranhão, onde as plântulas gastaram de 9,74 a 11,14 dias para emergência em função dos substratos contendo esterco bovino e areia, associados a três proporções diferentes (1:1), (2:1), (3:1). Vale salientar que as plântulas emergidas sob a dose de 0%, estão fora da faixa observada pelos autores, indicando que adição de esterco caprino no substrato exerceu efeitos positivos e promissores sob a emergência das plântulas de maracujazeiro amarelo.



**Figura 1.** Velocidade de emergência (VE) de plântulas de maracujazeiro amarelo sob doses de esterco caprino aos 20 dias após a semeadura. \*\* = significativo a 1% de probabilidade.

Quanto à percentagem de emergência verificou-se que a maior emergência ocorreu no substrato contendo 45% (v/v) de esterco caprino com 94% de emergência (Figura 2). Observa-se ainda, que a partir da dose estimada de 45%, ocorreram decréscimos na percentagem de emergência das plântulas de maracujazeiro amarelo, possivelmente o aumento das doses de esterco caprino elevaram a concentração de nutrientes no substrato aumento o potencial osmótico do mesmo, afetando com isso a embebição das sementes de maracujazeiro, exercendo efeito negativo no processo germinativo das mesmas (Taiz e Zaiger, 2013).

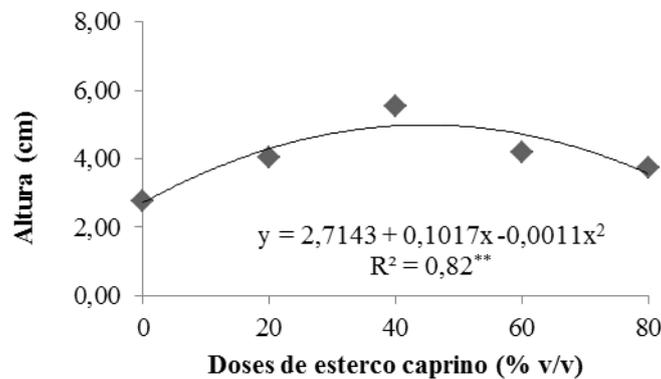


**Figura 2.** Percentagem de emergência (PE) de plântulas de maracujazeiro amarelo sob doses de esterco caprino aos 20 dias após a semeadura. \*\* = significativo a 1% de probabilidade.

Os resultados observado na pesquisa estão em coerência com observados por Ferreira et al. (2007) e Ferraz et al. (2014) avaliado a influência de bioestimulante sob a emergência de plantas e maracujazeiro amarelo e ‘Roxinho do Kênia’ (*Passiflora edulis* Sims.), respectivamente. Os autores verificaram que o aumento da dose de estimulante

promoveu incrementos na percentagem de germinação, promovendo até 95% de emergência das plântulas. Resultados estes semelhantes ao observado no presente trabalho.

Observou-se comportamento quadrático da altura das plântulas de maracujazeiro amarelo em função do aumento das doses de esterco caprino, sendo que a maior altura foi atingida sob a dose de 46% do volume do substrato obtendo-se 5,06 cm de altura, crescimento este 46,5% superior ao observado no tratamento testemunha (Figura 3). Resultados semelhantes foram verificados por Gurgel et al. (2007), onde as mudas de maracujazeiro também obtiveram o menor crescimento em altura sob o tratamento testemunha. Salienta-se ainda, que os autores observaram comportamento linear crescente da altura das mudas de maracujazeiro em função das doses de composto orgânico (palhada de feijão, palhada de milho, palha de arroz, casca de banana, e casca de laranja e, como componentes, carvão vegetal e esterco bovino), no entanto as doses estudadas pelos autores (até 40% v/v) foram inferiores a estudadas nesse trabalho, além que o composto orgânico apresentava fertilidade inferior ao esterco caprino utilizado neste trabalho.

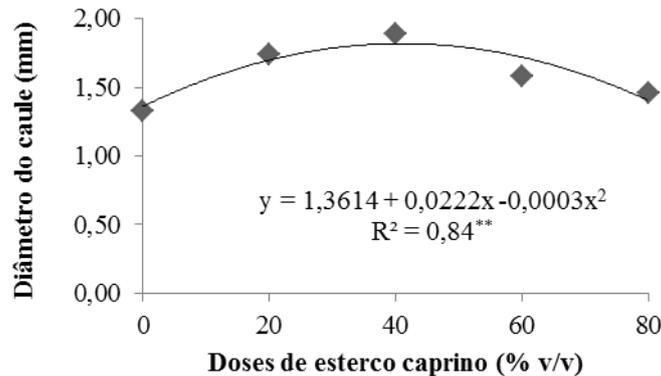


**Figura 3.** Altura de plântulas de maracujazeiro amarelo sob doses de esterco caprino aos 20 dias após a semeadura. \*\* = significativo a 1% de probabilidade.

Tais resultados demonstram que há necessidade de estudos a respeito da utilização de fontes de matéria orgânica, haja vista que as espécies respondem diferenciadamente aos diversos tipos adubos orgânicos, de modo que o estudo de doses ideais é de suma importância para desenvolvimento das culturas.

Para o diâmetro do caule das mudas de maracujazeiro averiguou-se o maior crescimento caulinar ocorreu nas plantas cultivadas em substrato contendo esterco

caprino na dose de 37% do volume do recipiente (Figura 4). Resultados estes que corroboram com Araújo et al. (2010), os quais verificaram que utilização de esterco caprino na proporção de 35% do volume do substrato promoveu os melhores resultados no crescimento em diâmetro do caule de mudas de mamoeiro quando comparados a utilização de esterco bovino e do substrato comercial Plantimax®.



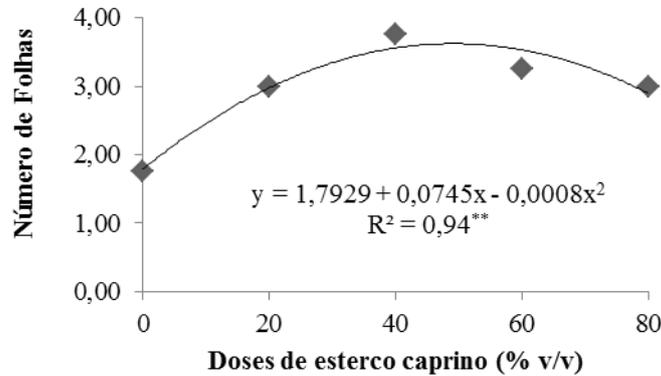
**Figura 4.** Diâmetro do caule de plântulas de maracujazeiro amarelo sob doses de esterco caprino aos 20 dias após a semeadura. \*\* = significativo a 1% de probabilidade.

Observa-se ainda que doses superiores a 37% promoveram reduções no crescimento caulinar das mudas de maracujazeiro, possivelmente em função das doses muito concentradas de esterco caprino prover toxicidade sob as plantas devido ao aumento da concentração de nutrientes no substrato, aumentando seu caráter salino reduzindo com isso seu crescimento, haja vista a sensibilidade do mesmo (Cavalcante et al., 2009).

Quanto ao número de folhas observou-se comportamento quadrático com máximo de emissão foliar ocorrendo nas plântulas sob a dose de 47% de esterco caprino no substrato, obtendo-se 3,5 folhas por planta em média (Figura 5). Sabendo que as folhas são responsáveis por sintetizar 90% dos aminoácidos acumulados pelas plantas (Benicasa, 2003). Plantas com maior número de folhas apresentam maior potencial de crescimento, denotando que doses próximas a 50% do volume do substrato promovem condições ideais ao desenvolvimento das plantas de maracujazeiro amarelo. Possivelmente devido ao esterco caprino apresentar elevadas concentrações de macronutrientes, principalmente o P que têm influência na emissão de folhas e no seu tamanho (Simão, 1998).

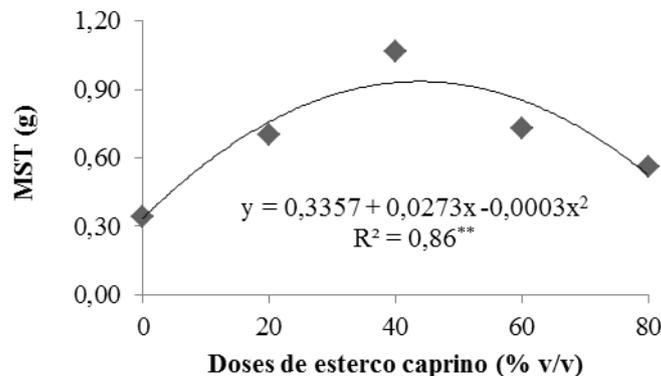
Resultados semelhantes com uso do esterco caprino sob a emissão de folhas foi verificado por Almeida et al. (2011) estudando diferentes substratos na produção de

mudas de mamoeiro. Os autores averiguaram que o substrato contendo 50% de solo e 50% de esterco caprino promoveu resultado satisfatório para o número de folhas, resultado esse semelhante em média ao obtido com utilização de esterco bovino na mesma proporção.



**Figura 5.** Número de folhas de plântulas de maracujazeiro amarelo sob doses de esterco caprino aos 20 dias após a semeadura. \*\* = significativo a 1% de probabilidade.

Para matéria seca verificou-se o maior acúmulo nas plântulas produzidas em substrato contendo 45% de esterco caprino, com 0,95 g por plantas em médias, sendo estas 65% superior à matéria seca alcançadas pelas plântulas do tratamento testemunha, denotando a eficiência da utilização do esterco caprino na produção de mudas de maracujazeiro amarelo (Figura 6). Salienta-se que doses de esterco caprino superiores a 45% do volume do substrato proporcionou decréscimo no acúmulo de matéria seca das mudas de maracujazeiro amarelo. Resultado semelhantes foram verificados por Souza et al. (2007), trabalhando com doses de nitrogênio no maracujazeiro doce (*Passiflora alata* Curtis), onde o aumento excessivo da dose de nitrogênio promoveu decréscimo no acúmulo de matéria seca das plantas.



**Figura 6.** Matéria seca total (MST) de plântulas de maracujazeiro amarelo sob doses de esterco caprino aos 20 dias após a semeadura. \*\* = significativo a 1% de probabilidade.

Os autores ressaltam que essas reduções observadas no acúmulo de matéria seca está relacionado à redução do pH do substrato. Tendo em vista a liberação de H<sup>+</sup> devido ao processo de nitrificação da uréia aplicada (Decarlos Neto et al., 2002). Acredita-se com isso, que a decomposição da matéria orgânica no substrato reduziu o pH do mesmo, devido a produção de substâncias húmicas, e liberação de ácidos orgânicos no substrato.

### Conclusões

O substrato contendo 50% de esterco caprino e 50% de solo promove a maior emergência, crescimento e acúmulo de biomassa nas plântulas de maracujazeiro amarelo.

Doses de esterco caprino superiores a 50% do volume do substrato afetam negativamente à emergência, o crescimento inicial e o acúmulo de biomassa das plântulas de maracujazeiro amarelo.

### Referencias

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**, v.6, n.1, p. 188-195, 2011.

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.

BENINCASA, M. M. P. **Análise de crescimento de plantas: noções básicas**. Jaboticabal: Funep, 2003. 41p.

CAVALCANTE, L. F.; SILVA, G. F.; GHEYI, H. R.; DIAS, T. J.; ALVES, J. C.; COSTA, A. P. M. Crescimento de mudas de maracujazeiro amarelo em solo salino com esterco bovino líquido fermentado. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 4, n. 4, p. 414-420, 2009.

DAVID, M. A.; MENDONÇA, V.; REIS, L. L.; SILVA, E. A.; TOSTAS, 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.

DECARLOS NETO, A.; SIQUEIRA, D. L.; PERREIRA, P. R. G.; ALVAREZ, V. H. Crescimento de porta-enxertos de citros em tubetes influenciados por doses de N. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 24, n. 1, p. 199-203, 2002.

DIAS, M. S. C.; MARTINS, R. R.; RODRIGUES, M. G. V.; PACHECO, D. D.; CANUTO, R. S.; SILVA, J. J. C. Maracujá (*Passiflora spp*). In: PAULA JÚNIOR, T. J.; VENZON, M. (Coords). **101 Culturas: manual de tecnologia agrícolas**. Belo Horizonte: EPAMING, p. 503-512, 2007.

FERRAZ, R. A.; SOUZA, J. M. A.; SANTOS, A. M. F.; GONÇALVES, B. H. L.; REIS, L. L.; LEONEL, S. Efeitos de bioestimulante na emergência de plântulas de Maracujazeiro 'Roxinho do Kênia'. **Bioscience Journal**, v. 30, n. 6, p. 1787-1792, 2014.

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

FERREIRA, G.; COSTA, P. N.; FERRARI, T. B.; RODRIGUES, J. D.; BRAGA, J. F.; JESUS, F. A. Emergência e desenvolvimento de plântulas de maracujazeiro azedo oriundas de sementes tratadas com bioestimulante. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 29, p. 595-599, 2007.

GURGEL, R. L. S.; SOUZA, H. A.; TEIXEIRA, G. A.; MENDONÇA, V.; FERREIRA, E. A. Adubação fosfatada e composto orgânico na produção de mudas de maracujazeiro amarelo. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 2, n. 4, p. 262-267, 2007.

MEDEIROS, A. S.; SILVA, E.G.; LUISON, E. A.; ANDREANI JÚNIOR, R.; ANDREANI, D. I. K. Utilização de compostos orgânicos para uso como substratos na produção de mudas de alface. **Revista Agrarian**, v.3, n.10, p.261-266, 2010.

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.

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; MONNERAT, P. H; MARCIANO, C.R; PINHO, L. G. R;

ZAMPIROLI, P. D; ROSA, R. C. C; MUNIZ, R. A. Efeito da adubação alternativa do maracujazeiro-amarelo nas características químicas e físicas do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 32, n.5, 1997-2005, 2008.

SÁ J. R. **Silício e cloreto de sódio na nutrição e produção de matéria seca do maracujazeiro - amarelo em solução nutritiva**. 2005. 163f. Tese (Doutorado de Ciência do solo). Universidade Federal de Lavras, Lavras-MG.

SCHUAB, S. R. P.; BRACCINI, A. L.; FRANÇA NETO, J. B.; SCAPIM, C. A.; MESCHEDE, D. K. Potencial fisiológico de sementes de soja e sua relação com a emergência das plântulas em campo. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 28, n. 4, p. 553-561, 2006.

SIMÃO, S. **Tratado de fruticultura**. Piracicaba: FEALQ, 1998. 760 p.

SOUSA, L. B.; MELO, L. F.; FREITAS, R. C. A.; SETUBAL, J. S.; REZENDE, D. F. Germinação e emergência de maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg). **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 5, n. 4, p. 190 – 194, 2010.

SOUZA, H. A.; MENDONÇA, V.; ABREU, N. A. A.; TEIXEIRA, G. A.; GURGEL, R. L. S.; RAMOS, J. D. Adubação nitrogenada e substratos na produção de mudas de maracujazeiro doce. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 31, n. 3, p. 599-604, 2007.

STEFFEN, G. P. K.; ANTONIOLLI, Z. I.; STEFFEN, R. B.; MACHADO, R. G. Casca de arroz e esterco bovino como substratos para a multiplicação de minhocas e produção de mudas de tomate e alface. **Acta Zoológica Mexicana**, v.26, n.2, p.333-343, 2010.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2013. 853p.

---

**Recebido para publicação em:** 27/12/2014

**Aceito para publicação em:** 12/06/2015