

## **Formação de mudas de maracujazeiro amarelo com diferentes doses de esterco caprino e volumes do substrato**

Francisco Vanies da Silva Sá<sup>1</sup>, Antonio Michael Pereira Bertino<sup>1</sup>, Núbia Marisa Ferreira<sup>2</sup>, Antonio Missiemario Pereira Bertino<sup>1</sup>, Liliane da Silva Soares<sup>1</sup>, Evandro Franklin de Mesquita<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Campina Grande, *Campus* Pombal, Rua Jairo Vieira Feitosa, nº 1770, Bairro dos Pereiros, CEP 58840-000, Pombal, PB, Brasil. E-mail: vanies\_agronomia@hotmail.com.

<sup>2</sup> Universidade Estadual da Paraíba, *Campus* IV, Sítio Cajueiro, S/N, Zona Rural, CEP 58840-000, Catolé do Rocha, PB, Brasil. E-mails: nubiamarisa1@hotmail.com; elmesquita4@uepb.edu.br; elmesquita4@pq.cnpq.br

**Resumo:** 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 e técnicas, com isso objetivou-se avaliar as percentagens de esterco caprino na composição do substrato e volumes dos recipientes na produção de mudas do maracujazeiro amarelo. O experimento foi conduzido no período de 17 de junho a 17 de agosto de 2011, em viveiro de produção de mudas do *Campus* IV da Universidade Estadual da Paraíba, Catolé do Rocha-PB. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com os tratamentos arranjados em esquema fatorial 5 x 2 referentes aos níveis de esterco caprino no substrato (0, 20, 40, 60 e 80 % volume) em recipientes com volume de 1 e 2L, com três repetições e três plantas por parcela, totalizando 90 plantas experimentais. Aos 60 dias após a semeadura, pelos resultados do crescimento em altura, diâmetro caulinar, comprimento da raiz principal, número de folhas, área foliar, matéria seca da raiz, da parte aérea, matéria seca total e a relação raiz/parte aérea, as mudas de melhor qualidade ao plantio foram obtidas no recipiente com 2L de substrato. A proporção de esterco caprino no substrato variou de 39 a 50% e de 39 a 47% entre as mudas do substrato de menor e maior volume, respectivamente.

**Palavras chave:** Adubação orgânica, *Passiflora edulis* L., Propagação.

## **Formation of yellow passion flower seedlings with different doses of goat manure and substrate volumes**

**Abstract** - Reflecting the expression of the crop of passion flower, there is interest of producers in the expansion of orchards, which has generated an intense demand for information and techniques, therefore the study aimed to evaluate the effect of goat manure percentages in the composition of the substrate composition and volumes of containers in production of seedling of yellow passion flower. The experiment was carried out from June 17 to August 17, 2011, in Seedling Production Nursery of IV Campus of the State University of Paraíba, Catolé do Rocha - PB, Brazil. The experimental design was completely randomized with treatments arranged in a factorial 5 x 2 related to the levels of goat manure in substrate (0, 20, 40, 60 and 80% volume) in containers of 1 and 2 L in volume, with three replications each consisting of three plants, totaling 90 experimental units. At 60 days after sowing, through results of the growth in height, stem diameter, length of taproot, number of leaves, leaf area, dry weight of root, shoot, total and the root/shoot ratio, the best seedlings for planting were obtained in container with 2 L of substrate. The proportion of goat manure in the substrate ranged between 39-50% and 39-47% for the seedlings produced in the substrate with lower and higher volume, respectively.

**Key Words** - Organic Fertilization, *Passiflora edulis* L., Propagation.

## Introdução

A cultura do maracujazeiro (*Passiflora edulis* L.) é originária da América tropical, existindo mais de 200 espécies nativas no Brasil (BARROS et al., 2013). Por ter origem tropical, a espécie é encontrada na maioria das regiões brasileiras (DIAS et al., 2007), ocupando cerca de 60 mil hectares em 2012 no Brasil, em que foram produzidas mais de 700 mil toneladas de frutos sendo a região nordeste a mais promissora da cultura (IBGE, 2014).

O maracujazeiro 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 no mercado interno (PIRES et al., 2008). Essa aceitação tem aumentado a produção, devido ao interesse do mercado externo pela exportação de frutas frescas ou de seus produtos industrializados, intensificando o agronegócio da cultura contribuindo para o desenvolvimento econômico do país (PIRES et al., 2009).

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. A muda é o insumo primordial na implantação de um pomar, por isso, material biológico idôneo e de qualidade, contribuindo para o sucesso das lavouras, em geral (PASQUAL et al., 2001), inclusive do maracujazeiro amarelo (NASCIMENTO et al., 2012). Necessitando a cultura de renovação dos pomares a cada duas safras (MELETTI, 2011).

Dentre os fatores importantes para se obter mudas de qualidade, Lima et al. (2006) destacam-se a qualidade do substrato e o volume ideal para cada cultura, fatores que mais influenciam a produção de mudas, devendo-se dar especial atenção às escolhas dos mesmos, em função, principalmente, da espécie frutífera em que se está trabalhando.

A substituição do adubo mineral, de custo mais elevado, por produtos de origem orgânica disponível no campo, com preços acessíveis e influência positivamente nas propriedades químicas, físicas e biológicas do solo tem sido proposto (PIRES et al., 2008; SANTOS et al., 2012). Diversos resíduos orgânicos têm sido

utilizados na formulação de substratos, para a produção de mudas, havendo necessidade de se determinar os mais apropriados para cada espécie, de forma a atender sua demanda quanto a fornecimento de nutrientes essenciais e propriedades físicas adequadas para o desenvolvimento das mudas. Entre os materiais utilizados como substrato para a produção de mudas na região Nordeste, destacando-se o esterco bovino e caprino por sua abundância na região (MAEDA et al., 2006; CAVALCANTE et al., 2009; DINIZ et al., 2009; SANTOS et al., 2012).

Os maiores ganhos na produção de mudas frutíferas com redução do custo final ocorrem devido ao volume e ao substrato adequado que proporcionam crescimento e produção de mudas de qualidade. Dessa forma, a definição do tamanho do recipiente e o substrato apropriado são importantes aspectos, uma vez que influenciam na qualidade da muda com sanidade em curto período de tempo (DAVID et al., 2008; SHERLY, 2014). Portanto, o volume e o substrato podem impactar o percentual de sobrevivência no campo e produtividade da cultura.

A semeadura em recipientes é atualmente a forma mais empregada na produção de mudas de maracujazeiro, além de que o tipo de recipiente influencia no desenvolvimento da muda (SILVA et al., 2010). Dentre os vários recipientes utilizados na produção de mudas de maracujazeiro amarelo, os mais utilizados são as sacolas plásticas de 10 x 20 cm ou 18 x 30 cm (PIO et al., 2004).

Com isso, objetivou-se avaliar as diferentes percentagens de esterco caprino na composição do substrato e volumes dos recipientes na produção de mudas do maracujazeiro amarelo.

## Material e métodos

O experimento foi conduzido no período de 17 de junho a 17 de agosto de 2011, em viveiro de produção de mudas coberto com tela de nylon tipo sombrite com 50% de luminosidade, no 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 inteiramente casualizado em arranjo fatorial 5 x 2, referentes aos níveis de esterco caprino no

substrato (0, 20, 40, 60 e 80 % volume) acondicionados em bolsas de polietileno preto com volumes de 1 e 2 L, em três repetições e três plantas por parcela, totalizando 90 plantas experimentais.

A aplicação do biofertilizante bovino enriquecido com 2 Kg de leguminosa foi aplicada 24 horas antes do semeio e uma de cobertura aos 30 dias após a semeadura (DAS) na proporção de 5% do volume do recipiente (DANTAS et al., 2014). O biofertilizante a base de esterco bovino enriquecido com leguminosa, foi produzido de forma anaeróbia, em recipiente plástico com capacidade para 240 L, contendo uma mangueira ligada a uma garrafa plástica transparente com água para retirada do gás metano produzido no interior do recipiente pela fermentação das bactérias anaeróbias. O material utilizado para produção do referido fertilizante constou de 70 kg de esterco verde de vacas em lactação e de 120 L de água, além de 2 kg de açúcar e 5 L de leite para aceleração do metabolismo das bactérias, mais 5 kg de matéria verde de leguminosa (feijão) (Tabela 1).

As sementes de maracujazeiro amarelo

98% de pureza foram adquiridas em casa comercial. A semeadura foi realizada em sacos (*Passiflora edulis* L.), com 95% de germinação e de polietileno preto com 12 e 15 cm de largura, 25 e 30 cm de altura e 0,008 cm de espessura, perfurados lateralmente e preenchidos com 1 e 2 L de substrato contendo esterco caprino e solo (Tabela 1), de acordo com os tratamentos utilizados, respectivamente, sendo colocadas quatro sementes por recipiente em 17/06/2011. O desbaste das mudas foi feito aos 20 dias após a semeadura (DAS), quando as mudas atingiram em média 5 cm de altura, deixando a mais vigorosa por recipiente.

Os tratamentos culturais utilizados durante a condução do experimento foram a irrigação feita de forma manual com regadores (manhã e tarde), controle de pragas e doenças e retirada das plantas daninhas. Também foram monitoradas a temperatura às 11 horas, sendo aferidas as médias mensais de 33,5; 33,1 e 31,7 °C, referentes aos meses de dezembro, janeiro e fevereiro, respectivamente, utilizando termômetros digitais com precisão de 0,1 °C.

**Tabela 1** - Características químicas do substrato e do biofertilizante usado na obtenção das 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>						g kg <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
	CE	Ca <sup>+2</sup>	Mg <sup>+2</sup>	Na <sup>+1</sup>	K <sup>+1</sup>	Cl <sup>-1</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	P		
Bio	dSm <sup>-1</sup>	cmol <sub>c</sub> L <sup>-1</sup>						(mgdm <sup>3</sup> ) <sup>-1</sup>				
	8,08	3,71	2,40	3,27	1,69	4,59	0,43	2,03	1,02	56,00		

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

Aos 60 dias após a semeadura (DAS) foi medida a altura da planta com trena milimétrica, o diâmetro caulinar com paquímetro digital, comprimento da raiz principal, contado o número de folhas e obtida a área foliar pelo produto entre o comprimento e a maior largura das folhas, aplicando o fator de correção de 0,7 determinada com auxílio do software Excel com precisão de 88% (R<sup>2</sup>=0,88). Em seguida as plantas foram coletadas separadas, a parte aérea das raízes postas a secarem em estufa com circulação de ar a 65 °C, até atingirem massa constante. A matéria seca total correspondeu ao somatório

matéria seca da parte aérea com as raízes e a relação raiz/ parte aérea (RRPA) pelo coeficiente entre os valores das raízes e da parte aérea.

Os resultados foram submetidos à Análise de Variância pelo teste F e de Regressão polinomial para o fator quantitativo, empregando o Software SISVAR (FERREIRA, 2011).

## Resultados e discussão

Conforme indicado na Tabela 2, a interação entre volumes de substrato e doses de esterco

caprino exerceu efeitos significativos em todas as variáveis de crescimento inicial das mudas de maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis* L.), com exceção da área foliar que foi significativa aos dois fatores isolados, optando-se pelo desdobramento da interação conforme passos de

Pimentel-Gomes (2009). Esses resultados divergem de Mesquita et al. (2012), ao constatarem que a interação volumes de recipiente e doses de esterco bovino não interferiu no crescimento de mudas de mamoeiro (*Carica papaya*).

**Tabela 2** - Resumo da Análise de Variância referente à altura (AP), diâmetro do colo (DC) e o comprimento radicular (CR), número de folhas (NF) e a área foliar (AF), em mudas de maracujazeiro amarelo.

Fonte de Variação	Quadrado médio					
	GL	AP	DC	CR	NF	AF
Esterco caprino	4	2776,13**	6,09**	123,03**	26,21**	339884,18**
Volumes	1	1111,42**	0,01 <sup>ns</sup>	118,80**	1,20 <sup>ns</sup>	29227,54*
Interação	4	641,04**	0,30**	4,97**	4,78*	12197,70 <sup>ns</sup>
Resíduo	20	8,90	0,04	1,62	1,10	5214,05
CV %		8,92	4,64	4,11	9,20	13,23

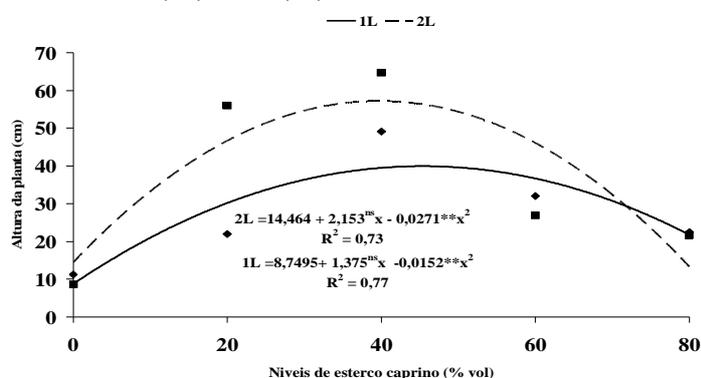
GL - grau de liberdade; Significativo a 0,05 (\*) e a 0,01 (\*\*) de probabilidade; (ns) não significativo.; CV= coeficiente de variação.

No desdobramento da interação, as plantas cresceram em altura até 39,84 e 57,22 cm, nas doses estimadas de esterco caprino de 39,84 e 39,72% em volume, nos recipientes com 1 e 2 L de substrato, respectivamente (Figura 1). Os efeitos benéficos do esterco caprino na produção de mudas foram registrados também em mudas de mamoeiro (ARAÚJO et al., 2010) e maracujazeiro amarelo (ALMEIDA et al., 2011).

Ao relacionar os valores constata-se uma superioridade de 43,62% na altura das mudas formadas no recipiente de 2 L em comparação

com 1 L (Figura 2). Resultados semelhantes foram obtidos por diversos autores (VALONE et al., 2010; COSTA et al., 2011; ANDRADE et al., 2012; MESQUITA et al., 2012) em que percebe-se, de modo geral, que quanto maior o recipiente, maior foi o crescimento das mudas em altura. Recipientes maiores proporcionam maior área disponível, resultando numa maior distribuição espacial do sistema radicular e, com efeito, maior absorção de água e nutrientes resultando em maior crescimento das mudas.

**Figura 1** - Crescimento das mudas em altura, em função dos níveis de esterco caprino, em recipientes com 1 L (—) e 2 L (---) de substrato.



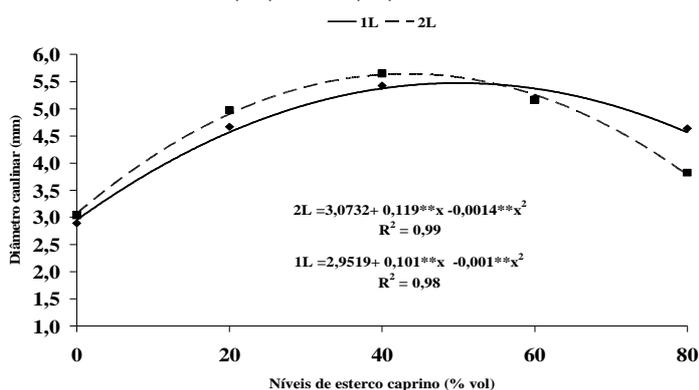
A resposta à adição de matéria orgânica (esterco caprino) na formulação do substrato,

estimulou o crescimento das mudas em diâmetro caulinar, com maiores valores de 5,5 mm e 5,6

mm, referentes as doses máximas estimadas de esterco caprino de 50,5% e 42,5% nos volumes de 1 e 2 L de substratos, respectivamente, corroborando com Pio et al. (2004), destacaram que a matéria orgânica em torno de 33% (v/v) favoreceu o desenvolvimento de mudas de maracujazeiro amarelo. Provavelmente, durante o crescimento em altura e diâmetro caulinar, as doses de adubos orgânicos fornecidas,

juntamente com os nutrientes contidos no solo, supriram eficientemente as necessidades nutricionais das mudas, fato evidenciado pelo crescimento das mudas como observado em Queiroz et al. (2011) em mudas de tamarineira. Fato também confirmado por Santos et al. (2012) ao observarem maiores rendimentos de batata e feijão fava com a incorporação ao solo de 15 Mg ha<sup>-1</sup> de esterco caprino.

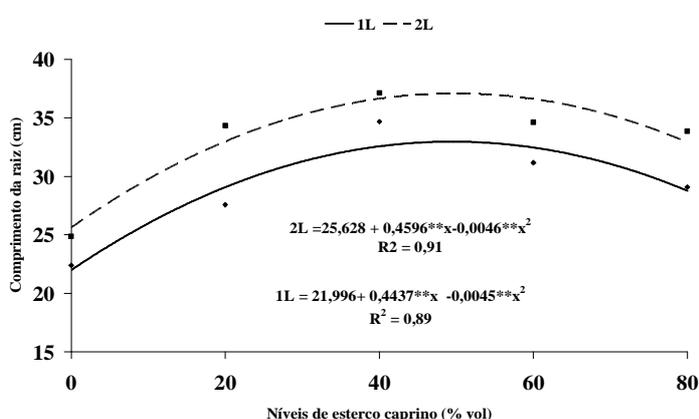
**Figura 2** - Crescimento das mudas em diâmetro, em função dos níveis de esterco caprino, em recipientes com 1 L (—) e 2 L (---) de substrato.



O comprimento da raiz principal, aos 60 DAS, foi influenciado significativamente pelos níveis de esterco caprino na composição do substrato. Houve ajuste ao modelo quadrático de regressão (Figura 3), por meio do qual se verifica um aumento contínuo até a dose de 25% no comprimento da raiz principal com valores de 32,93 e 37,22 cm com 1 e 2 L de substrato, respectivamente. As afirmações acerca do maior crescimento do sistema radicular no recipiente de maior volume (2 L) podem ser comprovadas pelos

valores obtidos, em que o crescimento radicular foi 13,02% superior nas plantas conduzidas com 1 L de substrato. Possivelmente, o envelhecimento observado no recipiente com 1 L de substrato pode ter sido prejudicial ao crescimento do sistema radicular das mudas, corroborando Lima et al. (2006), Mesquita et al. (2012) e Andrade et al. (2012), ao constatarem que os menores volumes limitaram o crescimento das mudas de mamoneira e mamoeiro, respectivamente.

**Figura 3** - Comprimento da raiz principal em mudas de maracujazeiro, em função dos níveis de esterco caprino, no substrato com 1 L (—) e 2 L (---).



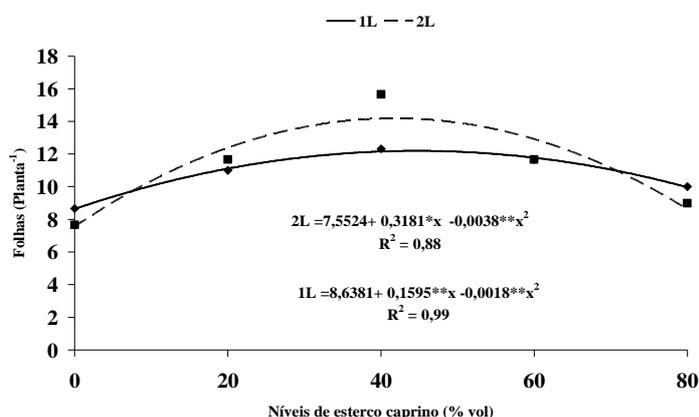
A adição de esterco caprino estimulou a emissão das folhas até as doses estimadas de 44,3 e 41,85% nas mudas formadas nos substratos com 1 e 2 L de substratos, com maiores valores de 12 e 14 folhas planta<sup>-1</sup> (Figura 4). Os resultados estão de acordo com os apresentados por Almeida et al. (2011), os quais observaram que o substrato com 50% de esterco caprino proporcionou o maior número de folhas por planta.

Quanto à área foliar, verifica-se na Figura 5 aumentos até as doses de 50 e 47% de esterco caprino nos substratos com 1 e 2 L atingindo os maiores valores 689,4 e 833,7 cm<sup>2</sup> planta<sup>-1</sup>. Entre

os recipientes avaliados, constatou-se que os tratamentos com maior volume (2 L) propiciaram maior crescimento das mudas em comparação com as dos mesmos tratamentos no recipiente com menor volume (1 L) de substrato.

Pelos resultados o crescimento das mudas de maracujazeiro, além de estar condicionado à altura dos recipientes, que no caso das bolsas de polietileno com capacidade para 2 L de substrato tinham maior altura, também está relacionado ao volume do substrato destinado às atividades do sistema radicular como meta para o crescimento adequado e a obtenção de mudas com qualidade para o cultivo.

**Figura 4** - Número de folhas (planta<sup>-1</sup>), em função dos níveis de esterco caprino, no recipiente com 1 L (—) e 2 L (---) de substratos.



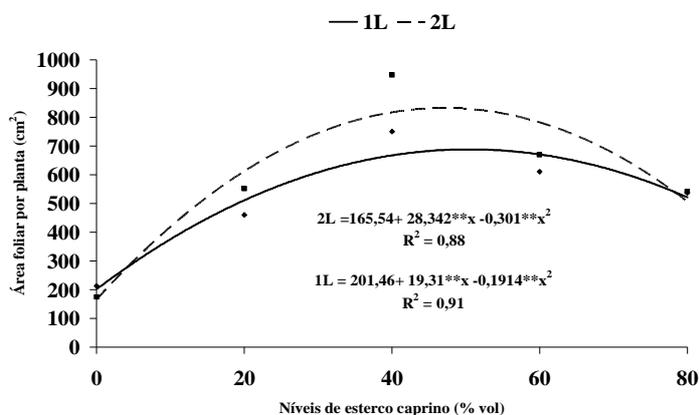
A partir do momento em que os recipientes limitam o desenvolvimento do sistema radicular, conseqüentemente observa-se reduções no crescimento das plantas, os quais tornam-se inadequados a produção de mudas, assim como verificado no recipiente de 1 L de substrato. Resultados semelhantes a esse foram verificados por Silva et al. (2010) em mudas de maracujazeiro verificando-se crescimento superior da mudas em substrato com volume de 1 L em relação aos recipientes de 0,7 L.

A interação esterco caprino x volumes exerceu efeitos significativos ( $p \leq 0,01$  e  $0,05$ ) sobre todas as variáveis de biomassa avaliadas aos 60 dias após a semeadura, evidenciando dependência dos fatores estudados (Tabela 3). Situação semelhante foi registrada também por Mesquita et al. (2012) ao constatarem efeitos significativos da interação doses de esterco

bovino x volumes de substrato na fitomassa seca em mudas de mamoeiro.

A matéria seca da parte aérea foi influenciada pelos níveis de esterco caprino no substrato, com efeito quadrático nos dois volumes e incrementos mais expressivos quando as mudas foram formadas em recipientes com 2 L de substrato. Os maiores valores foram 4,38 e 5,36 g planta<sup>-1</sup> referentes aos níveis estimados de 42,2 e 43,1% nos volumes de 1 e 2 L de substrato (Figura 6). Essa constatação assemelha-se a observada por Mesquita et al. (2012), em que a maior matéria seca da parte aérea em mudas de mamoeiro do grupo e solo e formosa foi obtida no substrato de maior volume (2 L). Os resultados obtidos foram inferiores ao 7,46 g de Souza et al. (2007), quando testou adubação nitrogenada no maracujazeiro.

**Figura 5** - Área foliar em mudas de maracujazeiro, em função dos níveis de esterco caprino, no substrato com 1 L (—) e 2 L (---).

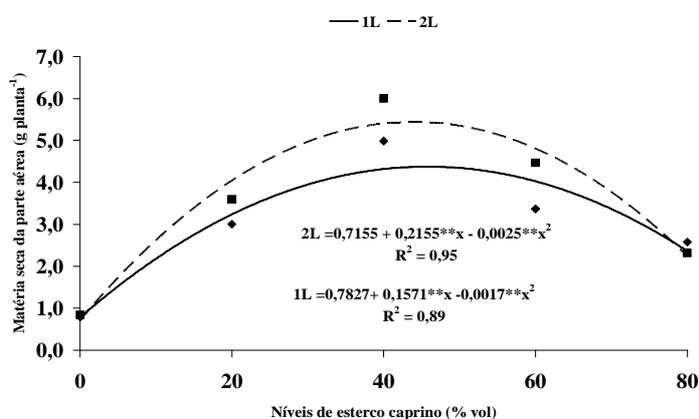


**Tabela 3** - Resumo da análise de variância referente à matéria seca da parte aérea (MSPA), matéria seca de raiz (MSR), matéria seca total (MST) e relação raiz parte aérea (RRPA), em mudas de maracujazeiro amarelo.

Fonte de Variação	Quadrado médio				
	GL	MSPA	MSR	MST	RRPA
Esterco caprino	4	18,06**	1,01**	26,92**	0,01**
Volumes	1	1,86**	0,11**	1,03**	0,03**
Interação	4	0,52**	0,04**	0,55**	0,00*
Resíduo	20	0,04	0,00	0,06	0,00
CV %		6,95	10,97	6,48	11,47

GL - grau de liberdade; CV= Coeficiente de variação; 0,01 (\*\*) de probabilidade; (ns) não significativo.

**Figura 6** - Matéria seca da parte aérea em mudas de maracujazeiro, em função dos níveis de esterco caprino, no substrato com 1 L (—) e 2 L (---).



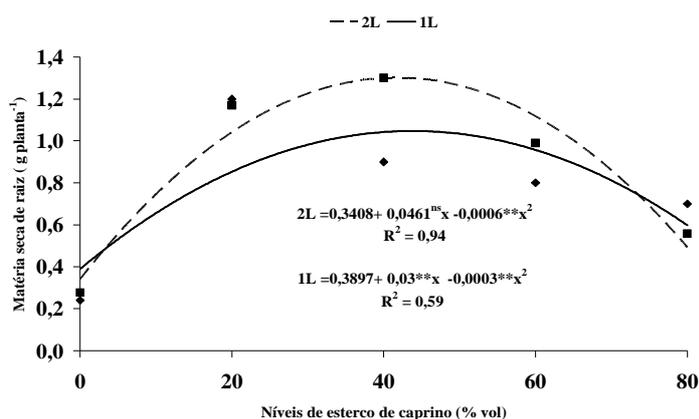
A adição de esterco caprino estimulou a produção de matéria seca das raízes até os maiores valores de 1,14 e 1,2 g planta<sup>-1</sup>, nas

doses máximas estimadas de 50 e 38,42% do insumo nos recipientes com 1 e 2 L, respectivamente (Figura 7). As plantas cultivadas

com 2 L de substrato apresentaram um incremento de 7,89% em comparação ao mesmo tratamento com 1 L de substrato. Provavelmente, o maior volume do recipiente tenha proporcionado maior espaço e disponibilidade de nutrientes para o crescimento das mudas, o que resultou em um sistema radicular mais denso e vigoroso. O

comportamento dos dados assemelha-se ao observado por Cavalcante et al. (2002) e Araújo et al. (2010), ao obterem maior produção da matéria seca do sistema radicular em mudas de maracujazeiro amarelo e de mamoeiro no recipiente com maior volume de substrato.

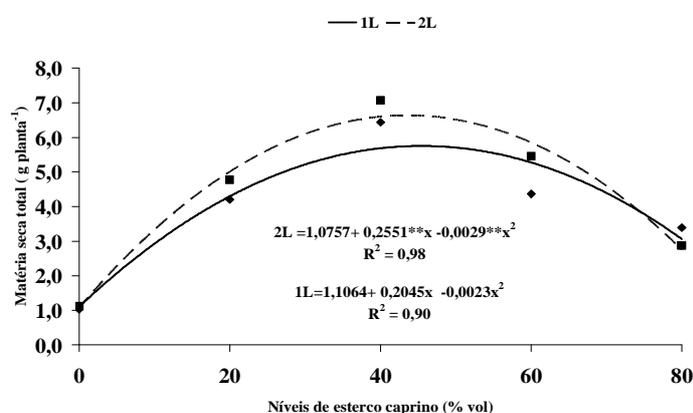
**Figura 7.** Matéria seca de raiz em mudas de maracujazeiro, em função dos níveis de esterco caprino, no substrato com 1 L (—) e 2 L (---).



Verifica-se que o aumento no acúmulo de MST cresceu até os máximos de 5,6 e 6,7 g planta<sup>-1</sup>, correspondente às doses de 44,45 e 43,98% de esterco caprino em recipientes com 1 e 2 L de substrato, respectivamente (Figura 8). A matéria seca do total das plantas cultivadas em recipiente com 2 L de volume foi até 17,40% superior às plantas cultivadas em recipiente com volume de 1 L. Essa inferioridade das plantas

desenvolvidas no recipiente de menor volume (1 L) de substrato podem estar relacionada ao comprometimento do crescimento radicular pelas limitações do volume do substrato, promovendo mudas de baixa qualidade. Corroborando Mesquita et al. (2012), ao obterem maior matéria seca de raiz em mudas de mamoeiro cultivadas em recipientes com 2 L de substrato.

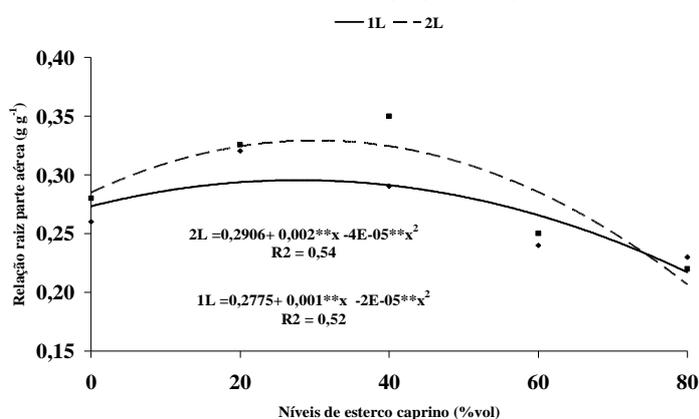
**Figura 8.** Matéria seca total em mudas de maracujazeiro, em função dos níveis de esterco caprino, no substrato com 1 L (—) e 2 L (---).



A relação entre a raiz e a parte aérea das mudas de maracujá, foi influenciada significativamente pelos níveis de esterco caprino na composição do substrato. Houve ajuste ao modelo quadrático de regressão (Figura 9), por meio do qual se verifica um aumento contínuo até a dose de 25% de esterco no comprimento da raiz principal na ordem de 0,29 e 0,31 g g<sup>-1</sup> com 1 e 2 L de substrato, respectivamente. Estes resultados corroboram com Andrade et al. (2012), que observaram maior relação raiz parte aérea

em mudas de mamoneira formadas em maior volume de recipiente. De acordo com Artur et al. (2007), quanto menor for a relação raiz parte aérea, maior será a capacidade de pegamento e sobrevivência em campo. Na mesma tendência, Queiroz et al. (2011) afirmam que os substratos mais ricos, inclusive em teores de fósforo, representados pela adição de matéria orgânica, propiciam menores valores da relação raiz e a parte aérea.

**Figura 9** - Relação raiz parte aérea em mudas de maracujazeiro, em função dos níveis de esterco caprino, no substrato com 1 L (—) e 2 L (---).



## Conclusões

O substrato de maior volume (2L) proporcionou a formação de mudas de maracujazeiro amarelo com melhor qualidade.

A proporção de esterco caprino no substrato variou de 39 a 50% e de 39 a 47% entre as mudas do substrato de menor e maior volume, respectivamente.

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

ANDRADE, F. R.; PETTER, F. A.; MARIMON JUNIOR, B. H.; ZUFFO, A. M.; SOUZA, T. R. S;

GONÇALVES, L. G. V. Formação de mudas de mamona em diferentes recipientes. **Revista**

**Brasileira de Ciências Agrárias**, v.7, n.1, p.10-20, 2012.

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.

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**, v.42, n.6, p.843-850, 2007.

BARROS, C. M. B.; MÜLLER, M. M. L.; BOTELHO, R. V.; MICHALOVICZ, L.; VICENSI, M.; NASCIMENTO, R. Substratos com compostos

de adubos verdes e biofertilizante via foliar na formação de mudas de maracujazeiro-amarelo.

**Semina: Ciências Agrárias**, v.34, n.6, p.2575-2588, 2013.

CAVALCANTE, L. F.; SANTOS, J. B.; SANTOS, C. J. O.; FEITOSA FILHO, J. C.; LIMA, E. M.; CAVALCANTE, I. H. L. Germinação de sementes e crescimento inicial de maracujazeiros irrigados com água salina em diferentes volumes de substrato. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.24, n.3, p.748-751, 2002.

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.

COSTA, E.; SANTOS, L. C. R.; CARVALHO, C.; LEAL, P. A. M.; GOMES, V. A. Volumes de substratos comerciais, solo e composto orgânico afetando a formação de mudas de maracujazeiro-amarelo em diferentes ambientes de cultivo. **Revista Ceres**, v.58, n.2, p.216-222, 2011.

DANTAS, K. A.; FIGUEIREDO, T. C.; MESQUITA, E. F.; SÁ, F. V. S.; FERREIRA, N. M. Substratos e doses de biofertilizante bovino na produção de porta-enxerto de aceroleira. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v.9., n.1, p.157-162, 2014.

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.

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, 503-512 p. 2007.

DINIZ, A. A.; CAVALCANTE, L. F.; REBEQUI, A. M.; NUNES, J. C. Biomassa do maracujazeiro-amarelo em função da aplicação de biofertilizante e matéria orgânica no solo. **Revista de Biologia**

**e Ciência da Terra**, suplemento especial, v.9, suplemento, p.01-09, 2009.

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

IBGE-Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Sistema IBGE de recuperação automática**. 2014. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/agric/default.asp?z=t&o=11&i=P>>. Acesso em: 17 out. 2014.

LIMA R. L. S.; SEVERINO L. S.; SILVA M. I. L.; VALE L. S.; BELTRÃO N. E. M. Volume de recipientes e composição de substratos para produção de mudas de mamoneira. **Ciência e Agrotecnologia**, v.30, n.3, p.480-486, 2006.

MAEDA, S.; ANDRADE, G. C.; FERREIRA, C. A.; SILVA, H. D.; AGOSTINI, R. B. Resíduos industriais e resto de caprinocultura como componentes para produção de mudas de eucalyptus em bandejas. **Revista Brasileira de Pesquisa Florestal**, v.53, p.03-20, 2006.

MELETTI, L. M. M. **Renovação e poda do maracujá**. 2011. Disponível em: <<http://www.todafruta.com.br/portal/icNoticiaAberta.asp?idNoticia=18163>>. Acesso em: 17 out. 2014.

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.

NASCIMENTO, J. A. M.; CAVALCANTE, L. F.; ANTONIO J. LIMA NETO, A. J.; BECKMANN-CAVALCANTE, M. Z.; FRANCISCO O. MESQUITA, F. O.; REBEQUI, A. M.; RODRIGUES, R. M.; SANTOS, J. B. Formação de mudas. In: CAVALCANTE, L. F. (Ed). **O maracujazeiro e a salinidade da água**. João Pessoa: Sal da Terra, cap. 2, p. 32-49. 2012.

PASQUAL, M.; CHALFUN, N. N. J.; RAMOS, J. D. **Fruticultura comercial: Propagação de plantas frutíferas**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2001. 137p.

PIMENTEL-GOMES, F. **Curso de estatística experimental**. Piracicaba: FEALQ, p. 541, 2009.

PIO, R; GONTIJO, T. C. A; RAMOS J. D; CARRIJO, E. P; TOLEDO, M; VISIOLI, E. L; TOMASETTO, F. Produção de mudas de maracujazeiro amarelo em diferentes substratos. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.10, n.4, p.523-525, 2004.

PIRES, A. A.; MONNERAT, P. H.; PINHO, L. G. R.; ZAMPIROLI, P. D.; ROSA, R. C. C.; MUNIZ, R. A. Efeito da adubação alternativa sobre os componentes de produção do maracujazeiro-amarelo. **Acta Scientiarum Agronomy**, v.31, n.4, p.655-660, 2009.

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, p.1997-2005, 2008.

QUEIROZ, J. M. O; DANTAS, A. C. V. L; ALMEIDA, V. O.; BARROSO, J. P. Emergência de plântulas e crescimento inicial de tamarindeiro em diferentes substratos. **Magistra**, v.23, n.4, p.221-227, 2011.

SANTOS, K. S. R.; SAMPAIO, E. V. S. B.; ARAÚJO, M. S. Adubação orgânica em sistemas agrícolas no Agreste Paraibano. **Magistra**, v.24, n.2, p.130-144, 2012.

SHERLY, A. S. **Água salina e substâncias orgânicas na formação de mudas de maracujazeiro em latossolo vermelho amarelo**. 2014. 66f. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo). Universidade Federal da Paraíba, Areia.

SILVA, E. A.; MARUYAMA, W. I.; MENDONÇA, V.; FRANCISCO, M. G. S.; BARDIVIESSO, D. M.; TOSTA, M. S. Composição de substratos e tamanho de recipientes na Produção e qualidade das mudas de maracujazeiro 'amarelo'. **Ciência e Agrotecnologia**, v.34, n.3, p.588-595, 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.

VALLONE, H. S; GUIMARÃES, R. J; MENDES, A. N. G; SOUZA, C. A. S; DIAS, F. P. Diferentes recipientes e substratos na produção de mudas de cafeeiros. **Ciência e Agrotecnologia**, v.34, n.1, p.55-60, 2010.

Recebido em: 27/03/2013  
Aceito em: 17/10/2014