

## **FORMAÇÃO DE MUDAS DE MARACUJAZEIRO-DOCE COM USO DE FERTILIZANTE OSMOCOTE E MISTURAS ALTERNATIVAS DE SUBSTRATOS<sup>1</sup>**

Vander Mendonça<sup>2</sup>  
José Darlan Ramos<sup>3</sup>  
Rafael Pio<sup>4</sup>  
Tiago Chaltein Almeida Gontijo<sup>5</sup>  
Django Jesus Dantas<sup>5</sup>  
Paula Cristina Caruana Martins<sup>5</sup>

### **RESUMO**

Objetivou-se nesta pesquisa, avaliar os efeitos de substratos alternativos e doses de Osmocote<sup>®</sup> na produção de mudas de maracujazeiro-doce. Foi instalado um experimento em viveiro telado, no Pomar da Universidade Federal de Lavras-MG. O delineamento experimental foi em blocos casualizado, em esquema fatorial 5 x 3, com quatro repetições e três plantas por parcela. Os tratamentos constituíram das seguintes doses de Osmocote<sup>®</sup> (15-10-10): 0, 1, 2, 4 e 6 kg m<sup>-3</sup> de substrato e das seguintes misturas de substratos: substrato A (Plantimax<sup>®</sup> + areia + solo, na proporção de 1:1:2 v/v), substrato B (esterco de curral + casca de café + carvão vegetal + areia + solo, na proporção de 1:1:1:1:2 v/v) e substrato C (esterco de curral + casca de arroz carbonizada + casca de café + areia + solo, na proporção de 1:1:1:1:2 v/v). Foram avaliados a altura das mudas, comprimento de raiz,

---

<sup>1</sup>Aceito para publicação em 27.11.2003.

<sup>2</sup>Doutorando do curso de Fitotecnia, Universidade Federal de Lavras/UFLA. Rua Dr. João Batista Hermeto n. 432A, 37.200-000 Lavras-MG. E-mail: vander@ufla.br

<sup>3</sup>Departamento de Agricultura/UFLA. E-mail: darlan@ufla.br

<sup>4</sup>Doutorando do curso de Fitotecnia, USP/ESALQ 13465-00 Piracicaba-SP E-mail: rafaelpio@esalq.usp.br

<sup>5</sup>Dep. de Agricultura-DAG/ UFLA. E-mail: tiagocgontijo@hotmail.com

número de folhas, biomassas secas da parte aérea e raiz. A utilização dos substratos B e C, juntamente com o fertilizante Osmocote® (15-10-10), em doses de até 6 kg m<sup>-3</sup> de substrato, são alternativas que garantem melhor qualidade na produção de mudas de maracujazeiro-doce.

Palavras-chave: *Passiflora alata*, propagação, desenvolvimento, fertilidade.

## ABSTRACT

### SWEET PASSION FRUIT SEEDLING PRODUCTION USING OSMOCOTE AND ALTERNATIVE SUBSTRATE MIXTURES

This work aimed to evaluate the effect of alternate substrates and Osmocote® (15-10-10) doses on the production of sweet passion fruit seedlings. An experiment was carried out in a nursery at the Universidade Federal de Lavras, arranged in a randomized complete-block design and a 5 x 3 factorial scheme, with four replications and three plants per plot. Osmocote® doses (15-10-10) were: 0, 2, 4 and 6 kg m<sup>-3</sup> of substrate and the substrate mixtures were: A (Plantimax + sand + soil - 1:1:2 v/v), substrate B (cow manure + coffee peel + vegetable coal + sand + soil - 1:1:1:1:2 v/v) and substrate C (cow manure + burned rice husks + coffee peel + sand + soil - 1:1:1:1:2 v/v). Seedlings height, roots length, number of leaves, aerial part and root dry matter were evaluated. The use of substrates B and C combined with Osmocote® doses up to 6 kg m<sup>-3</sup> of substrate produced higher quality sweet passion fruit seedlings.

Key words: *Passiflora alata*, propagation, development, fertility.

## INTRODUÇÃO

O maracujazeiro-doce (*Passiflora alata* Dryand) tem sido explorado comercialmente como planta medicinal, ornamental e alimentar. Como porta-enxerto, tem sido recomendado por alguns autores, devido a sua tolerância às principais enfermidades que atacam a cultura do maracujazeiro-azedo, como a fusariose e morte-prematura (9). Entretanto, o principal objetivo dos plantios comerciais é a obtenção de frutos para atender exclusivamente ao mercado de frutas frescas (14, 17).

Dentre as fruteiras de elevado potencial para a região Sul do Estado de Minas Gerais, destaca-se o maracujazeiro-doce, encontrando condições favoráveis de desenvolvimento em regiões tropicais e sub-tropicais, por apresentar diversificada aptidão edafoclimática. Na região Sul de Minas Gerais, com predominância de pequenas propriedades rurais, o maracujá-doce seria, sem dúvida, uma excelente opção de renda, tendo em vista o aumento da demanda por essa fruta na região.

Para se obterem mudas de qualidade, diversos cuidados são indispensáveis, sendo a qualidade do substrato um fator importante (10). Os melhores substratos devem apresentar, como importantes características, disponibilidade, facilidade de aquisição e transporte, ausência de patógenos e propriedades físicas e químicas adequadas (16).

As propriedades químicas e físico-hídricas influenciam a relação água/ar do substrato e a disponibilidade e absorção de nutrientes (4).

Em geral, em um substrato puro ou simples é difícil achar as propriedades físicas e químicas adequadamente balanceadas, sendo necessárias misturas de dois ou mais substratos, visando ao crescimento e desenvolvimento de plantas em leitos convencionais e, principalmente, em recipientes.

Várias são as misturas utilizadas na composição de substratos hortícolas. Particularmente no caso do maracujazeiro, já foram testados alguns substratos puros, misturas prontas comerciais ou algumas misturas alternativas e demais substratos, variando a fonte orgânica e inerte. Os melhores resultados foram obtidos com composições que envolvem partes de fonte orgânica, como esterco. O uso de areia e casca de arroz carbonizada fica limitado pela baixa eficiência (3, 8, 11, 16).

Um dos maiores problemas em viveiros de plantas frutíferas é o alto custo de produção das mudas, devido, em parte, ao tempo de desenvolvimento das plantas e, conseqüentemente, ao maior gasto com insumos (defensivos e fertilizantes), mão-de-obra e equipamentos.

As adubações, além de se constituírem num fator indispensável para o desenvolvimento das mudas, aceleram consideravelmente o seu crescimento, reduzindo os custos de produção, devido ao menor tempo das mudas no viveiro. A eficiência das adubações, principalmente em cobertura, depende basicamente das doses e fontes dos adubos, da capacidade de troca catiônica e das características físicas do substrato (15).

Uma das alternativas para aumentar a eficiência dessas adubações seria o maior parcelamento, principalmente quando se trata do nitrogênio. Porém, esta prática aumenta significativamente o custo operacional. Outra alternativa seriam as fontes com liberação mais lenta ou controlada dos nutrientes, como o Osmocote® (15).

O Osmocote® (15-10-10) é um fertilizante com tempo de liberação em torno de quatro a seis meses que, além de conter 15% de N, 10% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 10% de K<sub>2</sub>O, apresenta 3,8% de Ca, 1,5% de Mg, 3,0% de S, 0,02% de B, 0,05% de Cu, 0,5% de Fe, 0,1% de Mn, 0,004% de Mo e 0,05% de Zn. Pelo fato de o Osmocote® permitir a disponibilidade contínua de nutrientes para as mudas, durante um maior tempo, existe menor possibilidade de deficiência de nutrientes durante o período de formação das mudas, o que dispensaria aplicações parceladas de outras fontes, reduzindo, assim, os custos operacionais na formação da muda. É um fertilizante indicado tanto para produção de mudas de diversas frutíferas, como de ornamentais e oleráceas (2, 13).

O objetivo desta pesquisa foi avaliar a formação de mudas de maracujazeiro-doce, em viveiro telado, com o Osmocote® e misturas alternativas de substratos.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em viveiro telado, com sombrite 50%, no pomar didático da Universidade Federal de Lavras-UFLA, município de Lavras-MG, no período de dezembro de 2002 a março de 2003.

As sementes do maracujazeiro-doce foram semeadas em sacos de polietileno com capacidade de 750 mL contendo as diferentes misturas de substratos e as doses de Osmocote<sup>®</sup>. Na semeadura, colocaram-se três sementes por recipiente e, dez dias após a germinação, fez-se um desbaste, deixando apenas a muda mais vigorosa no recipiente.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, em esquema fatorial 5 x 3, com quatro repetições e três plantas por parcela. Os tratamentos foram constituídos das seguintes doses de Osmocote<sup>®</sup>: 0, 1, 2, 4 e 6 kg m<sup>-3</sup> de substrato, e das seguintes misturas de substratos: substrato A (Plantimax<sup>®</sup> + areia + solo, na proporção de 1:1:2 v/v), substrato B (esterco de curral + casca de café + carvão vegetal + areia + solo, na proporção de 1:1:1:1:2 v/v) e substrato C (esterco de curral + casca de arroz carbonizada + casca de café + areia + solo, na proporção de 1:1:1:1:2 v/v). Os resultados da análise química dos diferentes substratos estão nos Quadros 1 e 2.

QUADRO 1 - Resultados da análise físico-química dos substratos utilizados no experimento com maracujazeiro-doce, realizada pelo Laboratório de Fertilidade do Solo da UFLA<sup>1</sup>

Substrato	pH	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	t	T	V	M.O.	P-rem
	H <sub>2</sub> O	mg dm <sup>-3</sup>		..... cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> .....				dag kg <sup>-1</sup>	(%)	mg L <sup>-1</sup>			
A	6,8	81,0	682	3,9	1,9	0,0	1,2	8,0	8,0	9,2	86,9	2,2	32,9
B	7,3	90,3	688	4,6	1,0	0,0	1,0	8,0	8,0	9,0	88,9	3,1	22,3
C	6,7	110,9	682	4,7	0,7	0,0	1,1	7,7	7,7	8,8	87,4	2,7	27,2

<sup>1</sup>SB - soma de bases; t- CTC efetiva; T- CTC a pH 7,0; V - saturação de bases

QUADRO 2 - Resultados da análise de micronutrientes nos substratos no experimento com maracujazeiro-doce, realizada pelo Laboratório de Fertilidade do Solo da UFLA

Substrato	Zn	Fe	Mn	Cu	B	S
	mg dm <sup>-3</sup>					
A	9,7	35,4	59,2	6,4	0,6	72,0
B	7,3	30,9	71,4	2,0	0,4	59,4
C	9,2	34,5	66,8	2,8	0,9	77,4

As mudas foram avaliadas 90 dias após o transplante, considerando as seguintes variáveis: comprimento da raiz (cm), comprimento da parte aérea (cm), número de folhas e biomassas secas da parte aérea e raiz (g).

Na determinação da altura das mudas, utilizou-se uma régua graduada em centímetro, tomando como referência a distância do colo ao

ápice da muda. A parte aérea e o sistema radicular, após pesados separadamente, foram secos em estufa com circulação de ar forçado, a 75°C até atingirem o peso constante, cerca de 72 horas após. Em seguida, foram determinadas as biomassas secas da parte aérea e raiz.

Os resultados foram submetidos à análise de variância, e as médias dos dados qualitativos comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade, e os dados quantitativos pela análise de regressão (5).

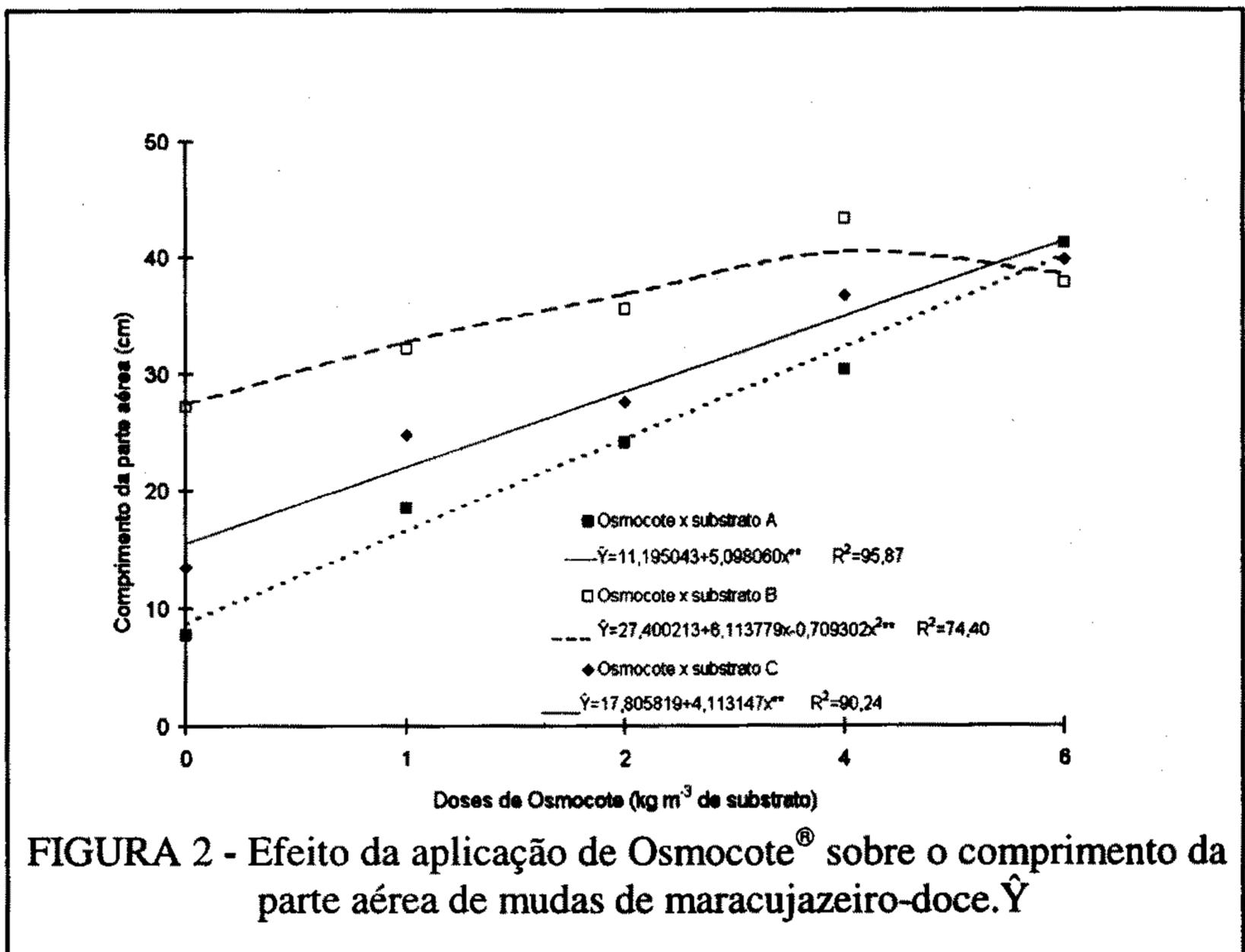
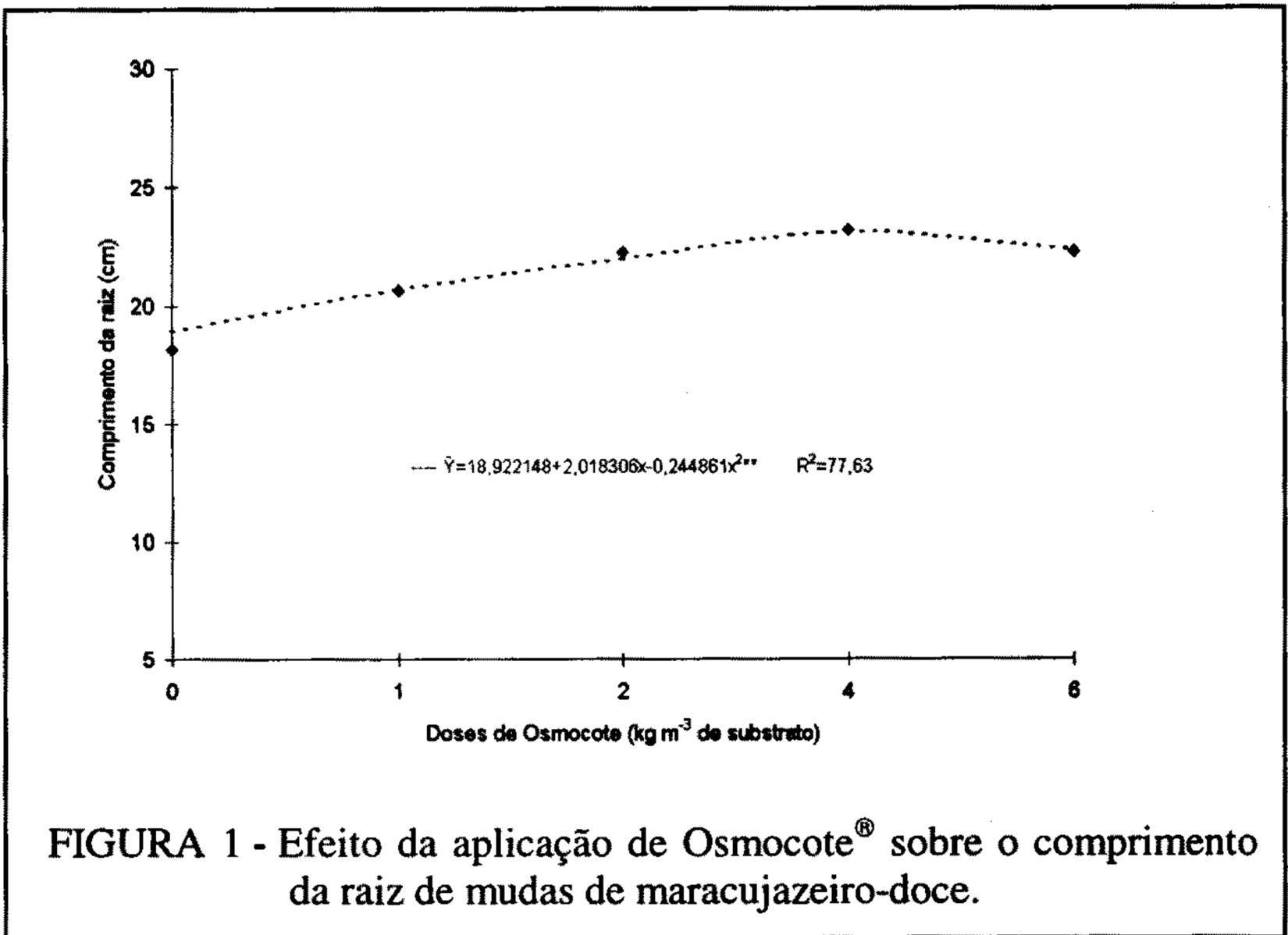
## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os diferentes substratos apresentaram significância pelo teste F ( $P < 0,05$ ) e interação com o Osmocote<sup>®</sup> apenas para o comprimento da parte aérea (Quadro 3). As diferentes doses de Osmocote<sup>®</sup>, isoladamente, apresentaram significância para todas as variáveis, com exceção apenas do número de folhas.

QUADRO 3 - Resumo da análise de variância do comprimento da raiz, comprimento da parte aérea, número de folhas, biomassa seca da raiz e biomassa seca da parte aérea, em função de doses de Osmocote <sup>®</sup> e substratos alternativos, na produção de mudas de maracujazeiro-doce						
Fontes de variação	GL	Quadrados médios				
		Comp. raiz	Comp. parte aérea	Nº. de folhas	Biomassa seca da raiz	Biomassa seca da parte aérea
Osmocote <sup>®</sup> (O)	4	49,270667**	1036,74608**	3,1500 ns	1,216446**	10,197294**
Substrato (S)	2	8,235167 ns	590,68066**	2,216667 ns	0,172211 ns	0,500334 ns
O x S	8	10,033292 ns	86,454221*	2,862550 ns	0,082858 ns	0,507106 ns
Bloco	3	10,338833 ns	156,836*	1,79444 ns	0,052766 ns	0,520760 ns
Resíduo	34	1 0,071755	83,555833	1,822549	0,066834	0,247983
CV(%)		14,84	31,11	17,12	31,81	28,40

\*\*Significativo a 1% de probabilidade, pelo teste F; \*Significativo a 5% de probabilidade, pelo teste F. ns – Não-significativo.

Com relação ao comprimento da raiz do maracujazeiro-doce, as doses de Osmocote<sup>®</sup> tiveram um efeito quadrático, em que as mudas apresentaram raízes com 18,18 cm de comprimento sem a presença desse fertilizante; já com a dose estimada de 4,12 kg m<sup>-3</sup> as raízes atingiram 23,08 cm (Figura 1). Quanto ao comprimento da parte aérea, sem o Osmocote<sup>®</sup> no substrato A, a muda atingiu a menor altura (11,19 cm); com o fertilizante na dose de 4,31 kg m<sup>-3</sup> no substrato B, a muda apresentou crescimento de 40,57 cm e, na dose de 6,0 kg m<sup>-3</sup> do substrato C, o comprimento da parte aérea foi de 42,48 cm. Houve, assim, um ganho com a utilização desse fertilizante no crescimento das mudas de 32,74 cm a 35,49 cm, dependendo do substrato utilizado, em relação à ausência desse fertilizante no substrato A (Figura 2).



Quanto aos dados de biomassa seca da parte aérea e da raiz, as respostas foram lineares ( $\hat{Y} = 0,773847 + 0,376786x$ ,  $R^2 = 96,90$ , para a biomassa seca da parte aérea, e  $\hat{Y} = 0,475219 + 0,1298071x$ ,  $R^2 = 96,14$ , para a biomassa seca da raiz). Sem o fertilizante, os valores foram claramente inferiores (0,773 g e 0,475 g, respectivamente). Com ele, foram aumentando proporcionalmente ao aumento da dose desse fertilizante até a sua maior dose (6,0 kg m<sup>-3</sup> de substrato), que permitiu biomassas secas da parte aérea e raízes de 3,04 g e 1,215 g, respectivamente, demonstrando o efeito positivo no ganho de matéria seca das mudas de maracujazeiro-doce.

O Osmocote<sup>®</sup> teve influência no desenvolvimento das mudas de maracujazeiro-doce. Em relação ao comprimento da raiz e da parte aérea, no substrato B, as doses até 4,12 kg m<sup>-3</sup> e 4,31 kg m<sup>-3</sup>, respectivamente, foram as que melhor proporcionaram ganhos na formação da muda. Já para as demais características, como os dados apresentaram comportamento linear, não foi possível encontrar a melhor dose. Há que ressaltar, entretanto, que, na maior dose (6 kg m<sup>-3</sup> de substrato), a biomassa seca da parte aérea e da raiz apresentaram melhores respostas.

Existem poucos trabalhos com o Osmocote<sup>®</sup> na formação de mudas de maracujazeiro. Pereira et al. (12), testando diferentes doses desse fertilizante e substratos na formação de mudas de maracujazeiro-amarelo, concluíram que, em substratos à base de areia, vermiculita e esterco de curral, na proporção de 1:1:1v/v, a dose de Osmocote<sup>®</sup> recomendada é de 8 kg m<sup>-3</sup>; em substratos à base de solo e esterco, na proporção 2:1 v/v, é de 4,5 kg m<sup>-3</sup>.

Na formação de mudas de café, Andrade Neto et al. (1) observaram que o Osmocote<sup>®</sup>, na fórmula 15-10-10 de NPK com micronutrientes, foi superior à mistura de cloreto de potássio e superfosfato simples, enquanto que a fórmula de Osmocote<sup>®</sup> 19-06-10 de NPK proporcionou maior crescimento ao clone de *Eucalyptus urophylla*, em relação à adubação convencional. A dose mais adequada para o crescimento das mudas foi de 3 kg m<sup>-3</sup> de substrato (15).

Um dos benefícios do Osmocote<sup>®</sup>, em relação aos adubos solúveis à ou solução nutritiva, é a diminuição de perdas de nutrientes. Holcomb (6) comprovou que a lixiviação de N foi de 54% em vasos com crisântemo adubados com solução nutritiva, enquanto, naqueles adubados com Osmocote<sup>®</sup>, foi de 11%. Huett (7) também comprovou a eficiência desse fertilizante, observando que a lixiviação de nutrientes foi menor, comparado com os adubos solúveis.

## CONCLUSÃO

A utilização dos substratos B e C, juntamente com o fertilizante Osmocote<sup>®</sup> (15-10-10) em doses de até 6 kg.m<sup>-3</sup> de substrato, são

alternativas que garantem melhor qualidade na produção de mudas de maracujazeiro-doce.

## REFERÊNCIAS

1. ANDRADE NETO, A. de; MENDES, A. N. G. & GUIMARÃES, P. T. G. Avaliação de substratos alternativos e tipos de adubação para a produção de mudas de cafeeiro (*Coffea arabica* L.) em tubetes. *Ciência e Agrotecnologia*, 23: 270-80, 1999.
2. BRITTON, W.; HOLCOMB, E. J. & BEATTIE, D. J. Selecting the optimum slow-release fertilizer of five cultivars of tissue-cultured *Hosta*. *HortTechnology*, 8: 203-6, 1998.
3. BORGES, A. L.; LIMA, A. de A. & CALDAS, R. C. Adubação orgânica na formação de mudas de maracujazeiros. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 17(2): 17-22, 1995.
4. FERNANDES, C. & CORÁ, J. E., Caracterização físico-hídrica de substratos utilizados na produção de mudas de espécies olerícolas e florestais. *Horticultura Brasileira*, 18: 469-71, 2000.
5. GOMES, F. P. Curso de estatística experimental. 14 ed. Piracicaba, USP, 2000. 477p
6. HOLCOMB, E. J. Cost and efficiency of slow release fertilizer. *Pensylvania Flower Growers Bull.*, 316: 9-10, 1979.
7. HUETT, O. O. Fertilizer use efficiency by containerised nursery plants. 2. Nutrient leaching. *Australian Journal Agricultural Research*, 48: 251-8, 1997.
8. LIMA, A. de A.; BORGES, A. L. & CALDAS, R. C. Substratos para produção de mudas de maracujazeiro. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 17(2): 127-9, 1995.
9. LOPES, P. S. Micronutrientes em plantas juvenis de maracujazeiro doce (*Passiflora alata* Dryand). Lavras, UFLA, 2000. 111p. (Tese de doutorado).
10. PEIXOTO, J.R. Efeito da matéria orgânica, do superfosfato simples e do cloreto de potássio na formação de mudas de maracujazeiro azedo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deneger). Lavras, UFLA, 1986. 101 p. (Dissertação de mestrado).
11. PEIXOTO, J. R. & PÁDUA, T. de. Efeito da matéria orgânica do superfosfato simples e do cloreto de potássio na formação de mudas do maracujazeiro amarelo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 24: 417-22, 1989.
12. PEREIRA, W. E.; LIMA, S. F. de.; PAULA, L. B. de. & ALVAREZ, V. H. Crescimento e composição mineral de mudas de maracujazeiro em função de doses de Osmocote em dois tipos de substratos. *Revista Ceres*, 47: 311-24, 2000.
13. PILL, W. G. & BISCHOFF, D. J. Resin-coated, controlled-release fertilizer as a pre plant alternative to nitrogen enrichment of stem core in soilless media containing ground stem core of kenak (*Hibiscus cannabinus* L.). *Jour. Hort. Sci. & Biotech.*, 73: 73-9, 1998.
14. SÃO JOSÉ, A. R. & ATAÍDE, E. M. Comportamento de três espécies de maracujazeiro em relação à morte prematura. In: Congresso Brasileiro de Fruticultura, 14, Curitiba, 1996. Anais, SBF, 1996. p. 328.
15. SGARBI, F.; SILVEIRA, R. V. A.; HIGASHI, E. N.; ANDRADE e PAULA, T.; MOREIRA, A. & RIBEIRO, F. A. Influencia da aplicação de fertilizante de liberação controlada na produção de mudas de um clone de *Eucalyptus urophylla*. In: Simpósio sobre Fertilização e Nutrição Florestal, 2, Piracicaba, 1999. Anais, IPEF-ESALQ, 1999. p. 120-5.
16. SILVA, R.P. da.; PEIXOTO, J.R. & JUNQUEIRA, N.T.V. Influência de diversos substratos no desenvolvimento de mudas de maracujazeiro azedo (*Passiflora edulis Sims* f. *flavicarpa* DEG). *Revista Brasileira de Fruticultura*, 23:377-81, 2001.
17. VASCONCELLOS, M. A. da S. & CEREDA, E. O cultivo do maracujazeiro-doce. In: São José, A. R. (ed.). Maracujá: produção e mercado. Vitória da Conquista, DFZ/UESB, 1994. p. 71-83.