

DIFERENTES SUBSTRATOS E RECIPIENTES NA FORMAÇÃO DE MUDAS DE MAMOEIRO 'SUNRISE SOLO'¹

VANDER MENDONÇA², SEBASTIÃO ELVIRO DE ARAÚJO NETO³, JOSÉ DARLAN RAMOS⁴, RAFAEL PIO⁵, TIAGO CHALTEIN ALMEIDA GONTIJO⁶

RESUMO - Objetivando avaliar a viabilidade de diferentes substratos e recipientes na formação de mudas de mamoeiro 'Sunrise Solo', realizou-se o presente experimento em condições de casa de vegetação, no Pomar da Universidade Federal de Lavras-UFLA. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 4x3, com quatro repetições e cinco plantas por parcela. Os tratamentos constituíram-se dos seguintes substratos: Plantimax®; substrato A (esterco de curral + carvão vegetal + solo e areia na proporção de 2:1:1:1 v/v; substrato B (vermicomposto + carvão vegetal + solo e areia na proporção de 1:1:1:1 v/v) e substrato C (Plantimax® + carvão vegetal + solo e areia na proporção de 1:1:1:1 v/v); e dos seguintes recipientes: saco de polietileno com de 750 ml, bandeja de isopor com capacidade de 70 ml/célula de capacidade e tubetes de 50 ml. Foram avaliados altura das mudas, número de folhas, matéria fresca e seca da parte aérea e raiz. Pelos resultados, concluiu-se que o recipiente saco de polietileno, juntamente com o substrato A, foram os que apresentaram resultados favoráveis para todas as características avaliadas, e o substrato C proporcionou resultados desfavoráveis ao desenvolvimento das mudas.

Termos para indexação: *Carica papaya* L., propagação, desenvolvimento, fertilidade

DIFFERENT SUBSTRATES AND RECIPIENTS IN THE FORMATION OF PAPAYA SEEDLINGS 'SUNRISE SOLO'

ABSTRACT - In order to evaluate the viability of different substrate and recipients at the production of "Sunrise soil papaya" seedlings, an experiment was conducted under greenhouse conditions at the orchard of the Lavras Federal University-UFLA. The experimental design was entirely randomized in a 2 factors arrangement (4x3), with four replicates per treatment and five plants per plot, totalizing 240 plants. The substrates used were: Plantimax®; substrate A (cattle manure, soil, vegetable coal and sand, at the proportion of 2:1:1:1 v/v); substrate B (earthworm, soil, vegetable coal and sand, at the proportion of 1:1:1:1 v/v) and substrate C (Plantimax®, vegetable coal, soil and sand at the proportion of 1:1:1:1 v/v). The recipients used were: tubes with 50 ml of volume, polystyrene trays with 70 ml of volume per compartment and plastic bags with 750 ml of volume. The seedlings height, the number of leaves and the fresh and dry matter of the roots and aerial part were evaluated. The results showed that the plastic bags and the substrate A presented the best responses for all the characteristics evaluated and the substrate C and the tubes presented unfavorable results to the seedlings development and to the low mineral composition and the low substrate retention capacity, respectively.

Index Terms: *Carica papaya* L. propagation, development, fertility.

INTRODUÇÃO

Atualmente, o mamão de origem brasileira é apontado como fruta de grande potencial nos mercados mundiais, especialmente nos países desenvolvidos da Europa e da América do Norte. Apesar da alta qualidade e apreçamento pelos consumidores, há deficiência do montante comercializado nesses países (Agriannual 2002).

O mamoeiro pode ser propagado via estaquia, enxertia e sementes. Este último método vem sendo o mais utilizado na exploração econômica desta cultura, uma vez que os outros dois métodos de propagação não apresentam nenhuma vantagem, quer do ponto de vista de vigor da planta e da produtividade, quer da manutenção das características desejáveis (Simão, 1998). A semeadura é feita em recipientes plásticos, mas ainda usa-se a semeadura em leiras ou canteiros e posterior repicagem para recipientes específicos de produção de mudas. Como recipientes, utilizam-se sacos plásticos e canteiros móveis (bandejas de isopor ou tubetes), sendo o saco de polietileno o tipo mais utilizado (Trindade e Oliveira, 1999). A semeadura diretamente em saco de polietileno é a mais favorável, dando origem a plantas mais vigorosas e produção antecipada da muda (Simão, 1998).

Existem no mercado diferentes recipientes para a formação de mudas frutíferas, sendo o critério de escolha definido em função da disponibilidade e custo. Para a cultura do mamoeiro, sacos plásticos com dimensões de 14 x 16 x 0,006 cm; 15 x 20 x 0,006 cm e 12 x 20 x 0,006 cm são os mais utilizados (Soares, 1998). Assim, torna-se necessária a execução de trabalhos visando à adequação do melhor recipiente para a propagação do mamoeiro, já que tubetes, bandejas e sacos plásticos ocupam volumes diferentes de substrato, o que pode influenciar na qualidade final da muda. O tamanho do recipiente tem influência direta no custo final, pois resulta na

quantidade do substrato a ser utilizado, no espaço que irá ocupar no viveiro, na mão-de-obra utilizada no transporte, remoção para aclimação e retirada para entrega ao produtor, além da influência na quantidade de insumos demandada (Queiroz et al., 2001).

Outra questão importante na formação da muda é a utilização do substrato (Peixoto, 1986). Os melhores substratos devem apresentar, entre outras importantes características, fácil disponibilidade de aquisição e transporte, ausência de patógenos, riqueza em nutrientes essenciais, pH adequado, boa textura e estrutura (Silva et al., 2001). Para formação de mudas de mamoeiro, várias misturas de substrato são sugeridas, como solo e esterco de curral na proporção de 3:1 (Soares, 1998), ou solo, areia e esterco de curral curtido na proporção de 3:1:1 ou ainda na proporção de 2:1:1 (Trindade e Oliveira, 1999). Porém, outras misturas de substratos são utilizadas para outras culturas, como húmus, Plantimax®, casca de arroz carbonizada, esterco de galinha, palha de café e carvão vegetal, que têm grande potencial e podem ser utilizados na propagação do mamoeiro (Marco et al., 1998; São José et al., 1998; Fagundes et al., 2000; Maia & Innecco, 2000; Oliveira et al., 2000a; Oliveira et al., 2000b; Silva, et al., 2001), já que, em algumas regiões do País, estes substratos são mais facilmente encontrados.

A produção de mudas de maracujazeiro em tubetes, com quatro tipos de substratos, vermiculita enriquecida com substrato comercial, moído de carvão vegetal, esterco de curral curtido e mistura de carvão com esterco, demonstrou que o esterco de curral curtido proporcionou melhor desenvolvimento das mudas. A vermiculita e o carvão vegetal foram os que proporcionaram melhor desenvolvimento das mudas (São José et al., 1998). Trabalhando com matéria orgânica e superfosfato simples na formação de mudas do mamoeiro c.v. Solo, Rocha (1987) observou que a matéria orgânica influenciou mais positivamente sobre o desenvolvimento das mudas do

¹ (Trabalho 107/2002). Recebido: 01/07/2002; Aceito para publicação: 26/03/03.

² Eng. Agrônomo M.Sc. Doutorando-Agronomia/Fitotecnia-UFLA, Cx. Postal 37, Lavras-MG, CEP 37200-000 Fone (0xx35) 9951-5154 E-mail vander@ufla.br

³ Eng. Agrônomo M.Sc. Doutorando-UFLA, Cx. Postal 37, Lavras-MG, CEP37200-000 E-mail selviro@zipmail.com.br

⁴ Eng. Agrônomo, Dr Prof. Dep. de Agricultura-UFLA, Cx. Postal 37, Lavras-MG, CEP37200-000 E-mail darlan@ufla.br

⁵ Eng. Agrônomo M.Sc. Doutorando-Agronomia/Fitotecnia-ESALQ/USP, Piracicaba-SPE-mail rafaelpio@hotmail.com

⁶ Estudante de Agronomia UFLA, Cx. Postal 37, Lavras-MG, CEP 37200-000 E-mail tiagocgontijo@hotmail.com

que a presença do superfosfato simples ao substrato.

Apesar da grande importância da cultura do mamoeiro na fruticultura nacional, de modo geral, poucas pesquisas têm sido desenvolvidas com essa frutífera, principalmente em relação à formação de mudas; assim, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o desenvolvimento de mudas de mamoeiro 'Sunrise Solo' propagadas em diferentes recipientes, utilizando-se de diferentes misturas de substratos.

MATERIALE MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido em condições de casa de vegetação, na Universidade Federal de Lavras, localizada no município de Lavras-MG,

no período de setembro a novembro de 2001.

As sementes do mamoeiro 'Sunrise Solo' foram semeadas nos seguintes recipientes: saco de polietileno com capacidade de 750 ml, bandeja de isopor com capacidade de 70 ml/célula e tubetes de 50 ml, colocando-se três sementes por recipiente. Catorze dias após a germinação, as mudas foram desbastadas, deixando-se apenas a mais vigorosa por recipiente.

Os substratos utilizados foram: Plantimax®; substrato A (esterco de curral + carvão vegetal + solo e areia na proporção de 2:1:1:1 v/v; substrato B (vermicomposto + carvão vegetal + solo e areia na proporção de 1:1:1:1 v/v), e substrato C (Plantimax® + carvão vegetal + solo e areia na proporção de 1:1:1:1 v/v, sendo os resultados da análise química e física das mesmas mostrados na Tabela 1.

TABELA 1 - Resultados da análise físico-química dos substratos utilizados no experimento com mamoeiro, realizada pelo Laboratório de Fertilidade do Solo da UFLA. Lavras-MG, 2002.

Substrato	Dg	Pt	pH	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	T	V	M.O.	P-rem
	g.dm ³	%	H ₂ O	mg/dm ³					cmol _c /dm ³				Dag/kg	(%)	mg/L
Plantimax	0,32	79	5,4	239,4	863	15,8	9,7	0,0	4,5	27,7	27,7	32,2	86,0	33,1	41,0
Substrato A	0,66	7,3	7,3	622,0	94	7,2	3,7	0,0	0,9	11,1	11,1	12,0	92,5	5,1	23,74
Substrato B	0,66	7,5	7,5	136,5	113	5,7	4,2	0,0	0,7	10,2	10,2	10,9	93,6	4,3	36,0
Substrato C	0,80	7,0	7,5	103,7	16	7,7	3,3	0,0	1,5	11,0	11,0	12,5	88,0	6,3	24,4

Dg – densidade global; Pt – porosidade total; SB – soma de bases; t- CTC efetiva; T- CTC a pH 7,0; V – saturação de bases.

Foi realizada uma aplicação foliar de solução de uréia a 0,2% em todas as mudas quando estas apresentaram, em média, quatro pares de folhas definitivas.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente ao acaso, em esquema fatorial 4x3, com quatro repetições e cinco plantas por parcela, totalizando 240 plantas.

As mudas foram avaliadas 60 dias após a semeadura, considerando-se as seguintes características: altura da muda (cm); número de folhas definitivas; matéria fresca da parte aérea e raiz (g), e matéria seca 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 à temperatura de 75°C, localizada no laboratório de Cultura de Tecidos da UFLA, até atingirem o peso constante, sendo este obtido cerca de 48 horas após e, em seguida, determinado o peso da matéria seca da parte aérea e raiz.

Os resultados foram submetidos à análise de variância, e as médias dos dados, comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade, sendo seguidas as recomendações de Gomes (2000).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados da análise químico-física dos diferentes substratos são apresentados na Tabela 1. Observa-se que o Plantimax® e os substratos A e B foram os que apresentam melhores resultados em relação à composição químico-física, apresentando valores expressivos em relação ao P e K, que são macronutrientes de grande importância para a cultura do mamoeiro, principalmente o P tem influência na emissão de folhas e no seu tamanho (Simão, 1998).

Na análise estatística, observou-se interação entre os diferentes tipos de substratos e recipientes, sendo estas diferenças significativas para todas as características analisadas. Na Tabela 2, observa-se que a altura da muda foi influenciada tanto pelos diferentes substratos como pelos diferentes tipos de recipientes, com melhor desenvolvimento 60 dias após a semeadura, em saco de polietileno com substrato A (Figura 1). Os substratos proporcionaram alturas de mudas diferentes em cada recipiente, sendo o substrato C o que promoveu menor desenvolvimento da muda, independentemente do recipiente. Com relação ao número de folhas, o saco de

polietileno e o substrato A foram a combinação que proporcionou maior influência, sendo sempre maior o número de folhas no saco de polietileno. Quando se analisam, dentro de cada substrato, os recipientes, bandejas e tubetes não diferiram estatisticamente entre si, mas os substratos Plantimax®, A e B proporcionaram maior número de folhas que o substrato C, para bandejas e tubetes.



FIGURA 1 - Mudas de mamoeiro formadas em três recipientes (sacos de polietileno; bandejas e tubetes), com quatro diferentes substratos (A; Plantimax®, B e C). UFLA-Lavras-MG, 2002.

Quanto à matéria fresca e seca das raízes, as combinações saco de polietileno e os substratos A ou Plantimax[®] proporcionaram maiores médias de matéria fresca e seca. A matéria fresca das raízes de mudas produzidas em bandejas e tubetes foram semelhantes para todos os substratos, enquanto, para a matéria seca, o substrato C foi inferior aos demais. O substrato C, nos diferentes recipientes, não apresentou dife-

renças estatísticas significativas em relação à matéria fresca e seca. Para a matéria fresca e seca da parte aérea, o melhor resultado foi com a combinação saco de polietileno e substrato A. A matéria fresca da parte aérea foi semelhante quando se utilizou bandeja ou tubetes, para todos os substratos; já para a matéria seca, o substrato C foi inferior aos demais em bandejas e tubetes (Tabela 2).

TABELA 2 - Altura da muda, número de folhas/planta, matérias fresca e seca da raiz e da parte aérea de mudas de mamoeiro, formadas em diferentes substratos e recipientes. UFLA-Lavras-MG, 2002.

Substrato	Recipientes			Média de Substrato
	Saco de polietileno	Bandeja	Tubete	
Altura da muda (cm)				
Plantimax [®]	19,00 bA*	7,75 aB	6,00 aB	10,92
Substrato A	24,00 aA	9,50 aB	7,00 aC	13,50
Substrato B	17,75 bA	7,00 aB	5,25 abB	10,00
Substrato C	5,25 cA	3,50 bA	3,00 bA	3,92
Média de recipiente	16,50	6,94	5,31	C.V. = 14,0
Número de folhas/planta				
Plantimax [®]	11,50 bA	6,00 aB	5,50 aB	7,67
Substrato A	13,50 aA	7,50 aB	6,50 aB	9,17
Substrato B	10,25 bA	6,00 aB	5,75 aB	7,33
Substrato C	4,75 cA	3,25 bB	2,75 bB	3,59
Média de recipiente	10,00	5,69	5,13	C.V. = 11,5
Matéria fresca da raiz (g)				
Plantimax [®]	3,45 aA	1,31 aB	1,12 aB	1,96
Substrato A	3,69 aA	1,22 aB	1,17 aB	2,03
Substrato B	2,33 bA	1,16 aB	0,93 aB	1,48
Substrato C	0,81 cA	0,80 aA	0,78 aA	0,80
Média de recipiente	2,57	1,11	1,02	C.V. = 18,5
Matéria seca da raiz (g)				
Plantimax [®]	0,16 aA	0,05 aB	0,04 abB	0,08
Substrato A	0,16 aA	0,07 aB	0,05 aB	0,09
Substrato B	0,12 bA	0,05 aB	0,03 abB	0,07
Substrato C	0,01 cA	0,01 bA	0,01 bA	0,01
Média de recipiente	0,11	0,05	0,03	C.V. = 27,6
Matéria fresca da parte aérea (g)				
Plantimax [®]	6,68 bA	0,80 aB	0,43 aB	2,64
Substrato A	9,85 aA	1,56 aB	0,77 aB	4,06
Substrato B	5,41 bA	0,76 aB	0,33 aB	2,17
Substrato C	0,16 cA	0,06 aA	0,04 aA	0,09
Média de recipiente	5,53	0,79	0,39	C. V. = 35,4
Matéria seca da parte aérea (g)				
Plantimax [®]	0,69 bA	0,10 abB	0,06 aB	0,28
Substrato A	0,91 aA	0,23 aB	0,13 aB	0,42
Substrato B	0,52 bA	0,11 abB	0,07 aB	0,23
Substrato C	0,03 cA	0,01 bA	0,01 aA	0,02
Média de recipiente	0,54	0,11	0,07	C.V. = 39,6

*Médias seguidas de mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Pode-se observar, pelos resultados desta pesquisa, que o volume do recipiente e a qualidade físico-química dos substratos tiveram grande influência no desenvolvimento das mudas de mamoeiro, sendo o saco de polietileno, em recipiente de maior volume, o grande responsável pelo melhor desenvolvimento das mudas, seguido pela bandeja e tubete, que foram iguais (Figura 1). Para São José et al. (1998), o mau desenvolvimento de mudas em tubetes está relacionado principalmente ao substrato, cujos nutrientes são limitantes e/ou esgotados em pouco tempo. Estes mesmos autores, em sua pesquisa, testando quatro diferentes tipos de substratos em tubetes, na produção de mudas de maracujazeiro, verificaram que o esterco de curral curtido proporcionou melhor desenvolvimento das mudas. Deve-se, porém, relatar algumas vantagens que os tubetes proporcionam em relação aos sacos de polietileno, tais como: facilidade de transporte e manuseio da muda, menor demanda

em área do viveiro e melhor controle de pragas e doenças, e isto também deve ser levado em consideração na escolha do recipiente, principalmente se, durante o desenvolvimento das mudas, forem feitas aplicações de nutrientes via fertilizante.

O bom desempenho na formação das mudas, observado no substrato Plantimax[®] e A, pode ser atribuído aos seus constituintes químicos, provavelmente devido ao fósforo presente em maior quantidade (Tabela 1), visto que este nutriente estimula o crescimento da parte aérea da planta (Simão, 1998) e também devido a outros nutrientes que a matéria orgânica fornece, como C, N e S, ou ainda em relação às características físicas destes substratos, que apresentam maior porosidade total, o que dá a estes substratos, maior capacidade de retenção de água e aeração (Silva et al., 2001), produzindo, assim, mudas de melhor qualidade.

CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos e nas condições em que foi desenvolvida esta pesquisa, conclui-se que:

1) Substratos contendo esterco de curral curtido, carvão vegetal, solo e areia, na proporção de 2:1:1:1 v/v, é uma boa alternativa para formação de mudas de mamoeiro.

2) O saco de polietileno foi o recipiente que proporcionou melhor desenvolvimento das mudas de mamoeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGRIANUAL 2000: anuário estatístico do Brasil. São Paulo: FNP Consultoria & Comércio, 2002. 536p.
- FAGUNDES, G. R.; MACHADO FILHO, J. A.; VALONE, G. V.; YAMANISHI, O. K. Avaliação de diferentes substratos e duas formas de adubação na produção de mudas de mamoeiro da cultivar "Tainung 1", em bandejas de poliestileno. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 16., 2000, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SBF, 2000. p. 393
- GOMES, F.P. **Curso de estatística experimental**. 14.ed. Piracicaba: USP, 2000: 477p.
- MAIA, A. J.; INNECCO, R. Substrato para a produção de mudas de cajueiro-anão-precoce (*Anacardium occidentale* L.) em tubetes. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 16., 2000, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SBF, 2000. p. 173.
- MARCO, C. A.; KESTEN, E.; SILVA, J. G. C. da. Influência do etefon, ácido indolbutírico e substrato no enraizamento de estacas de goiabeira (*Psidium guajava* L.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 15., 1998, Poços de Caldas. **Anais...** Poços de Caldas: SBF, 1998. p. 372
- OLIVEIRA, J. A. de; SILVA, R. P. da; PEIXOTO, J. R.; JUNQUEIRA, N. T. V.; SANZONOWICZ, C. Influência de diversos substratos no desenvolvimento de mudas de maracujazeiro-amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deneger). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 16., 2000, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SBF, 2000a. p. 485.
- OLIVEIRA, D. B. de; SOUZA, V. A. B. de; VASCONCELOS, L. F. L.; SOUZA, C. L. C. de; OLIVEIRA, F. C. Avaliação de diferentes genótipos, substratos e concentração de ácido indolbutírico no enraizamento de estacas de cajá. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 16., 2000, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SBF, 2000b. p. 143
- 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*). 1986. 101f. Dissertação (mestrado em Agronomia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1986
- QUEIROZ, J. A.; MELÉM JÚNIOR, N. J. Efeito do tamanho do recipiente sobre o desenvolvimento de mudas de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 21, n. 1, p. 460-462, agosto, 2001.
- ROCHA, A.C. de. **Efeito da matéria orgânica e do superfosfato simples na formação de mudas do mamoeiro *Carica papaya* L. c.v. Solo**. 1987. 52f. Dissertação (mestrado em Agronomia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1987.
- SÃO JOSÉ, A. R.; SOUZA, I. V. B.; DUARTE FILHO, J.; LEITE, M. J. N. Formação de mudas de maracujazeiros. In: RIZZI, L. C.; RABELLO, L. R.; MOROZINI FILHO, W.; SAVAZAKI, E. T.; KAVATI, R. **Cultura do maracujá-azedo**. Campinas: CATI, 1998. p. 41-48 (Boletim Técnico, 235).
- 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**, Jaboticabal-SP, v.23, n.2, p.377-381, agosto 2001
- SIMÃO, S. **Tratado de fruticultura**. Piracicaba: FEALQ, 1998. 760p.
- SOARES, N. B. Mamão *Carica papaya* L. In: FAHL, J. I et al. (Ed.) **Instruções agrícolas para as principais culturas econômica**. Campinas-SP: IAC, 1998. p. 137-138. (Boletim, 200)
- TRINDADE, A. V.; OLIVEIRA, J. R. P. **Propagação e plantio**. In: SANCHES, N.F.; DANTAS, J.L.L. **O Cultivo do mamão**. Cruz das almas: EMBRAPA, 1999. p. 17-26.