

INFLUÊNCIA DE SUBSTRATOS NA FORMAÇÃO DE PORTA-ENXERTO DE GRAVIOLEIRA (*Annona muricata* L.)

Influence of substrates on soursop rootstock production

Jacson Rondinelli da Silva Negreiros¹, Luciano Ribeiro Braga¹,
Virgínia de Souza Álvares², Cláudio Horst Bruckner³

RESUMO

A utilização de um substrato para cada tipo de planta é um fato importante que determina condições adequadas para a germinação e bom desenvolvimento das mudas. Com o objetivo de avaliar diferentes substratos na formação de porta-enxerto de gravioleira (*Annona muricata* L.), foi conduzido um experimento no Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Viçosa. As mudas foram formadas em sacolas de polietileno, com delineamento experimental inteiramente casualizado com quatro tratamentos, cinco repetições e cinco plantas por parcela. Os tratamentos correspondem aos substratos: Plantmax[®]; Substrato-A (esterco de curral, solo, areia e vermiculita na proporção de 2:1:1:1 v/v); Substrato-B (Plantmax[®]; solo, areia e vermiculita - 1:1:1:1 v/v) e Substrato-C (Plantmax[®], esterco de curral, solo e areia - 1:1:1:1 v/v). Pelos resultados obtidos, verificou-se que, nas condições em que foi desenvolvido este trabalho, o substrato A contendo esterco de curral, solo, areia e vermiculita na proporção de 2:1:1:1 v/v e o C contendo Plantmax[®], esterco de curral, solo e areia - 1:1:1:1 v/v são adequados para a formação de mudas de gravioleira.

Termos para indexação: *Annona muricata*, qualidade, propagação.

ABSTRACT

The use of adequate substratum is an important factor to proportion appropriate conditions for germination and good development of seedlings. With the objective of evaluating different substrata for soursop rootstock (*Annona muricata* L.) production, an experiment was done in the Department of Phytotecny of the Federal University of Viçosa, in Viçosa, Minas Gerais, Brazil. The substrate were conditioned in polyethylene bags, in which de seeds were sown. A randomized block experimental design entirely with four treatments, five repetitions and five plants for portion were applied. The evaluated substrate were Plantmax; Substratum-A (bovine manure, soil, sand and vermiculite in the proportion of 2:1:1:1 v/v); Substratum-B (Plantmax, soil, sand and vermiculite - 1:1:1:1 v/v) and Substratum-C (Plantmax, bovine manure, soil and sand - 1:1:1:1 v/v). The best results were obtained with the substrate A and C, which can be considered appropriate for soursop rootstock production.

Index terms: *Annona muricata*, quality, propagation, soursop.

(Recebido para publicação em 11 de setembro de 2003 e aprovado em 22 de outubro de 2003)

INTRODUÇÃO

Pertencente à família das anonáceas, a gravioleira (*Annona muricata* L.) ocupa, atualmente, posição promissora na fruticultura brasileira.

A crescente demanda e o interesse pela polpa de graviola, tanto pelos consumidores como pelas indústrias de sucos, sorvetes e doces, justificam sua inclusão no rol das frutas tropicais brasileiras de maior aceitação comercial (RAMOS et al., 2001).

Com a evolução do mercado, muitas áreas comerciais têm surgido em diversos Estados, destacando-se Bahia, Ceará, Pernambuco, Alagoas e Minas Gerais (LIMA et al., 2002).

Atualmente, pesquisadores visam a obter mudas de qualidade com baixo custo e elevada produtividade. A utilização de solo natural ou a mistura de solo e areia como substrato na produção de mudas ainda é prática rotineira por sua grande disponibilidade e baixo custo. Porém, esses substratos utilizados isoladamente podem apresentar inconvenientes no crescimento das plantas, como presença de nematóides, podendo afetar a sanidade da planta, tornando-se necessária a busca de materiais alternativos (SCHMITZ et al., 2002) cujas características difiram marcadamente das do solo (GUERRERO e POLO, 1989) e que, de acordo com Spurr e Barnes (1973), exerçam grande influência sobre o sistema radicular e estado nutricional das plantas.

1. Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, Universidade Federal de Viçosa/UFV – 36570-000 – Viçosa, MG, jacson@vicosa.ufv.br.

2. Engenheira Agrônoma – M.Sc., Fitotecnia, UFRV.

3. Departamento de Fitotecnia, UFRV.

Os melhores substratos devem apresentar fácil disponibilidade de aquisição e transporte, ausência de patógenos, riqueza em nutrientes essenciais, boa textura e estrutura (LIMA et al., 2001). De acordo com Minami (2000), é necessário que se observem as propriedades físicas, composição química, condição biológica, acidez, alcalinidade, salinidade, toxicidade, além da capacidade de suporte da planta.

Diversos materiais orgânicos são utilizados para produção de mudas de espécies frutíferas, a exemplo do esterco de animais (SEDIYAMA et al., 2000) que, misturado a outros materiais, como a vermiculita (COSTA et al., 2002), reduz a densidade média da mistura, melhorando suas condições de aeração e drenagem (GONÇALVES et al., 2000). Portanto, não existe um material ou uma mistura de materiais considerada universalmente válida como substrato para todas as espécies (ABAD, 1991).

Dessa forma, com o presente trabalho objetivou-se avaliar a influência de alguns substratos na formação de porta-enxerto de gravioleira, cultivadas em sacolas de polietileno, em condições de casa-de-vegetação.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Viçosa-MG, no período de fevereiro a julho de 2003, em casa-de-vegetação.

As sementes foram obtidas de um pomar comercial no município de Itabuna-BA. Após a imersão por um período de 24 horas em água fria, as sementes foram semeadas em sacolas de polietileno com volume de 1,272 dm³. Procedeu-se à semeadura em 07-02-2003, utilizando-se três sementes/sacola a 1,0 cm de profundidade. A germinação ocorreu cerca de 30 dias da semeadura e as plantas foram desbastadas aos dois meses após a germinação, deixando-se apenas a mais vigorosa por saco. Na ocasião do desbaste, foi aplicada no substrato uma solução de uréia a 1%.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com quatro tratamentos, cinco repetições e cinco plantas por parcela, uma em cada sacola. Na Tabela 1, verificam-se a composição e características químicas dos substratos utilizados.

Os tratamentos utilizados correspondem aos seguintes substratos: Plantmax[®]; Substrato-A (esterco de curral, solo, areia e vermiculita na proporção de 2:1:1:1 v/v); Substrato-B (Plantmax[®]; solo, areia e vermiculita - 1:1:1:1 v/v) e Substrato-C (Plantmax[®], esterco de curral, solo e areia - 1:1:1:1 v/v).

Durante o experimento, foi feita uma pulverização preventiva com uma mistura de dois fungicidas, Manzate e Benlate, na dose 1 e 2 g.L⁻¹, respectivamente, para evitar o aparecimento de doenças fúngicas.

As avaliações foram realizadas aos cinco meses após a semeadura, nos seguintes parâmetros: a) altura de plantas (cm); b) diâmetro do caule (mm); c) número de folhas definitivas; d) comprimento da raiz (cm); e) matéria seca da raiz e da parte aérea (g).

Para a determinação da altura das mudas, utilizou-se uma régua graduada em centímetros, tomando como referência a distância do colo ao ápice da muda. O diâmetro do caule foi medido com paquímetro digital graduado em milímetros, na altura do colo das mudas. O sistema radicular e a parte aérea foram secos em estufa de circulação forçada a 60°C, até atingirem pesos constantes, obtidos em 72 horas, para posterior determinação do valor da matéria seca do sistema radicular e da parte aérea, sendo realizada a pesagem em balança analítica.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias dos parâmetros, comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o aplicativo computacional GENES (CRUZ, 2001), versão 2003.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A altura da planta foi influenciada pelos diferentes substratos analisados (Figura 1). Os substratos C e A apresentaram mudas com as maiores médias de altura (23,02 e 22,43 cm, respectivamente) (Tabela 2), diferindo significativamente dos demais tratamentos, embora não diferindo significativamente entre si (Figura 2). Substratos contendo esterco em combinação com os outros componentes, nas proporções usadas, forneceu as melhores condições de crescimento das mudas, pois, como citado por Correia et al. (2001), o esterco é um componente orgânico que, em adição a outros componentes, melhora as condições físicas do substrato, como aeração e drenagem, além de ser rico em nutrientes, que são rapidamente liberados para as plantas.

TABELA 1 – Características químicas dos substratos utilizados na produção de porta-enxerto de Gravíoleira, Viçosa - MG.

Amostra	pH	mg/dm ³			cmol/dm ³			V	m	Zn	Fe	Mn	Cu	
		P	K	Ca ⁺²	Mg ⁺²	Al ⁺³	H + Al							SB
Plantmax	5,47	662,1	600	9,64	3,95	0,24	6,9	15,12	68,7	1,6	22,62	210,3	21,4	0,79
Substrato A	6,54	444,6	1380	2,18	1,83	0,12	0,3	7,54	96,2	1,6	15,41	74,2	63,6	0,77
Substrato B	6,67	299,4	420	4,18	2,28	0,24	2,9	7,53	72,2	3,1	14,56	113,7	62,5	0,56
Substrato C	6,44	490,3	1060	4,48	2,39	0,00	2,2	9,58	81,3	0,0	18,46	93,6	85,5	0,69

SB – soma de bases

V – saturação de bases

m – saturação de alumínio



FIGURA 1 – Altura média das plantas de graviola sob diferentes substratos: Plantmax (T1), Substrato A (T2), Substrato B (T3) e Substrato C (T4).

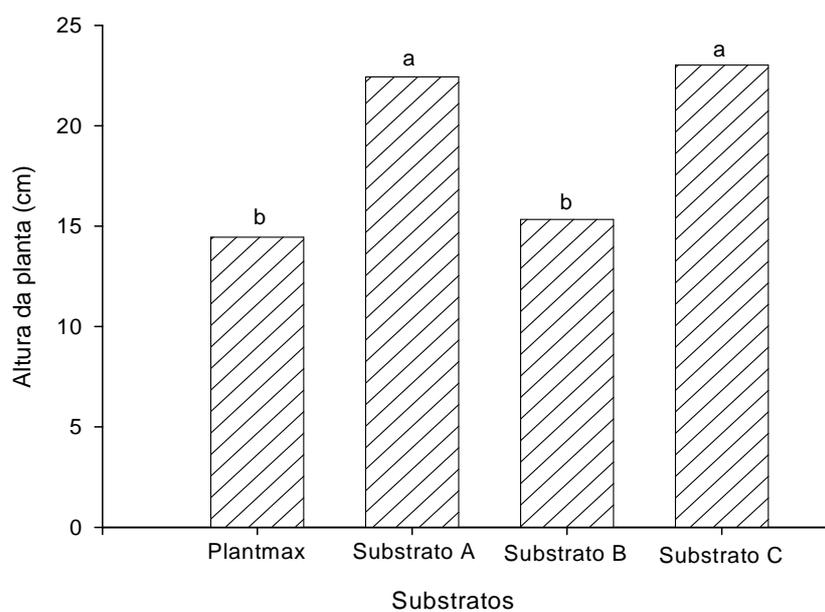


FIGURA 2 – Influência dos diferentes substratos na altura de plantas conduzidas em casa-de-vegetação, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

TABELA 2 – Médias de Altura de planta (AP), diâmetro do caule (DC), comprimento da raiz (CR), número de folhas por planta (NFP), matéria seca da parte aérea (MSA) e matéria seca das raízes (MSR), formadas em diferentes substratos para Gravioleira, Viçosa-MG, 2003.

Substrato	AP (cm)	DC (mm)	CR (cm)	NFP	MSA (g)	MSR (g)
Plantmax [®]	14,45 b	3,66 b	21,02 a	8,44 b	0,52 b	0,41 c
Substrato A	22,43 a	5,53 a	26,44 a	16,56 a	2,06 a	1,03 b
Substrato B	15,33 b	3,74 b	21,18 a	9,64 b	0,61 b	0,48 c
Substrato C	23,02 a	5,90 a	19,83 a	14,64 a	2,22 a	1,32 a
Média geral	18,81	4,71	2,12	12,32	1,36	0,81
CV %	6,27	5,54	35,65	10,36	18,15	15,7

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

Com relação ao uso de substratos na formação de mudas de gravioleira, a principal fonte orgânica utilizada na composição da maioria dos substratos é o esterco de bovino, não só pelos seus efeitos benéficos, como também pela facilidade de encontrá-lo na quantidade necessária (NORBERTO et al., 2002).

Correia et al. (2001) verificaram que substratos contendo componentes orgânicos, como húmus de minhoca, em sua composição eram eficientes para a formação de porta-enxertos de gravioleira em tubetes.

Em experimento realizado sob condições de telado para avaliar as relações de compostos orgânicos e minerais na germinação de gravioleira, Okumura et al. (2002) verificaram que, ao se utilizar o húmus de minhoca na proporção de 25% no substrato, não há necessidade de adubação mineral.

Os substratos A e C apresentaram maiores alturas médias das mudas, talvez por conter esterco em sua composição, o que provavelmente lhe proporcionou boas características, favorecendo o crescimento das mudas. Além disso, de acordo com Pinto et al. (2001), a gravioleira é bastante exigente em P e K, principalmente na fase de crescimento da planta e, juntamente com o nitrogênio, são os macronutrientes mais exigidos para a muda de gravioleira (MARCHAL e BERTIN, 1980). Na Tabela 1, observa-se que o teor de K foi bastante superior nos substratos A e C (1380 e 1060 mg/dm³, respectivamente) que nos demais substratos testados, podendo estar influenciando de forma positiva para um melhor desenvolvimento das plantas.

O efeito dos substratos sobre o diâmetro das mudas foi significativo pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância, em que os substratos C e A apresentaram as maiores médias (5,90 e 5,53 mm, respectivamente),

diferindo dos demais tratamentos (Tabela 2). A presença do esterco de bovino novamente deve ter contribuído para o aumento do diâmetro das mudas.

Correia et al. (2001), buscando substratos alternativos para formação de porta-enxerto de gravioleira, obtiveram melhores resultados quanto ao diâmetro das plantas, no ponto de enxertia, quando utilizaram substratos contendo húmus de minhoca, se comparados a outros sem húmus.

Para a variável número de folhas por planta, constatou-se influência dos diferentes substratos analisados, verificando maiores médias para os substratos A e C (16,56 e 14,64 folhas, respectivamente), diferindo dos demais tratamentos (Tabela 2). Novamente, supõe-se que presença do esterco de bovino proporcionou a esses substratos condições necessárias à boa formação das mudas. Como consequência do maior número de folhas, há possibilidade de essas mudas realizarem atividades fotossintéticas mais intensas e, por isso, induzirem às maiores médias de altura e diâmetro do caule.

Quanto à matéria seca da parte aérea (MSA), novamente os substratos C (2,22 g) e A (2,06 g) foram superiores em relação ao substrato B e Plantmax, que não possuem esterco (Tabela 2). Os substratos C e A apresentaram os maiores valores de altura da muda, diâmetro do caule e número de folhas por planta; portanto, era esperado que também apresentassem a maior MSA. Assim, como verificado por Norberto et al. (2002), os substratos que continham componentes orgânicos apresentaram as maiores médias de MSA, confirmando que esses componentes funcionaram como boas fontes de matéria orgânica para o desenvolvimento das mudas.

O substrato C apresentou resultados superiores ao substrato A nas características acima citadas, prova-

velmente pelo fato do bom equilíbrio composicional desse substrato, proporcionando melhores condições para a muda em relação à aeração, nutrição e sustentação. Já o substrato A pode conter quantidades excessivas de esterco para as plantas, já que, de acordo com Borges et al. (1995), apesar de a presença de maiores quantidades de esterco proporcionar os maiores valores de matéria seca da parte aérea e de raízes, a relação solo e esterco (v/v) 3:1 foi suficiente para proporcionar bom crescimento das mudas.

Não houve diferença significativa entre os tratamentos quanto ao comprimento da raiz (Tabela 2). Já quanto à matéria seca da raiz (MSR), o substrato C (1,32 g) diferiu estatisticamente do substrato A (1,03 g) (Tabela 2). Esses tratamentos foram superiores aos demais, que não diferiram entre si. Houve uma relação positiva entre MSA e MSR, pois os substratos que apresentaram as maiores médias de MSA também apresentaram as maiores médias de MSR. Os substratos B e Plantmax obtiveram valores reduzidos em relação aos outros, provavelmente pela ausência de esterco que melhoraria as características físicas do substrato, como a aeração e drenagem, além do potássio, necessário para o bom desempenho das plantas.

Em geral, para todas as variáveis analisadas quanto às mudas de graviola, os substratos que continham esterco bovino destacaram-se como os melhores, inclusive na formação do sistema radicular, como citado por Costa et al. (2002). Da mesma forma, Bakker (1994) encontrou para porta-enxertos de cajueiro-anão precoce os melhores resultados de altura, diâmetro do caule, número de folhas por planta, área foliar, MSA e MSR, com a dosagem máxima de 60% do substrato constituído de húmus de minhoca.

CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos e nas condições que foi desenvolvido este trabalho, conclui-se que o substrato contendo esterco de curral curtido, Plantmax, solo e areia na proporção 1:1:1 (v/v) ou o substrato contendo esterco de curral curtido, solo, areia e vermiculita na proporção 2:1:1:1 (v/v) são alternativas de substratos que podem proporcionar boa formação de porta-enxerto de gravioleira.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABAD, M. Los sustratos hortícolas y técnicas de cultivo sin suelo. In: RALLO, L.; NUEZ, F. (Eds.). **La horticultura Española em I C.E.** Reus: Horticultura, 1991. p. 271-280.

BAKKER, A. P. de. **Efeito do húmus de minhoca e da inoculação do fungo micorrízico arbuscular *Glomus macrocarpum* Tul. & Tul. Sobre o desenvolvimento de mudas de cajueiro anão precoce (*Anacardium occidentale* L.)**. 1994. 60 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 1994.

BORGES, A. L.; LIMA, A. de A.; CALDAS, R. C. Adubação orgânica e química na formação de mudas de maracujazeiros. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 17, n. 2, p. 17-22, 1995.

CORREIA, D.; CAVALCANTI JÚNIOR, A. T.; COSTA, A. M. G. **Alternativas de substratos para a formação de porta-enxertos de gravioleira (*Annona muricata*) em tubetes**. Fortaleza: EMBRAPA Agroindústria Tropical, 2001. (Comunicado Técnico, 67).

COSTA, A. M. G.; CAVALCANTI JÚNIOR, A. T.; CORREIA, D.; COSTA, J. T. Influência de diferentes substratos na formação de porta-enxertos de graviola (*Annona muricata* L.) em tubetes. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17., 2002, Belém, PA. **Anais...** Belém: SBF, 2002.

CRUZ, C. D. **Programa GENES**: versão windows: aplicativo computacional em genética e estatística. Viçosa: UFV, 2001.

GONÇALVES, J. L. M.; SANTARELI, E. G.; MORAES NETO, S. P.; MANARA, M. P. Produção de mudas de espécies nativas: substratos, nutrição, sombreamento e fertilização. In: GONÇALVES, J. L. M.; BENEDETTI, V. (Eds.). **Nutrição e fertilização florestal**. Piracicaba: IPEF, 2000. p. 310-350.

GUERRERO, F.; POLO, A. Control de las propiedades hidrofísicas de las turbas para su utilización agrícola. **Agriculture Medicine**, [S.l.], v. 119, p. 453-459, 1989.

LIMA, M. A. C. de; ALVES, R. E.; PINTO, A. C. de Q.; PIMENTEL, C. R. M.; SILVA, S. M. e; FILGUEIRAS, H. A. C. Mercado: situação atual e perspectivas. In: PINTO, A. C. de Q.; PIMENTEL, C. R. M.; SOUZA, D. V. e; FREIRE, F. das C. O.; FILGUEIRAS, H. A. C.; MOSCA, J. L.; LIMA, M. A. C. de; BARROS SOBRINHO, R.; MENDOÇA, R. M. N. de; ALVES, R. E.; SILVA, S. M. e; RAMOS, V. H. V. **Graviola: pós-colheita**. Brasília: EMBRAPA Informação tecnológica, 2002. p. 9-14. (Frutas do Brasil, 24).

- LIMA, R. L. S. de; FERNANDES, V. L. B.; OLIVEIRA, V. H. de; HERNANDEZ, F. F. F. Crescimento de mudas de cajueiro-anão precoce 'CCP-76' submetidas à adubações orgânica e mineral. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 23, n. 2, p. 391-395, 2001.
- MARCHAL, J.; BERTIN, Y. Contenu en éléments minéraux des organes de lavocatier "hula" at relations avec la fumure. **Fruits**, Paris, v. 35, n. 3, p. 139-149, 1980.
- MINAMI, K. Adubação em substrato. In: KAMPF, A. N.; FERMINO, M. H. **Substrato para plantas: a base da produção vegetal em recipientes**. Porto Alegre: Gênese, 2000. 312 p.
- NORBERTO, P. M.; MENDONÇA, V.; RAMOS, J. D.; PIO, R.; GONTIJO, T. C. A.; JUNQUEIRA, K. P. Substratos e quebra de dormência na formação de porta-enxerto de gravioleira cv. RBR. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17., 2002, Belém, PA. **Anais...** Belém: SBF, 2002.
- PINTO, A. C. de Q.; SILVA, E. M. da; RAMOS, V. H. V.; RODRIGUES, A. A. Tratos culturais. In: PINTO, A. C. de Q.; RODRIGUES, A. A.; SILVA, E. M. da; ANDRADE, G. A. da; ICUMA, I. M.; AGUIAR, J. L. P. de; OLIVEIRA, M. A. S.; JUNQUEIRA, N. T. V.; ALVES, R. T.; RAMOS, V. H. V. **Graviola: produção: aspectos técnicos**. Brasília: EMBRAPA Informação tecnológica, 2001. p. 26- 33. (Frutas do Brasil, 15).
- RAMOS, V. H. V.; PINTO, A. C. de Q.; RODRIGUES, A. A. Introdução e importância socioeconômica. In: PINTO, A. C. de Q.; RODRIGUES, A. A.; SILVA, E. M. da; ANDRADE, G. A. da; ICUMA, I. M.; AGUIAR, J. L. P. de; OLIVEIRA, M. A. S.; JUNQUEIRA, N. T. V.; ALVES, R. T.; RAMOS, V. H. V. **Graviola: produção: aspectos técnicos**. Brasília: EMBRAPA Informação tecnológica, 2001. p. 9. (Frutas do Brasil, 15).
- SPURR, S. H.; BARNES, B. Y. **Forest ecology**. New York: The Ronald, 1973. 571 p.
- SCHMITZ, J. A. K.; SOUZA, P. V. D. de; KÄMPF, A. N. Propriedades químicas e físicas de substratos de origem mineral e orgânica para o cultivo de mudas em recipientes. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 32, n. 6, p. 937-94, 2002.
- SEDIYAMA, M. A. N.; GARCIA, N. C.; VIDIGAL, S. M.; MATOS, A. T. de. Nutrientes em compostos orgânicos de resíduos vegetais e dejetos de suínos. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 57, n. 1, p. 185-189, 2000.
- OKUMURA, H. H.; CAVALCANTI JÚNIOR, A. T.; COSTA, J. T. A.; CORREIA, D.; SILVA, L. D. Efeito dos compostos orgânicos e minerais em substratos na germinação de sementes de gravioleira var. Lisa. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17., 2002, Belém, PA. **Anais...** Belém: SBF, 2002.