

EFEITO DE DIFERENTES SUBSTRATOS NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE MANGABEIRA (*Hancornia speciosa*)¹

ELISÂNGELA APARECIDA DA SILVA², WILSON ITAMAR MARUYAMA³,
ALESSANDRA CONCEIÇÃO DE OLIVEIRA⁴, DIÓGENES MARTINS BARDIVIESSO⁵

RESUMO-A mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomes) é uma espécie frutífera nativa do Cerrado, que devido às características dos seus frutos apresenta enorme potencial de aceitação pelo mercado consumidor, além de apresentar expressivo potencial produtivo. Objetivou-se avaliar o efeito de diferentes substratos na produção de mudas de mangabeira em sacos de polietileno e determinar o melhor substrato para a propagação da espécie. O trabalho foi conduzido em casa de vegetação na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Unidade Universitária de Cassilândia. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com quatro repetições e 15 plantas por parcela. Foram testadas cinco misturas de substratos: A (areia lavada + Plantmax[®] + solo, 1:1:3 v:v:v); B (casca de arroz carbonizada + Plantmax[®] + solo, 1:1:3); C (casca de arroz carbonizada + húmus de minhoca + solo, 1:1:3); D (esterco bovino + Plantmax[®] + solo, 1:1:3), e E (esterco bovino + solo, 2:3). Foram avaliados os parâmetros: porcentagem de germinação, índice de velocidade de emergência (IVE), porcentagem de mortalidade, altura da muda (cm), diâmetro do colo (mm), comprimento da raiz (cm), número de folhas/planta, índice de clorofila foliar (CCI), massa seca, parte aérea da raiz e total (g/planta). As melhores características para uma muda sadia e de boa qualidade para pegamento no campo foram obtidas com os substratos D e E, sendo estes os recomendados para a produção de mudas de mangabeira em sacos de polietileno.

Termos para indexação: Cerrado, fruteiras nativas, propagação.

EFFECT OF DIFFERENT SUBSTRATES ON THE PRODUCTION OF MANGABEIRA SEEDLINGS (*Hancornia speciosa*)

ABSTRACT - The mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomes) is a native fruit species from the Brazilian Cerrado, as trees its fruit characteristics are appreciated by consumers and present expressive production potential. The objective of this study was to evaluate the effect of different substrates on production of mangabeira seedlings in plastic bags and to determine the best substrate for species propagation. The study was conducted in a greenhouse at Mato Grosso do Sul State University, in Cassilândia county, State of Mato Grosso do Sul. The experimental design used was randomized blocks, with four replications and 15 seeds per plot. Five substrates were evaluated: A (washed sand + Plantmax[®] + soil, 1:1:3 v:v:v), B (carbonized rice husk + Plantmax[®] + soil, 1:1:3), C (carbonized rice husk + earthworm humus + soil, 1:1:3), D (bovine manure + Plantmax[®] + soil, 1:1:3) and E (bovine manure + soil, 2:3). The following parameters were evaluated: percentage of germination, velocity of emergence index (VEI), percentage of mortality, seedling height (cm), stem diameter (mm), root length (cm), number of leaves/plant, chlorophyll index (CCI), dry mass of shoot, root and the whole plant (g/plant). The best characteristics for healthy good quality seedlings were obtained with substrates D and E, which are recommended for the production of mangabeira seedlings in plastic bags.

Index terms: Cerrado, native fruit, propagation.

¹(Trabalho 200-08). Recebido em: 30-07-2009. Aceito para publicação em: 03-04-2009.

²Eng. Agrônomo, Mestranda em Fitotecnia pela Universidade Federal de Lavras (UFLA), Departamento de Agricultura, Caixa Postal 3037, Lavras-MG, CEP: 37200-000, e-mail: easag@hotmail.com.

³Eng. Agrônomo, Dr. Prof. Adjunto (Área: Fruticultura) na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), Unidade Universitária de Cassilândia-MS, Rodovia MS 306, km 6,4 – CEP: 79540-000, e-mail: wilsonmaruyama@yahoo.com.br.

⁴Eng. Agrônomo, Mestranda em Irrigação e Drenagem pela Universidade Estadual “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP) – Câmpus de Botucatu, Rua José Barbosa de Barros, 1780, CEP: 18610-307, e-mail: oliveira84@fca.unesp.br.

⁵Graduando em Agronomia pela UEMS, Bolsista PIBIC/CNPq, e-mail: bardiviezzo@hotmail.com.

A exploração das fruteiras nativas do Cerrado dá-se principalmente de forma extrativista (Donadio et al., 2002), e mesmo existindo plantios racionais e tecnificados, muitas espécies são pouco conhecidas, apesar de seu grande potencial (Lederman et al., 2000). A mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomes) é uma destas fruteiras do Cerrado, com fruto muito apreciado quando consumido *in natura* e utilizado na fabricação de refrescos, sorvetes, doces secos, compotas, no preparo de vinho e vinagre (Lederman et al., 2000).

Para seu plantio comercial, o primeiro passo é a obtenção de mudas sadias que se estabeleçam em viveiros, o que garantirá a sanidade da planta no campo. O conhecimento sobre a diversidade genética da espécie e de aspectos relacionados à sua propagação é necessário e deve preceder à implantação dos pomares (Rosa et al., 2005).

Na propagação por sementes, o substrato tem a finalidade de proporcionar condições adequadas à germinação e/ou ao desenvolvimento inicial da muda. Conforme a técnica de propagação adotada, pode-se dispor de um mesmo material durante todo o período de formação da muda, bem como utilizar materiais diferentes em cada fase. É a técnica de propagação que indicará qual o substrato mais apropriado para cada situação (Ramos et al., 2002). Diante do exposto, objetivou-se avaliar o efeito de diferentes substratos na produção de mudas de mangabeira por sementes em sacos de polietileno, visando à obtenção de mudas de qualidade para estabelecimento a campo.

O experimento foi instalado e conduzido no período de 04 de novembro de 2007 a 11 de abril de 2008, em casa de vegetação na área experimental da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), Unidade Universitária de Cassilândia (latitude 19° 05' S, longitude 51° 56' W e altitude de 471 m). De acordo com a classificação climática de Köppen, apresenta Clima Tropical Chuvoso (Aw) com verão chuvoso e inverno seco (precipitação de inverno menor que 60 mm). A temperatura média registrada no interior da casa de vegetação, durante o período de condução do experimento, foi de 26,8°C, enquanto a temperatura média externa à casa de vegetação foi de 27,5°C.

As sementes de mangaba foram adquiridas em propriedade particular, próximo à UEMS, na época de maturação dos frutos (novembro), quando os mesmos iniciaram queda espontânea. Os frutos foram despolidos manualmente, pois, de acordo com Barros (2006), as sementes apresentam melhor qualidade fisiológica por esse método quando comparado com métodos mecânicos de extração. As sementes foram lavadas em água corrente até a completa remoção da

mucilagem, para que fossem eliminadas possíveis substâncias inibidoras da germinação presentes na polpa.

A semeadura foi realizada logo em seguida, para que não ocorresse alteração da qualidade fisiológica (Barros, 2006). Foram semeadas duas sementes por recipiente, a 1,5 cm de profundidade. Os recipientes utilizados foram sacos de polietileno preto com capacidade de 0,8 L, e dimensões de 16 cm de altura e 13 cm de diâmetro.

Os tratamentos foram constituídos de cinco misturas de substratos: A (areia lavada + Plantmax® + solo 1:1:3 v:v:v); B (casca de arroz carbonizada + Plantmax® + solo 1:1:3); C (casca de arroz carbonizada + húmus de minhoca + solo 1:1:3); D (esterco bovino + Plantmax® + solo 1:1:3), e E (esterco bovino + solo 2:3 v:v). O solo usado é classificado como Neossolo Quartzarênico (EMBRAPA, 1999), do qual se usou o horizonte B. Os substratos foram analisados genericamente (Tabelas 1 e 2). Utilizou-se o delineamento de blocos casualizados, com quatro repetições, totalizando 20 parcelas, com 15 plantas por parcela experimental, sendo todas as plantas consideradas na avaliação. A análise de variância foi feita com o SISVAR (Ferreira, 2000), e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

A germinação teve início no 20º dia após a semeadura, e o desbaste foi realizado 15 dias após a emergência, deixando a plântula mais vigorosa por recipiente. A eliminação de plantas daninhas foi realizada manualmente, conforme a necessidade. A irrigação foi realizada por sistema de microaspersão, irrigando-se 5 vezes por dia nos primeiros 30 dias e duas vezes por dia (manhã e tarde) em seguida, com auxílio de um regador manual.

Após a semeadura e início da emergência de plântulas, procedeu-se à avaliação do índice de velocidade de emergência (IVE), seguindo Maguire (1962), sendo registrado diariamente o número de plântulas emergidas; foram consideradas como emergidas as plântulas que apresentavam os cotilédones totalmente livres e normais. Quando houve a estabilização da germinação, procedeu-se ao cálculo da porcentagem de germinação de acordo com Labouriau & Valadares (1976).

Aos 160 dias após a semeadura (DAS), em 11-04-2008, realizou-se a avaliação das plantas, considerando os seguintes parâmetros: altura linear de planta (cm), número de folhas, índice de clorofila foliar (CCI), diâmetro do colo (mm), porcentagem de mortalidade, comprimento de raiz (cm), massa seca da parte aérea, da raiz e total (g/planta). A parte aérea foi separada da raiz para a realização das medições necessárias. O índice de clorofila foliar foi determi-

nado diretamente por um clorofilômetro (Chlorophyll Content Meter, CCM-200, da companhia OptSciences®), sendo considerada uma das folhas do último par de folhas completamente expandido de cada planta. A massa seca da raiz e da parte aérea foi obtida após secagem em estufa de circulação forçada de ar a 65°C, até atingirem peso constante.

Houve diferença significativa para o índice de velocidade de emergência (IVE) e diferença altamente significativa para os demais parâmetros avaliados, exceto para a porcentagem de germinação e para o comprimento de raiz (cm) que não apresentaram diferenças estatísticas entre os substratos estudados (Tabela 3). Para o índice de velocidade de emergência (IVE), o melhor substrato foi o B, apesar de não diferir estatisticamente dos substratos A, C e D (Tabela 3). Apesar de o substrato B ter apresentado o maior IVE e a maior porcentagem de germinação (96,65%), na avaliação final das mudas, as plantas apresentavam-se com as menores médias dos principais parâmetros de crescimento. No entanto, este substrato não apresentou mortalidade de mudas. O substrato B possivelmente favoreceu esta característica por apresentar em sua composição um material leve e estéril, a casca de arroz carbonizada, que apresenta grande capacidade de drenagem, o que possibilitou a oxigenação da mistura. Nogueira et al. (2003) também encontraram maior IVE em substrato muito poroso (areia autoclavada). A porosidade e a esterilidade desse substrato permitiram o movimento de água e ar, favorecendo a germinação.

A massa seca da parte aérea, da raiz e total (Tabela 3) apresentaram diferenças altamente significativas entre os substratos em questão, com as maiores médias nos substratos D e E. Concentrações

equilibradas de esterco, não ultrapassando 30% do volume do substrato, resultam em maiores valores para a massa seca da parte aérea em mudas frutíferas (Trindade et al., 2000). Neste trabalho, a concentração de esterco foi de 20% no substrato D e 40% no substrato E, o que possivelmente beneficiou o crescimento das plantas.

Em relação ao número de folhas por planta e ao índice de clorofila foliar, os substratos D e E novamente se destacaram (Tabela 3). O elevado índice de clorofila observado nas mudas produzidas nos substratos D e E (Tabela 3) está relacionado às propriedades químicas desses substratos (Tabela 1). O índice de clorofila é extremamente importante para o desenvolvimento de uma espécie, pois é um dos fatores que garante a eficiência fotossintética da planta, juntamente com a condição de cultivo, a quantidade de energia luminosa, entre outros.

Em relação à mortalidade de mudas de mangabeira em casa de vegetação aos 160 DAS, a maior taxa foi observada no substrato C (Tabela 3). A mortalidade observada nas mudas cultivadas no substrato C iniciava-se com a morte da gema apical, com posterior queda das folhas, do ápice ao colo da muda, deixando a planta sem ponteiro. Possivelmente, a mortalidade dessas mudas está relacionada com a deficiência de cálcio que este substrato apresentou.

Conclui-se que o substrato composto por esterco bovino + Plantmax® + solo e o substrato composto por esterco + solo favoreceram o desenvolvimento de mudas de mangabeira, sendo recomendados para a propagação da espécie em sacos de polietileno.

TABELA 1 - Resultados da análise química para macronutrientes, pH e condutividade elétrica (CE) de substratos utilizados em experimento de produção de mudas de mangabeira em sacos de polietileno. Cassilândia - MS, 2008.

Substrato	pH	CE dS/m	mg/L							
			N-Nitrato	P	S	N-Amônia	K	Na	Ca	Mg
A	5,3	0,2	4,1	0,0	15,9	2,3	11,7	4,8	11,9	8,6
B	5,3	0,3	0,3	0,1	20,1	3,1	30,0	5,3	9,9	8,0
C	7,6	0,3	0,1	3,7	7,7	1,3	79,1	10,3	6,8	8,1
D	5,3	0,5	15,2	0,6	26,1	6,6	36,6	13,6	27,7	18,1
E	4,9	0,4	33,8	0,2	1,6	1,7	38,1	12,8	34,8	15,5

Método de extração: 1:2 (Holanda). Métodos de determinação: N-(amoniaco e nitrato): destilação; K, Ca, Mg, P, S: ICP-OES; Nitrogênio Total Kjeldahl. Substrato A: areia lavada + Plantmax® + solo 1:1:3 v:v:v; Substrato B: casca de arroz carbonizada + Plantmax® + solo 1:1:3; Substrato C: casca de arroz carbonizada + húmus de minhoca + solo 1:1:3; Substrato D: esterco bovino + Plantmax® + solo 1:1:3; Substrato E: esterco bovino + solo 2:3 v:v.

TABELA 2 - Resultados da análise química para micronutrientes em substratos utilizados em experimento de produção de mudas de mangabeira em sacos de polietileno. Cassilândia - MS, 2008.

Substrato	B	Cu	Fe mg/L	Mn	Zn
A	<0,01	<0,01	0,01	0,1	0,01
B	<0,01	0,01	0,2	0,2	0,02
C	0,2	0,02	0,2	0,01	0,01
D	<0,01	<0,01	0,2	0,5	0,04
E	<0,01	<0,01	<0,01	0,8	0,1

Método de extração: 1:2 (Holanda). Métodos de determinação: B, Cu, Fe, Mn, Zn: ICP-OES. Substrato A: areia lavada + Plantmax® + solo 1:1:3 v:v:v; Substrato B: casca de arroz carbonizada + Plantmax® + solo 1:1:3; Substrato C: casca de arroz carbonizada + húmus de minhoca + solo 1:1:3; Substrato D: esterco bovino + Plantmax® + solo 1:1:3; Substrato E: esterco bovino + solo 2:3 v:v.

TABELA 3 - Valores médios de índice de velocidade de emergência (IVE), altura de planta (H), número de folhas/planta (NF), índice de clorofila foliar (IC), diâmetro do colo (DC), porcentagem de mortalidade (%M), massa seca da parte aérea (MSPA), da raiz (MSRa) e total (MST) de mudas de mangabeira aos 160 DAS, produzidas em sacos de polietileno, em função de diferentes substratos. Cassilândia - MS, 2008.

Substrato	IVE	H (cm)	NF	IC (CCI)	DC (mm)	% M	MSPA (g)	MSRa (g)	MST (g)
A	6,692 ab	12,04 b	12,49 b	34,74 a	1,992 b	2,08 b	0,572 b	0,407 b	0,980 b
B	7,540 a	10,54 b	11,07 b	37,16 a	1,797 b	0,00 b	0,447 b	0,285 bc	0,735 b
C	7,040 ab	7,96 b	10,00 b	4,73 b	1,772 b	36,07 a	0,335 b	0,247 c	0,582 b
D	7,062 ab	21,87 a	18,44 a	56,25 a	2,802 a	9,19 b	1,412 a	0,580 a	1,992 a
E	6,177 b	21,11 a	18,33 a	49,49 a	2,890 a	10,56 b	1,450 a	0,565 a	2,015 a
F	*	**	**	**	**	**	**	**	**
D.M.S.	1,244	6,119	4,132	27,974	0,347	23,004	0,449	0,132	0,539
C.V. (%)	8,00	18,71	13,03	34,02	6,85	88,09	23,66	14,11	18,97

Médias seguidas de mesma letra em cada coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. * - significativo a 5% de probabilidade. ** - significativo a 1% de probabilidade. Substrato A: areia lavada + Plantmax® + solo 1:1:3 v:v:v; Substrato B: casca de arroz carbonizada + Plantmax® + solo 1:1:3; Substrato C: casca de arroz carbonizada + húmus de minhoca + solo 1:1:3; Substrato D: esterco bovino + Plantmax® + solo 1:1:3; Substrato E: esterco bovino + solo 2:3 v:v.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq, pela bolsa de Iniciação Científica concedida à primeira autora.

REFERÊNCIAS

BARROS, D. I. **Tecnologia de sementes de mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes)**. 2006. 89 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2006.

DONADIO, L. C.; MÖRO, F. V.; SERVIDONE, A. A. **Frutas Brasileiras**. Jaboticabal: Novos Talentos, 2002. 288p.

EMBRAPA- Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: EMBRAPA, 1999. 412p.

FERREIRA, D. F. Análise estatística por meio do SISVAR (Sistema para Análise de Variância) para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos. **Anais...** São Carlos: UFSCar, 2000. p. 255-258.

LABOURIAU, L. G.; VALADARES, M. B. On the germination of seeds of *Calotropis procera*. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, São Paulo, n. 48, p. 174-186, 1976.

LEDERMAN, I. E.; SILVA JÚNIOR, J. F.; BEZERRA, J. E. F.; ESPÍNDOLA, A. C. M. **Mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes)**. Jaboticabal: Funep, 2000. 35 p. (Série Frutas Nativas, 2).

MAGUIRRE, J. D. Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, Madison, v. 2, n. 2, p. 176-177, 1962.

NOGUEIRA, R. J. M. C.; ALBUQUERQUE, M. B. de; SILVA JÚNIOR, J. F. Efeito do substrato na emergência, crescimento e comportamento estomático em plântulas de mangabeira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 1, p. 15-18, 2003.

RAMOS, J. D.; CHALFUN, N. N. J.; PASQUAL, M.; RUFINI, J. C. M. Produção de mudas de plantas frutíferas por semente. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 13, n.216, p. 64-72, 2002.

ROSA, M. E. C. da; NAVES, R. V.; OLIVEIRA JÚNIOR, J. P. de. Produção e crescimento de mudas e mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomes) em diferentes substratos. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 35, n. 2, p. 65-70, 2005.

TRINDADE, A. V.; FARIAS, N. G.; ALMEIDA, F. P. Uso de esterco no desenvolvimento de mudas de mamoeiro colonizadas com fungos micorrízicos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 35, n. 7, p. 1389-1394, 2000.MS, 2008.