

DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO DE MUDAS DE CAFEIEIRO PRODUZIDAS EM DIFERENTES SUBSTRATOS A BASE DE COMPOSTO ORGÂNICO DE ORIGEM VEGETAL

Fernanda Delgado de Almeida¹; Marta dos Santos Freire Ricci²; Marco Antonio de Almeida Leal², David Goronci Cocheto Junior³

¹ Engenheira Agrônoma, bolsista de Apoio Técnico da Embrapa Café, fernandadelga@yahoo.com.br

² Pesquisador, D.Sc., Embrapa Agrobiologia, Seropédica-RJ, marta@cnpab.embrapa.br; mleal@cnpab.embrapa.br

³ Aluno do curso de agronomia da UFRRJ, davidgoronci@hotmail.com

RESUMO: Com o objetivo de avaliar o desenvolvimento de mudas de cafeeiro crescidas em diferentes substratos, foi conduzido um experimento em casa de vegetação no período de agosto de 2010 a fevereiro de 2011. Utilizou-se delineamento em blocos casualizados com cinco tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos avaliados consistiram em diferentes substratos obtidos com misturas diversas de esterco bovino, solo argiloso (horizonte B), composto orgânico e torta de mamona. Os substratos foram acondicionados em sacolas plásticas medindo 7,5cm de diâmetro e 20cm de altura. Foram utilizadas sementes de *Coffea arabica* L., cultivar Catuaí Vermelho. Os parâmetros avaliados foram: a altura das plantas, o diâmetro do caule, a área foliar, as matérias fresca e seca da parte aérea e de raízes, o volume do sistema radicular, a relação raiz/parte aérea. O substrato constituído pela mistura de composto orgânico com terra proporcionou maior desenvolvimento vegetativo das mudas de cafeeiro, sem necessidade de adição de torta de mamona. O substrato tradicional contendo a mistura de terra, esterco e adubo fosfatado, se mostrou inadequado para a produção de mudas de cafeeiro.

Palavras-chave: *Coffea arabica* L.; compostagem; nutrição de planta; produção de mudas.

VEGETATIVE GROWTH OF COFFEE TREE SEEDLINGS GROWN IN DIFFERENT SUBSTRATES BASED ON ORGANIC COMPOST OF VEGETAL ORIGIN

ABSTRACT: Aiming to evaluate the development of coffee tree seedlings grown on different substrates, an experiment was conducted in a greenhouse in the period August 2010 to February 2011. It was used a randomized block design with five treatments and four replications. The treatments consisted of different substrates obtained with various mixtures the cattle manure, clayey soil (B horizon), organic compost and castor bean pie. The substrates were placed in plastic bags measuring 7,5 cm in diameter and 20 cm high. Seeds were used of *Coffea arabica* L., cultivar Catuaí Vermelho. The parameters were evaluated: plant height, stem diameter, leaf area, the fresh and dry weights of shoot and root, root volume, root / shoot. The substrate constituted by mixing on organic compost with land provided further growth vegetative of coffee tree seedlings, without need added castor bean pie. The traditional substrate containing a mixture of soil, manure and phosphate fertilizer, proved inadequate for the production of coffee seedlings.

Key words: *Coffea arabica* L.; composting; plant nutrition; seedling production.

INTRODUÇÃO

De acordo com Rosa et al. (2003), no estabelecimento de uma lavoura de café é altamente desejável a utilização de mudas sadias, bem desenvolvidas e vigorosas, a fim de melhorar a uniformidade de plantio e reduzir a porcentagem de replantio. Mudas bem formadas influenciam diretamente a estrutura do sistema radicular e da parte aérea da planta e, portanto, o bom desenvolvimento da planta no campo (SILVA et al., 2003), caso contrário pode interferir na obtenção de boas produtividades (MARCUIZZO et al., 2003).

As mudas de café podem ser produzidas tanto em sacolas de polietileno como em tubos de polipropileno, também conhecidos como tubetes (GUIMARÃES et al., 1989). No caso de tubetes, os substratos mais utilizados para preenchimento dos recipientes são os substratos comerciais constituídos de casca de pinus compostada, vermiculita expandida, perlita, turfa e fertilizantes minerais, como também os substratos alternativos constituídos por terra de subsolo peneirada, esterco de curral ou de *cama* de aviário, composto orgânico, húmus de minhoca, casca de arroz ou palha de café carbonizadas e fertilizantes minerais (SILVA et al., 2000). No caso de sacolas, os substratos tradicionalmente utilizados para a produção de mudas de cafeeiro consistem, basicamente, na mistura de terra de subsolo argiloso com esterco bovino ou *cama* de aviário ou compostos orgânicos, enriquecida com fontes de fósforo e outros nutrientes. Estes substratos possuem a vantagem ser de fácil obtenção a nível de produtor, mas podem não proporcionar as condições ótimas ao desenvolvimento das mudas de cafeeiro e apresentar contaminação biológica.

Segundo Tavares Júnior (2004), a terra pode constituir-se em uma fonte de inóculos de nematóides e plantas daninhas, devendo ser, gradativamente, substituída por substratos alternativos.

Existem na literatura científica alguns trabalhos que estudaram alternativas ao substrato tradicional para a produção de mudas de cafeeiro. Andrade Neto et al. (1999) avaliaram cinco fontes de matéria orgânica para a composição de substratos para mudas de cafeeiro, constituído por húmus de minhoca, esterco de curral, torta de filtro, esterco de galinha e moinha de café, e observaram que o esterco de curral na dose de 80%, adubado com osmocote, foi o tratamento que apresentou os maiores valores de altura, peso de matéria seca da parte aérea e peso da matéria seca de raízes das mudas. Cunha et al. (2002) estudaram a resposta de mudas de cafeeiro a três tamanhos de tubetes e quatro tipos de substrato, sendo o substrato comercial Plantmax enriquecido o que proporcionou o melhor desenvolvimento das mudas. Dias et al. (2009), utilizaram esterco bovino, húmus de minhoca e *cama* de peru adicionados em diferentes proporções para suplementação de um substrato artificial observaram que o húmus de minhoca adicionado ao substrato artificial na proporção de 80% ou em uso exclusivo (100%) aumentou a área foliar das mudas de cafeeiro e, como consequência proporcionou um maior acúmulo de massa seca da parte aérea.

Os compostos orgânicos se apresentam como alternativa para utilização na composição de substratos (FARRELL & JONES, 2010). Leal et al. (2007), descrevem um substrato eficiente para a produção de mudas de hortaliças, obtido através da compostagem da mistura de palhada de capim elefante e de *Crotalaria juncea*, sem adição de inoculantes ou outros aditivos. Substratos produzidos por meio da compostagem de matérias primas de origem vegetal apresentam a vantagem de utilizarem materiais renováveis e com baixa carga de contaminação biológica, podendo-se aproveitar resíduos e subprodutos que constituem passivo ambiental.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o desenvolvimento de mudas de cafeeiro crescidas em diferentes substratos constituídos pela mistura de composto orgânico com capim elefante e torta de mamona.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação situada no Sistema Integrado de Produção Agroecológica (SIPA), localizado em Seropédica-RJ, a 26 m de altitude (coordenadas 22°45'S e 43°40'W), no período de agosto de 2010 a fevereiro de 2011. Adotou-se o delineamento em blocos ao acaso, com cinco tratamentos e quatro repetições, sendo a parcela experimental representada por cinco sacolas plásticas contendo uma planta em cada sacola. Os tratamentos avaliados consistiram em diferentes substratos obtidos com misturas diversas de esterco bovino, solo argiloso (horizonte B), composto orgânico e torta de mamona. A análise de fertilidade do solo apresentou os seguintes resultados: pH em água 6,0; Al, Ca+Mg, Ca e Mg iguais a 0,1; 4,2; 2,8 e 1,4 cmolc dm⁻³, respectivamente; 37,5 e 270 mg dm⁻³ de P e K, respectivamente. Os teores de nutrientes dos demais materiais utilizados para a composição dos substratos estão apresentados na Tabela 1. As misturas foram realizadas com base no volume, obtendo-se os seguintes tratamentos:

Tratamento 1: 40% de esterco bovino + 60% de solo argiloso, enriquecido com 1% de termofosfato.

Tratamento 2: 100% composto orgânico.

Tratamento 3: 100% composto orgânico, enriquecido com 1% torta de mamona.

Tratamento 4: 50% de composto orgânico + 50% de solo argiloso.

Tratamento 5: 50% de composto orgânico + 50% de solo argiloso, enriquecido com 1% de torta de mamona.

Os substratos foram acondicionados em sacolas plásticas medindo 7,5cm de diâmetro e 20cm de altura. Foram utilizadas sementes de *Coffea arabica* da cultivar Catuaí Vermelho. A semeadura foi realizada diretamente nos recipientes, plantando-se três sementes por sacola para posterior desbaste. Durante o período de desenvolvimento, as mudas permaneceram em casa de vegetação.

Tabela 1. Composição química das fontes de matéria orgânica utilizadas na formulação dos substratos avaliados. Seropédica, RJ, 2011.

Fontes de matéria orgânica	N	P	K	Ca	Mg	C	MO
	g kg ⁻¹					%	
Torta de mamona	52,5	8,68	8,5	6,0	5,4	53	91
Composto orgânico	20,5	3,63	18,5	6,8	5,25	46	79
Esterco bovino	12,5	3,64	11,5	9,8	5,45	42	72

Aos 187 dias após o plantio (DAP) avaliou-se a altura das plantas, o diâmetro do caule, a área foliar, as matérias fresca e seca da parte aérea e de raízes, o volume do sistema radicular, a relação raiz/parte aérea e os teores de

macro e micronutrientes acumulados no tecido foliar. A área foliar foi estimulada por um medidor LI-COR 3100, tendo sido utilizada todas as folhas presentes na parte aérea das mudas.

As folhas e raízes foram colocadas para secar em estufa com circulação forçada de ar a 65°C, até atingir peso constante, para tomada da massa da matéria seca, sendo que as raízes foram previamente lavadas em água corrente com auxílio de uma peneira, antes de serem colocadas na estufa. Após secas, as amostras de matéria seca da parte aérea foram encaminhadas para o laboratório de Química Agrícola da Embrapa Agrobiologia para análise dos macro e micronutrientes.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade, tendo sido os dados testados quanto às pressuposições da análise de variância, como normalidade e/ou homogeneidade dos erros do modelo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das características relacionadas ao desenvolvimento da parte aérea das mudas estão apresentados na Tabela 2. Os substratos constituídos pela mistura de composto com terra apresentaram valores de altura, diâmetro e massa seca de parte aérea, significativamente, superiores ao tratamento constituído por composto puro e ao substrato tradicional. Este resultado mostra que é benéfica a utilização da mistura de terra com composto orgânico no preparo de substratos para mudas de cafeeiro. Não houve diferença significativa entre os tratamentos constituídos da mistura de composto com terra, com ou sem adição de torta de mamona, mostrando que a torta de mamona não melhorou o desempenho deste substrato. Braun et al. (2009) observaram que a utilização de mudas produzidas com substrato comercial + terra resultaram em plantas com maior massa do sistema radicular, quando comparadas à plantas cujas mudas foram produzidas com substrato caseiro (terra misturada com esterco bovino e areia na proporção de 1:1:1 v/v/v) ou Plantmax® e terra + palha de café (proporção 1:1 v/v).

Os resultados das características altura, diâmetro, área foliar e massa seca da parte aérea mostram que o substrato tradicional, constituído pela mistura de terra, esterco e adubo fosfatado foi o que proporcionou o pior desenvolvimento da parte aérea das mudas de cafeeiro. O substrato constituído de composto orgânico apresentou resultado superior ao substrato tradicional, sendo que o tratamento com adição de torta de mamona se mostrou superior ao tratamento sem adição de torta de mamona. Em relação à área foliar, os resultados foram semelhantes aos apresentados anteriormente, com valores superiores para os tratamentos mistura de terra e composto e composto com adição de torta de mamona, e valores inferiores para os tratamentos composto sem adição de torta de mamona e substrato comercial, este último apresentou valor muito baixo, próximo de um décimo do valor obtido pelo melhor tratamento. A característica teor de matéria seca na parte aérea não apresentou diferenças significativas entre os tratamentos estudados.

Tabela 2. Valores de altura, diâmetro de caule, área foliar, massa seca e teor de matéria seca da parte aérea de mudas de cafeeiro produzidas em diferentes substratos. Seropédica-RJ, 2011.

Substratos avaliados	Altura (cm)	Diâmetro (mm)	Área foliar (cm ² planta ⁻¹)	Massa seca parte aérea (g planta ⁻¹)	Matéria seca na parte aérea (%)
Trat. 1: Terra + Esterco + P	9,79 d	2,17 c	84,7 b	0,57 c	22,55 a
Trat. 2: Composto orgânico (CO)	14,94 c	2,56 c	217,2 b	1,29 c	20,89 a
Trat. 3: CO + Torta de mamona (TM)	26,10 b	3,95 b	590,3 a	4,33 b	23,56 a
Trat. 4: CO + Terra	31,14 a	4,79 a	644,8 a	5,34 a	24,42 a
Trat. 5: CO + Terra + TM	32,74 a	4,55 a	754,6 a	5,74 a	24,07 a
CV (%)	12,0	9,4	23,1	18,6	8,1

Médias na mesma coluna, seguidas de diferentes letras são significativamente diferentes ($p \leq 0,05$) pelo teste Scott-Knott.

Em relação ao desenvolvimento das raízes das mudas de cafeeiro, apenas as características volume de raiz e relação raiz/parte aérea apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos (Tabela 3). Os tratamentos mistura de terra e composto e composto com adição de torta de mamona apresentaram valores de volume de raiz superiores ao tratamento composto sem adição de torta de mamona e substrato tradicional, sendo que o valor apresentado por este último tratamento foi, aproximadamente, um oitavo do valor obtido pelo melhor tratamento. O substrato tradicional também apresentou valor de relação raiz/parte aérea muito inferior aos demais tratamentos.

Tabela 3. Valores de massa seca de raiz, volume da raiz, teor de matéria seca de raiz e relação raiz/parte aérea de mudas de cafeeiro produzidas com diferentes substratos. Seropédica-RJ, 2011.

Substratos avaliados	Massa seca de raiz (g planta ⁻¹)	Volume de raiz (ml planta ⁻¹)	Matéria seca na raiz (%)	Relação raiz/parte aérea
Trat. 1: Terra + Esterco + P	22,55 a	1,25 b	37,31 a	0,06 b
Trat. 2: Composto orgânico (CO)	20,89 a	2,43 b	46,59 a	0,16 a
Trat. 3: CO + Torta de mamona (TM)	23,56 a	7,00 a	38,60 a	0,22 a
Trat. 4: CO + Terra	24,42 a	10,56 a	31,20 a	0,27 a
Trat. 5: CO + Terra + TM	24,07 a	7,81 a	33,09 a	0,17 a
CV (%)	8,1	41,9	32,4	32,4

Médias na mesma coluna, seguidas de diferentes letras são significativamente diferentes ($p \leq 0,05$) pelo teste Scotti-Knott.

Estes resultados demonstram que o substrato constituído pela mistura de composto orgânico com terra proporcionou maior desenvolvimento vegetativo das mudas de cafeeiro, sem necessidade de adição de torta de mamona. O substrato constituído por composto puro proporcionou desenvolvimento satisfatório das mudas, mas inferior à mistura de composto com terra, apresentando melhor desempenho com a adição de torta de mamona. O substrato tradicional, constituído pela mistura de terra, esterco bovino e adubo fosfatado, não proporcionou desenvolvimento vegetativo adequado das mudas.

CONCLUSÕES

O substrato constituído pela mistura de composto com terra, proporcionam maior crescimento das mudas. O substrato tradicional contendo a mistura de terra, esterco bovino e adubo fosfatado, se mostrou inadequado para a produção de mudas de cafeeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE NETO, A.; MENDES, A. N. G.; GUIMARAES, 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**, v.23, n.2, p.270-280, 1999.
- BRAUN, H.; ZONTA, J.H; SOUZA LIMA, J.S.; REIS, E.F.; SILVA, D.P. Desenvolvimento inicial do café conillon (*coffea canephora* pierre) em solos de diferentes texturas com mudas produzidas em diferentes substratos. **Idesia** [online]. vol.27, n.3, pp. 35-40, 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.cl/pdf/idesia/v27n3/art06.pdf>>. Acesso em 24 de março de 2011.
- CUNHA, R.L.; SOUZA, C.A.S.; NETO, A.A. *et al.* Avaliação de substratos e tamanhos de recipientes na formação de mudas de cafeeiros (*Coffea arabica* L.) em tubetes. **Ciência e Agrotecnologia**, v.26, n.1, p.7-12, 2002.
- DIAS, R.; MELO, B.; RUFINO, M. A.; SILVEIRA, D.L.; MORAIS, T.P; SANTANA, D.G. Fontes e proporção de material orgânico para A produção de mudas de cafeeiro em tubetes. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 33, n. 3, p. 758-764, maio/jun., 2009
- FARRELL, M., JONES, D.L. Food waste composting: Its use as a peat replacement. **Waste Management**, v.30, n.8-9, p. 1495-1501, 2010.
- GUIMARÃES, P. T. G.; CARVALHO, M. M. de; MENDES, A. N. G.; BARTHOLO, G. F. Produção de mudas de café: coeficientes técnicos da fase de viveiro. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.14, n.162, p.5-10, 1989.
- LEAL, M.A.A; GUERRA, J.G.M; PEIXOTO, R. T.G.; ALMEIDA, D.L. Utilização de compostos orgânicos como substratos na produção de mudas de hortaliças. **Horticultura Brasileira**, v.25, n. 3, p. 392-395, 2007.
- MARCUZZO, K.V.; MELO, B.; TEODORO, R.E.F.; ALVARENGA, C.B.; GONÇALVES, M.V.; GUIRELLI, J.E. Desenvolvimento de mudas de cafeeiro em diferentes substratos e doses de fertilizante de liberação gradual. In: Simpósio de Pesquisa dos Cafês do Brasil e Workshop Internacional de Café & Saúde, 3. 2003, Porto Seguro, **Anais**. Brasília, DF: Embrapa Café, 2003. (447p.), p.284-285.

ROSA, S.D.V.F. da; MELO, L.Q. de; VEIGA, A.D.; OLIVEIRA, S. de; SOUZA, C.A.S. de; AGUIAR, V. de A. Formação de mudas de *Coffea arabica* L. cv Rubi utilizando sementes e frutos em diferentes estádios de desenvolvimento. In: Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil e Workshop Internacional de Café & Saúde, 3., 2003, Porto Seguro, **Anais**. Brasília, DF: Embrapa Café, 2003. (447p.), p.298.

SILVA, E. M. da; CARVALHO, G. R.; ROMANIELLO, M. M. **Mudas de cafeeiro: tecnologias da produção**. Belo Horizonte: EPAMIG, 2000. 56p. (Boletim Técnico, 60).

SILVA, J. I.; VIEIRA, H.D.; ANDRADE, W.E.B.; BARROSO, D.G.; VIANA, A.P. Efeito de diferentes substratos e recipientes na produção de mudas de cafeeiro (*Coffea canephora*). In: Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil e Workshop Internacional de Café & Saúde, 3., 2003, Porto Seguro, **Anais**. Brasília: Embrapa Café, 2003. (447p.), p.288-289.

TAVARES JÚNIOR, J.E. **Volume e granulometria do substrato na formação de mudas de café**. 2004. 59f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Curso de Pós-graduação em Agronomia, Área de concentração em Fitotecnia, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.