

**Desenvolvimento vegetativo
de mudas de cafeeiro produzidas
em diferentes substratos obtidos
a base de composto orgânico
de origem vegetal**



**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Agrobiologia
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 88

Desenvolvimento vegetativo de mudas de cafeeiro produzidas em diferentes substratos obtidos a base de composto orgânico de origem vegetal

Marta dos Santos Freire Ricci
Marco Antonio de Almeida Leal
Fernanda Delgado de Almeida
David Goronci Cochetto Junior

Embrapa Agrobiologia
Seropédica, RJ
2012

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Agrobiologia

BR 465, km 7, CEP 23.851-970, Seropédica, RJ

Caixa Postal 74505

Fone: (21) 3441-1500

Fax: (21) 2682-1230

Home page: www.cnpab.embrapa.br

Comitê de Publicações

Presidente: Norma Gouvêa Rumjanek

Secretária-Executivo: Marta Maria Gonçalves Bahia

Membros: Bruno José Rodrigues Alves, Carmelita do Espírito

Santo, Ednaldo da Silva Araújo, Luis Claudio de Oliveira Marques,

Luiz Fernando Duarte de Moraes, Janaina Ribeiro Costa Rouws,

Luc Marie Felicianus Rouws, Marcia Reed Rodrigues Coelho

Supervisora editorial: Norma Gouvêa Rumjanek

Normalização bibliográfica: Carmelita do Espírito Santo

Tratamento de ilustrações: Maria Christine Saraiva Barbosa

Editoração eletrônica: Marta Maria Gonçalves Bahia

Foto da capa: Marco Antonio de Almeida Leal

1ª edição

1ª impressão (2012): 50 exemplares

Todos os direitos reservados

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Agrobiologia

DESENVOLVIMENTO vegetativo de mudas de cafeeiro produzidas em diferentes substratos obtidos a base de composto orgânico de origem vegetal / Marta dos Santos Freire Ricci et al. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2012. 16 p. (Embrapa Agrobiologia. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 88).

ISSN 1676-6709

1. *Coffea arabica* L. 2. Crescimento vegetal.
3. Compostagem. I. Ricci, Marta dos S. Freire. II. Leal, Marco Antônio de A. III. Almeida, Fernanda D. de. IV. Colcheto Jr, David G. V. Embrapa Agrobiologia. VI. Série.

633.73. CDD 23.ed.

Sumário

Resumo	5
Abstract	6
Introdução	7
Material e Métodos	9
Resultados e Discussão	11
Conclusões	13
Referências Bibliográficas	14

Desenvolvimento vegetativo de mudas de cafeeiro produzidas em diferentes substratos obtidos a base de composto orgânico de origem vegetal

Marta dos Santos Freire Ricci¹

Marco Antonio de Almeida Leal¹

Fernanda Delgado de Almeida²

David Goronci Cochetto Junior³

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 7,5 cm de diâmetro e 20 cm de altura. Foram utilizadas sementes de *Coffea arabica* da cultivar Catuaí Vermelho. 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. 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, junto com o substrato constituído de 100% de composto sem enriquecimento, apresentaram as piores respostas para a produção de mudas de cafeeiro.

¹ Embrapa Agrobiologia, BR 465, km 7, CEP 23851-970 Seropédica-RJ, marta.ricci@embrapa.br; marco.leal@embrapa.br.

² Eng^a Agrônoma, bolsista de Apoio Técnico da Embrapa Agrobiologia, fernandadelga@yahoo.com.br.

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

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, and the substrate consisting of 100% organic compost without enrichment, showed worse response to the production of coffee seedlings.

Keywords: 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 saudáveis, 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 (MARCUSO et al., 2003).

As mudas de café podem ser produzidas tanto em sacolas de polietileno, como em tubos de polipropileno, também conhecidos como tubetes. 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., 2003). 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 de sua fácil obtenção ao nível de produtor, mas podem não proporcionar as condições ótimas ao desenvolvimento das mudas de cafeeiro e também 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.

A literatura científica apresenta diversos exemplos de 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 utilizadas para composição de substratos para mudas de cafeeiro, representadas pelo 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%, e adubado com osmocote, foi o tratamento que proporcionou a produção de mudas com os maiores valores de altura, massa seca da parte aérea e massa seca de raízes. Cunha et al. (2002) estudaram a resposta de mudas de cafeeiro à 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, e 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 na parte aérea.

Os compostos orgânicos se apresentam como alternativa na composição de substratos (FARRELL e JONES, 2010). Leal et al. (2007), descrevem um substrato eficiente para a produção de mudas de hortaliças, obtido através da compostagem da mistura das palhadas 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, geralmente, com baixa carga de contaminação biológica, possibilitando o aproveitamento de resíduos e subprodutos que podem constituir passivo ambiental.

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

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no período de agosto de 2010 a fevereiro de 2011, 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). A região apresenta um clima tipo Aw segundo a classificação de Koppen, com verão úmido e inverno seco. A temperatura média anual é de 24,6°C e a precipitação média é de 1200 mm, sendo os meses de julho e agosto os mais secos.

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 utilizado na preparação do substrato 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 e de carbono orgânico dos demais materiais utilizados para a composição dos substratos estão apresentados na Tab. 1. As misturas foram realizadas com base no volume, constituindo 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 7,5 cm de diâmetro e 20 cm 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.

Aos 187 dias após o plantio (DAP), foram avaliados a altura das plantas, o diâmetro do caule, a área foliar, a massa seca da parte aérea, o teor de matéria seca da parte aérea, a massa seca das raízes, o volume do sistema radicular o teor de matéria seca das raízes e a relação raiz/parte aérea. A área foliar foi avaliada por meio de um medidor LI-COR 3100, tendo sido utilizada todas as folhas presentes na parte aérea das mudas.

As folhas e raízes foram secas em estufa com circulação forçada de ar (65°C), até atingir peso constante. As raízes foram previamente lavadas em água corrente com auxílio de uma peneira, antes de serem colocadas na estufa. Após secas, a matéria seca da parte aérea foi encaminhada para o laboratório de Química Agrícola da Embrapa Agrobiologia para análise dos macro e micronutrientes, conforme metodologia descrita por Silva (2009).

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

Tabela 1. Teores de nutrientes e de carbono orgânico das matérias-primas utilizadas na formulação dos substratos avaliados.

Substratos	N	P	K	Ca	Mg	C
	(g kg ⁻¹)					(%)
Torta de mamona	52,5	8,68	8,5	6,0	5,40	53
Composto orgânico	20,5	3,63	18,5	6,8	5,25	46
Esterco bovino	12,5	3,64	11,5	9,8	5,45	42

Resultados e Discussão

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

Tabela 2. Valores de altura, diâmetro do caule, área foliar, massa seca e teor de matéria seca da parte aérea, aos 187 dias após a semeadura, em mudas de cafeeiro produzidas com diferentes substratos.

Substratos	Altura (cm)	Diâmetro do caule (mm)	Área foliar (cm ² planta ⁻¹)	Massa seca da parte aérea (g planta ⁻¹)	Teor de matéria seca da parte aérea (%)
Terra + Esterco + P	9,79 d	2,17 c	84,7 b	0,57 c	22,55 a
Composto orgânico (CO)	14,94 c	2,56 c	217,2 b	1,29 c	20,89 a
CO + Torta de mamona (TM)	26,10 b	3,95 b	590,3 a	4,33 b	23,56 a
CO + Terra	31,14 a	4,79 a	644,8 a	5,34 a	24,42 a
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

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 sem enriquecimento apresentou desempenho significativamente comparável ao substrato tradicional. Entretanto, a adição de torta de mamona ao composto orgânico resultou em respostas superiores 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 constituídos pela mistura de terra e composto e o tratamento 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 apresentado 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 3. Valores de massa seca das raízes, volume das raízes, teor de matéria seca de raiz e relação raiz/parte aérea, aos 187 dias após a semeadura, em mudas de cafeeiro produzidas com diferentes substratos.

Substratos	Massa seca das raízes (g planta ⁻¹)	Volume das raízes (ml planta ⁻¹)	Teor de matéria seca de raízes (%)	Relação raiz/parte aérea
Terra + Esterco + P	22,55 a	1,25 b	37,31 a	0,06 b
Composto orgânico (CO)	20,89 a	2,43 b	46,59 a	0,16 a
CO + Torta de mamona (TM)	23,56 a	7,00 a	38,60 a	0,22 a
CO + Terra	24,42 a	10,56 a	31,20 a	0,27 a
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 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 (Tab. 3). Os tratamentos constituídos pela mistura de terra e composto, e o tratamento composto com adição de torta de mamona apresentaram valores de volume de raiz superiores aos tratamentos composto sem adição de torta de mamona e substrato tradicional. Este último apresentou valor oito vezes menor, aproximadamente, que o valor obtido pelo melhor tratamento. O substrato tradicional também apresentou valor de relação raiz/parte aérea muito inferior aos demais tratamentos.

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 de cafeeiro, mas inferior ao da mistura de composto com terra, e seu desempenho melhora com a adição de torta de mamona. O substrato tradicional, constituído pela mistura de terra, esterco e adubo fosfatado, não proporcionou desenvolvimento vegetativo adequado para as mudas de cafeeiro.

Conclusão

O substrato constituído pela mistura de composto com terra proporcionou maior desenvolvimento vegetativo das mudas de cafeeiro.

O substrato tradicional, contendo a mistura de terra, esterco e adubo fosfatado, de forma geral, não proporcionou desenvolvimento vegetativo adequado das 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**, v. 27, n. 3, p. 35-40, 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.cl/pdf/idesia/v27n3/art06.pdf>>. Acesso em 24 mar. de 2011.

CUNHA, R. L.; SOUZA, C. A. S.; ANDRADE NETO, A.; MELO, B.; CORREIA, J. F. 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.

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 CAFÉS DO BRASIL E WORKSHOP INTERNACIONAL DE CAFÉ & SAÚDE, 3. 2003, Porto Seguro, **Anais**. Brasília, DF: Embrapa Café, 2003. 447 p. 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. 447 p. p. 298.

SILVA, F. C. (Org.). **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. 2. ed. Brasília, DF: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2009. 627 p.

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. 447 p. p. 288-289.

TAVARES JÚNIOR, J. E. **Volume e granulometria do substrato na formação de mudas de café**. 2004. 59 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba.

Embrapa

Agrobiologia

Ministério da
**Agricultura, Pecuária
e Abastecimento**

G O V E R N O F E D E R A L
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA