

SUBSTRATOS ALTERNATIVOS PARA PRODUÇÃO DE MUDAS DE CAFEIEIRO EM TUBETES

MIRANDA, S.C.¹; MELO, L.C.G.² e RICCI, M.S.F.³

-Trabalho financiado pelo CONSÓRCIO BRASILEIRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DO CAFÉ-CBP&D/Café-

¹ Aluna de Graduação da UFRRJ, Bolsista da FUNAPE/CBP&D-Café, EMBRAPA/Agrobiologia, BR 465-RJ, Cx.P. 74505, CEP 23851-970, Seropédica, RJ, <si.miranda@mailbr.com.br>; ² Aluno de Graduação da UFRRJ, Bolsista da FUNAPE/CBP&D-Café, Seropédica, RJ; ³ Pesquisadora da EMBRAPA/Agrobiologia, Seropédica, RJ.

RESUMO: Visando a obtenção de um substrato orgânico alternativo para a produção de mudas de cafeeiro dentro das normas da agricultura orgânica, foi instalado um experimento em viveiro, em tubetes. Foram elaboradas seis diferentes composições de substratos a partir da mistura de composto orgânico, esterco de “cama” de aviário, palha de café e casca de arroz carbonizada, termofosfato e cinza de lenha. Como controle foi utilizado um substrato comercial à base de vermiculita. Os substratos foram analisados para N, P, K, Ca, Mg e pH, capacidade de retenção de água e condutividade elétrica. O ensaio foi conduzido seguindo o delineamento de blocos completos casualizados, com quatro repetições, sendo cada parcela constituída por 15 tubetes. Foi semeado café arábica, cv. Icatu. Avaliou-se a porcentagem média de germinação aos 45 dias após semeadura e o crescimento (altura) da parte aérea. O ensaio foi concluído aos 180 dias após semeadura, coletando-se peso do conjunto tubete + substrato, firmeza dos torrões, comprimento médio das raízes, peso fresco e seco das raízes e da parte aérea, comprimento e largura do último par de folhas. Foram obtidas mudas livres de fitopatógenos e com sistema radicular bem desenvolvido nos substratos alternativos, as quais se equivaleram. As mudas produzidas no substrato comercial apresentaram desenvolvimento inferior às mudas produzidas nos substratos alternativos, demonstrando sinais de fitotoxidez.

Palavras-chave: substratos orgânicos, café arábica, nutrição, tubetes.

SUBSTRATES FOR COFFEE SEEDLINGS PRODUCTION IN TUBE CONTAINERS

ABSTRACT: To obtain an alternative organic substrate to produce coffee seedlings under the organic agriculture protocol an experiment in a nursery condition was conducted in planting pockets. Six different substrate compositions were established mixing, in a different proportion, organic compost, poultry bed manure, coffee husk, carbonized rice husk, thermophosphate and wood ash. Also a commercial substrate

was used as a control. The substrate were analyzed for N, P, K, Ca, Mg e pH, water holding capacity and electric conductivity. The experiment was conducted as a randomized complete block design, with four replications and each parcel had 15 seedlings of arabic coffee cultivar Icatu. It was evaluated the percentage of germination at 45 days after planting and growth (height). The experiment was conducted up to 180 days after planting evaluating the planting pockets plus substrate weight, hardness of the substrate core, root length, fresh and dry weight of root and aerial plant part, length and wideness of the last pair of leaves. Pathogenic free seedlings with well developed root system were equally obtained in all alternative substrate and they were better developed than the commercial control. The later showed some plant toxicity symptom.

Key words: organic substrate, arabic coffee, nutrition, tube containers.

INTRODUÇÃO

Na formação de lavouras cafeeiras faz-se necessária a utilização de mudas saudáveis e bem desenvolvidas; qualquer deficiência com relação à qualidade das sementes ou mudas poderá acarretar grandes prejuízos econômicos, tendo em vista ser uma lavoura perene. A forma mais comum de produção de mudas de cafeeiros é a utilização de sacos plásticos (polietileno) com substratos compostos de solo e esterco bovino, enriquecidos com adubos químicos. A produção de mudas de cafeeiros em tubetes com um substrato adequado permite a obtenção de mudas com maior vigor vegetativo, livres de fitopatógenos, além de evitar o envelhecimento das raízes. Em relação à produção de mudas em sacos plásticos, as mudas em tubetes necessitam de menor volume de substrato. Contudo, por ser uma tecnologia mais recente no Brasil, usada em muitos pólos citrícolas e apenas em alguns pólos cafeeiros, observa-se carência de estudos visando a formulação de substratos alternativos ou específicos para a produção de mudas de cafeeiro em tubetes (Guimarães, 1998). A qualidade de um substrato para abastecimento dos recipientes depende de sua estrutura física e composição química. Deve ser leve, absorver e reter adequadamente a umidade e reunir macro e micronutrientes cujos teores não podem ultrapassar determinados níveis, a fim de evitar efeitos fitotóxicos. Também deve ser isento de pragas e organismos patogênicos, além de ser de fácil aquisição e economicamente viável. No comércio encontram-se disponíveis vários tipos de substratos cuja composição, muitas vezes, não satisfaz as normas e os critérios técnicos estabelecidos para a agricultura orgânica, como, por exemplo, os substratos de turfas, lixo reciclado, formulações NPK, adubos nitrogenados solúveis etc. O presente trabalho teve como objetivo a obtenção de substrato alternativo para produção de mudas de cafeeiro em tubetes sob viveiro telado.

MATERIAL E MÉTODOS

Com o objetivo de obter substrato alternativo que contemple as normas e os critérios técnicos de produção orgânica, foi instalado no viveiro da *Embrapa Agrobiologia* um experimento para produção de mudas de cafeeiro em tubetes. Elaboraram-se diferentes composições de substratos orgânicos alternativos ao substrato comercial disponível no mercado para este fim (Quadro 1). As diferentes misturas foram feitas a partir de composto orgânico, esterco de “cama” de aviário, palha de café e casca de arroz carbonizadas, termofosfato e cinza de lenha. Foi realizado um teste preliminar com hortaliça, utilizando-se bandejas de isopor, em casa de vegetação, para avaliação de fitotoxicidade e desenvolvimento das plantas, possibilitando uma avaliação prévia da composição dos substratos. Após a preparação, os substratos foram caracterizados quanto a pH, N, P, K, Ca, Mg, capacidade de retenção de água e condutividade elétrica. O experimento foi constituído por sete substratos (tratamentos), sendo seis orgânicos e um convencional, representado por um substrato comercial à base de vermiculita disponível no mercado e desenvolvido para café, constituindo a testemunha. Este último foi enriquecido pela formulação mineral 10-10-10, na proporção de 8 g por litro de substrato. O ensaio foi conduzido em viveiro telado, seguindo o delineamento em blocos ao acaso, com quatro repetições, sendo cada parcela constituída de 15 tubetes. Foi semeado café arábica, cv. Icatu (linhagem 2944). Avaliou-se a taxa média de germinação aos 45 dias após semeadura. Aos 180 dias foram avaliados altura das plantas, peso médio dos tubetes com substratos, firmeza dos torrões, comprimento médio das raízes, peso fresco e seco das raízes e da parte aérea e comprimento e largura do último par de folhas. As folhas e raízes das mudas foram analisadas quanto aos teores de N, Ca, Mg, P e K. Foi feita a análise de variância pelo teste *t* a 5% de probabilidade.

Quadro 1 - Percentual dos materiais utilizados na formulação dos diferentes substratos

Materiais	A	B	C	D	E	F
Composto Orgânico	70%	75%	80%	70%	75%	80%
“Cama-de-aviário”	10%	10%	10%	10%	10%	10%
Palha de café carbonizada	20%	15%	10%	-	-	-
Casca de arroz carbonizada	-	-	-	20%	15%	10%
Termofosfato+cinza (1:1)	10 g/litro	10 g/litro	10 g/litro	10 g/litro	10 g/litro	10 g/litro

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se grande diferença quanto ao desenvolvimento das mudas nos substratos orgânicos em relação ao comercial. Os viveiristas costumam complementar o substrato comercial com um produto peletizado, de disponibilização lenta dos nutrientes. Como este produto é difícil de ser encontrado no

mercado, utilizou-se a formulação mineral 10-10-10, na proporção de 8 g por litro de substrato. No entanto, as mudas crescidas neste substrato apresentaram características evidentes de fitotoxidez, como pode ser verificado pela baixa taxa de germinação, pelo baixo crescimento da parte aérea (Quadros 2 e 3) e pelo alto teor de potássio nas folhas e raízes (Quadro 4) e no substrato (Quadro 5).

A taxa de germinação não foi alta em nenhum substrato (Quadro 2), embora as sementes tenham sido colhidas a cerca de 90 dias antes do início do trabalho e armazenadas em geladeira.

Quadro 2 - Valores médios da taxa de germinação aos 45 dias após semeadura, comprimento e largura das folhas, altura aos 180 dias das mudas de café arábica, cv. Icatu, crescidas nos diferentes substratos

Substratos	Germinação (%)	Comp. folha (cm)	Larg. folha (cm)	Altura (cm)
A	60,0 ab	7,65 ab	3,12 ab	12,58 a
B	51,6 ab	7,75 ab	3,30 ab	12,70 a
C	56,7 ab	8,45 a	3,55 a	13,22 a
D	55,0 ab	7,12 b	2,92 b	13,52 a
E	51,7 ab	7,78 ab	3,20 ab	12,45 a
F	64,5 a	7,82 ab	3,15 ab	13,62 a
Comercial	35,8 ab	2,02 c	0,88 c	6,98 b
CV (%)	13,5	10,8	12,3	8,5
DMS (5%)	0,3355	1,118	0,5231	1,542

- Médias seguidas pela mesma letra não diferiram entre si pelo teste de *t* a 5% de probabilidade.

Quadro 3 - Valores médios de peso dos tubetes + substratos, firmeza dos torrões, comprimento de raízes e peso seco da parte aérea e das raízes das mudas de café arábica, cv. Icatu, crescidas nos diferentes substratos

Substratos	Peso dos tubetes + substratos* (g)	Firmeza dos torrões (%)	Comp. das raízes (cm)	Peso Seco P. Aérea (g)	Peso Seco das raízes (g)
A	87,3 b	79,5	12,90 a	0,88 bc	0,42 b
B	97,7 a	85,0	12,78 a	1,05 ab	0,35 b
C	96,8 a	85,0	12,95 a	1,12 a	0,45 ab
D	89,5 b	93,0	12,90 a	1,02 ab	0,62 a
E	97,6 a	85,8	12,90 a	0,75 c	0,40 b
F	98,6 a	95,2	12,85 a	0,98 abc	0,45 ab
Comercial	80,9 c	78,0	7,20 b	0,11 d	0,08 c
CV (%)	3,9	4,3	2,3	18,1	32,2
DMS (5%)	5,31	n.s.	0,4149	0,2253	0,1879

*Peso médio do tubete vazio = 14,3 gramas.

De maneira geral, as mudas produzidas nos substratos alternativos não diferiram entre si quanto à altura, mas apresentaram diferença significativa quanto ao peso seco da parte aérea. Os substratos C, B e D apresentaram, nesta ordem, maiores peso seco da parte aérea, comprimento e largura de folhas.

Quadro 4 - Resultados das análises de folhas e raiz das mudas de café arábica, cv. Icatu, produzidas em tubetes, em diferentes substratos

Substratos	Folhas					Raiz				
	Ca	Mg	P	K	N	Ca	Mg	P	K	N
	g/Kg				%	g/Kg				%
A	13,9	5,80 b	2,44	11,8 b	1,53abc	11,8a	8,22	1,52	7,2 b	1,33 a
B	15,1	6,45 a	2,56	10,5 bc	1,68 a	14,3a	9,90	1,64	7,5 b	1,33 a
C	14,4	6,34 ab	2,30	10,5 bc	1,57 ab	12,2a	9,20	1,59	8,0 b	1,28 a
D	14,8	5,98 ab	2,34	10,0 bc	1,41bcd	13,3a	9,40	1,75	7,0 b	1,24 a
E	14,4	6,00 ab	2,38	10,5 bc	1,51abc	13,6a	8,58	1,52	7,5 b	1,44 a
F	13,8	5,95 ab	2,40	9,2 c	1,39 cd	13,2a	9,32	1,66	7,2 b	1,25 a
Comercial	13,2	4,30 c	2,50	14,8 a	1,30 cd	8,8 b	9,30	1,56	17,9 a	1,01 b
CV (%)	6,2	7,3	8,1	13,3	7,9	15,6	22,6	12,6	36,6	10,4
DMS (5%)	n.s.	0,6320	n.s.	2,175	0,1758	2,896	n.s.	n.s.	4,848	0,1993

- Médias seguidas pela mesma letra não diferiram entre si pelo teste de *t* a 5% de probabilidade.

Em termos de manuseio, duas características importantes para o viveirista são o peso do conjunto tubete + substrato e a firmeza do torrão no momento da retirada da muda do tubete. No presente trabalho, os substratos A e D apresentaram menor peso médio do conjunto tubete + substrato, devido ao maior volume de palha de café e casca de arroz utilizado nessas composições, conferindo-lhes maior leveza. A utilização de 20% de palha de café ou de casca de arroz carbonizadas na composição dos substratos proporcionou maior leveza a estes, sem causar efeitos fitotóxicos. No entanto, todos os substratos alternativos avaliados apresentaram maior peso em relação ao substrato comercial, diferença considerada significativa a 5% de probabilidade.

Quanto à firmeza do torrão, todos os substratos alternativos apresentaram maior firmeza do torrão em relação ao substrato comercial, embora essa diferença não seja considerada estatisticamente diferente (Quadro 3).

Quadro 5 - Resultados da análise química dos substratos utilizados para produção de mudas de café em tubetes

Substratos	pH em água	Ca	Mg	P	K
		cmol _c / dm ³		mg/dm ³	
A	6,6 a	18,10 b	7,60 b	1857 a	152 b
B	6,6 a	19,55 b	5,75 b	1542 bc	125 c
C	6,6 a	18,30 b	7,90 b	1873 a	141 bc
D	6,6 a	18,50 b	6,55 b	1799 ab	139 bc
E	6,6 a	19,05 b	5,65 b	1777 ab	128 bc
F	6,5 a	18,60 b	7,05 b	1716 ab	122 c
Comercial	5,4 b	39,30 a	15,80 a	1286 c	294 a
CV (%)	1,54	6,14	21,23	10,93	10,97
DMS (5%)	13,58	1,973	2,537	275	25,6

O resultado da análise química dos substratos não demonstrou haver diferença significativa entre os substratos alternativos, mas sim entre estes e o substrato comercial (Quadro 5). Nota-se que o valor do pH no substrato comercial foi estatisticamente menor que nos substratos alternativos, assim como os teores de P, Ca, Mg e K foram bem maiores no substrato comercial. Esses resultados explicam o menor crescimento das mudas produzidas no substrato comercial, demonstrando uma possível fitotoxidez.

CONCLUSÕES

- As mudas nos substratos alternativos apresentaram desenvolvimento equivalente entre si.
- A utilização de 20% de palha de café ou de casca de arroz carbonizadas na composição dos substratos proporcionou maior leveza a estes, sem causar efeitos fitotóxicos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GUIMARÃES, P.T.G.; NETO, A.A.; JUNIOR, O.B.; ADÃO, W.A.; SILVA, E.M. A Produção de Mudas de cafeeiros em tubetes. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.19, n.193, p.98-109, 1998.