

DESENVOLVIMENTO DE MUDAS DE CAFEIRO SOB DOSES DE MATERIAIS ORGÂNICOS MISTURADOS AO SUBSTRATO

Cícero José da Silva¹, Benjamim de Melo², César Antônio da Silva³, Zélio de Lima Vieira⁴, Reinaldo Adriano Costa⁵

¹ Mestrando em Agronomia (Fitotecnia) na Universidade Federal de Uberlândia (UFU), cicerojosedasilva@yahoo.com.br

² Dr. em Agronomia (Fitotecnia) pela Universidade Federal de Lavras, Prof. Associado do Instituto de Ciências Agrárias da UFU, benjamim@umuarama.ufu.br

³ Doutorando em Agronomia (Irrigação e Drenagem) na Universidade de São Paulo (ESALQ/USP), cesar.ufu@gmail.com

⁴ Graduando em Agronomia na Universidade Estadual de Goiás, zeliolima@yahoo.com.br

⁵ Mestrando em Agronomia (Solos) na UFU, costa_ra@yahoo.com.br

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi avaliar o desenvolvimento de mudas de cafeeiro (*Coffea arabica* L.) sob cinco doses (0, 15, 30, 45 e 60% com base em volume) de três fontes de material orgânico (esterco bovino, cama de aviário e húmus de mata) adicionadas ao substrato comercial Bioplant café. O delineamento foi em blocos ao acaso, com quatro repetições, em esquema fatorial. O experimento foi conduzido em viveiro com sombrite de 50% da luminosidade natural, no município de Orizona, Goiás, no período de setembro de 2008 a março de 2009. Foram utilizadas sementes da cultivar Catuaí Vermelho IAC-144, semeadas a 1,0 cm de profundidade em recipientes (saquinhos) de 11 x 20 cm. As avaliações de altura de planta, diâmetro de caule e número de folhas foram realizadas aos 120 e 160 dias após a semeadura. Em média, o esterco bovino proporcionou melhores resultados para todas as características avaliadas, enquanto no tratamento testemunha (uso apenas do substrato comercial), obteve-se os piores resultados. Aos 160 dias de idade, as doses ótimas para o desenvolvimento vegetativo das mudas variaram de 37,8 a 40,6% de esterco bovino, de 32,0 a 32,9% de cama de aviário e de 54,5 a 60,0% de húmus de mata.

Palavras-chave: esterco bovino, cama de aviário, húmus de mata.

DEVELOPMENT OF COFFEE SEEDLINGS UNDER RATES OF ORGANICS MATERIALS MIXED TO THE SUBSTRATE

ABSTRACT: The objective of this study was to evaluate the development of coffee seedlings (*Coffea arabica* L.) in five rates (0, 15, 30, 45 and 60% based on volume) from three sources of organic material (cattle manure, poultry manure and humus of the forest) added to commercial substrate Bioplant coffee. The design was in randomized blocks with four replications in scheme factorial. The experiment was conducted in nursery with screenhouse, 50% of natural light in the county of Orizona, Goiás, Brazil, in the period September 2008 to March 2009. Were used seeds of the cultivar 'Catuaí Vermelho IAC-144', sown at 1.0 cm deep in containers (bags), of 11 x 20 cm. Evaluations of plant height, stem diameter and number of leaves were performed at 120 and 160 days after sowing. On average, the cattle manure provided better results for all characteristics evaluated, while in the control treatment (use of the commercial substrate only), it was obtained the worst results. At 160 days of age, the optimal proportions of organics materials for the growth of the seedlings ranged from 37.8 to 40.6% of cattle manure, 32.0 to 32.9% of poultry manure and 54.5 to 60.0% the humus of the forest.

Key words: cattle manure, poultry manure, humus of the forest.

INTRODUÇÃO

Na cafeicultura, é contínua a demanda por mudas de café, devido ao aumento da área de plantio, maior número de plantas por hectare, renovação de lavouras antigas e depauperadas e plantio de novas cultivares, mais produtivas e tolerantes a pragas e doenças (Tavares Júnior, 2004).

O cafeeiro pode ser propagado por sementes, por estacas ou por pequenos pedaços de tecido. Para o café arábica, é recomendada a propagação por sementes, pois estas dão origem a plantas semelhantes à planta-mãe, devido a autofecundação (em 90 a 95% das flores). As mudas oriundas de sementes podem ser obtidas através de semeadura direta nos recipientes ou por semeadura indireta em leitos de areia, com posterior repicagem. As sementes são usadas ao natural ou, então, pré-germinadas, podendo as mudas ser produzidas em um ano ou meio ano (Matiello et al., 2005).

A utilização de mudas de qualidade é um fator primordial para aumentar a longevidade da lavoura cafeeira, pois influi decisivamente no desenvolvimento da cultura, e conseqüentemente na sua produtividade (Campos, 2002). Por isso, diz-se que o bom cafezal depende de uma boa muda (Matiello et al., 2005).

Dentre os fatores que influenciam na produção de mudas, destaca-se o substrato, por sua influência direta nos custos de produção, insumo esse responsável por cerca de 38% do custo de produção das mudas (Guimarães et al., 1998). A escolha do substrato é de fundamental importância, pois ele determina o crescimento e vigor vegetativo da muda até o momento de seu plantio no campo. O crescimento do sistema radicular e a sua capacidade de absorção de nutrientes são dependentes da aeração do substrato, contribuindo para tal o tamanho de suas partículas (Sturion, 1981).

O substrato ideal deve ser uniforme em sua composição, ser poroso, apresentar baixa densidade, alta CTC, adequada retenção de água, ser isento de pragas, organismos patogênicos e de sementes de plantas daninhas, além de ser economicamente viável (Melo et al., 2003).

Durante anos, o substrato usual para produção de mudas de cafeeiro foi a mistura de terra de barranco e esterco animal, complementada com fertilizantes químicos. Segundo Matiello et al. (2001), o uso de substrato artificial vem crescendo consideravelmente, principalmente em regiões com problemas de nematóides. O substrato Bioplant vem sendo utilizado em mudas de espécies florestais, frutíferas, olerícolas e também em cafeeiro, pois possui boas características físicas, mas necessita de complementação de nutrientes (Lopes, 1996). Talvez essa complementação possa ser realizada com resíduos orgânicos, que atuam como adubo de liberação lenta, podendo constituir-se numa alternativa mais econômica, o que torna necessário mais pesquisas a este respeito.

Andrade Neto (1998) constatou que o esterco de curral na proporção de 80% no substrato, adubado com o fertilizante de liberação lenta (osmocote) proporcionou maior altura de planta, área foliar e massa seca de raízes e da parte aérea de mudas de cafeeiro, em relação ao substrato comercial plantmax café. Miranda et al. (2001) verificaram que mudas de cafeeiro produzidas em substrato comercial à base de vermiculita, apresentaram desenvolvimento inferior àquelas produzidas em substrato alternativo.

Melo (1999) concluiu que mudas de cafeeiro, formadas nas misturas de 60% de composto orgânico + 20% de vermiculita + 20% de terra de subsolo e 60% de esterco bovino + 20% de vermiculita + 20% de terra de subsolo, apresentaram crescimento superior (altura de planta, diâmetro de caule e área foliar) em relação às mudas produzidas em substrato comercial plantmax®.

Por outro lado, Dias (2006), trabalhando com fontes de material orgânico (cama de peru, esterco bovino e resíduo de fumo) na produção de mudas de cafeeiro Acaia Cerrado MG-1474, em tubetes, constatou que a mistura de 40% de cama de peru ao substrato Bioplant café, favoreceu a emissão de folhas, a altura de planta, a área foliar e a massa seca total, enquanto a adição de esterco bovino ao substrato comercial não favoreceu o desenvolvimento das mudas.

Diante de controvérsias entre vários autores, o objetivo deste trabalho foi avaliar o desenvolvimento de mudas de cafeeiro (*Coffea arabica* L.) sob doses de material orgânico adicionado ao substrato comercial Bioplant café.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no período de setembro de 2008 a março de 2009, em viveiro coberto com sombrite preto (50% da luminosidade natural), localizado no município de Orizônia (GO). O clima local apresenta duas estações bem definidas, sendo o inverno seco e verão quente e chuvoso.

Antes da instalação do experimento, foram construídas bancadas para colocar as mudas. Também, foram adquiridos o substrato, as sementes de cafeeiro, os recipientes (saquinhos de 11 x 20 cm) e os materiais orgânicos (esterco bovino curtido, cama de aviário e húmus de mata). Para a semeadura, foram utilizadas sementes da cultivar Catuaí Vermelho IAC-144, adquiridas através da EPAMIG (Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais).

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, em esquema fatorial 3 x 5, com quatro repetições e oito mudas por parcela, totalizando 416 plantas. Os fatores foram três fontes de material orgânico (esterco bovino curtido, cama de aviário e húmus de mata) e cinco doses de cada material orgânico (0%, 15%, 30%, 45% e 60%, com base em volume), adicionadas ao substrato comercial Bioplant café.

Foram semeadas duas sementes por saquinho, na profundidade de 1,0 cm, efetuando o desbaste da planta menos vigorosa após o surgimento do primeiro par de folhas, conforme recomendações de Matiello et al., 2005. As regas foram realizadas duas vezes ao dia (manhã e tarde) da semeadura até a fase “orelha de onça”, utilizando uma mangueira com spray. A partir desta fase, o suprimento de água foi realizado uma vez ao dia.

Plantas daninhas que eventualmente surgiam, foram manualmente eliminadas. Na fase final de condução do experimento, devido à ocorrência de sintomas de bicho-mineiro, foram realizadas pulverizações de inseticida organofosforado (princípio ativo diazinon) para controle das larvas.

Aos 120 e 160 dias após a semeadura, foram avaliadas as seguintes características de seis plantas por parcela, consideradas úteis: altura de planta (cm), diâmetro de caule (medido com paquímetro, no colo das plantas, em mm) e número de folhas.

Os dados coletados foram submetidos à análise de variância (teste F) em níveis de 0,01 e 0,05 de significância. Em seguida, aplicou-se o teste de Tukey para comparar as médias referentes às fontes de material orgânico, e a análise de regressão, para estimar a melhor dose, conforme descrito por Banzatto e Kronka (2006), sendo usado o software SISVAR.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para todas as características avaliadas, houve efeito significativo das fontes e doses de material orgânico, bem como interação destes fatores, a 1% de probabilidade pelo teste F, aos 120 e 160 dias após a semeadura das mudas.

Verifica-se nas Tabelas 1 e 2, que independente da idade das mudas de cafeeiro (120 ou 160 dias), em média o esterco bovino proporcionou melhor desenvolvimento vegetativo, provavelmente devido à maior quantidade de nitrogênio (NO_3^- e NH_4^+) na forma disponível, em relação ao húmus de mata e a cama de aviário. Por outro lado,

mudas produzidas usando apenas o substrato comercial, não apresentaram desenvolvimento satisfatório, sendo observado sintomas de deficiências nutricionais nas mesmas, principalmente de N e Fe. Resultados semelhantes foram encontrados por Andrade Neto (1998) e Melo (1999), autores estes que constataram maior desenvolvimento de mudas de cafeeiro ao adicionar esterco bovino curtido ao substrato plantmax café.

Tabela 1 - Altura de planta, diâmetro de caule e número de folhas de mudas de cafeeiro Catuaí IAC-144, aos 120 dias após a semeadura, em função de fontes e doses de material orgânico misturadas ao substrato. Orizona (GO), 2009.

Característica avaliada	Material orgânico	Doses (%)					Média	
		0	15	30	45	60		
Altura de planta (cm)	Esterco bovino	3,42 a	5,92 a	6,81 a	6,87 a	6,21 a	5,85	
	Cama de aviário	3,42 a	6,38 a	6,33 a	5,72 b	3,86 c	5,14	
	Húmus de mata	3,42 a	3,79 b	4,62 b	4,52 c	5,22 b	4,32	
DMS: 0,88	CV: 10,13%	Média:	3,42	5,36	5,92	5,70	5,10	5,10
Diâmetro de caule (mm)	Esterco bovino	1,83 a	2,21 a	2,53 a	2,55 a	2,46 a	2,32	
	Cama de aviário	1,83 a	2,34 a	2,34 a	2,26 b	2,05 b	2,16	
	Húmus de mata	1,83 a	1,92 b	2,08 b	2,12 b	2,29 a	2,05	
DMS: 0,23	CV: 6,22%	Média:	1,83	2,16	2,32	2,31	2,27	2,18
Número de folhas	Esterco bovino	4,75 a	7,34 a	7,84 a	7,67 a	7,84 a	7,08	
	Cama de aviário	4,75 a	6,92 a	7,33 a	6,50 b	4,50 c	6,00	
	Húmus de mata	4,75 a	5,25 b	6,16 b	6,25 b	6,17 b	5,72	
DMS: 0,81	CV: 7,48%	Média:	4,75	6,50	7,11	6,80	6,17	6,27

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 0,05 de significância.
DMS - Diferença Mínima Significativa. CV - Coeficiente de Variação

Tabela 2 - Altura de planta, diâmetro de caule e número de folhas de mudas de cafeeiro Catuaí IAC-144, aos 160 dias após a semeadura, em função de fontes e doses de material orgânico misturadas ao substrato. Orizona (GO), 2009.

Característica avaliada	Material orgânico	Doses (%)					Média	
		0	15	30	45	60		
Altura de planta (cm)	Esterco bovino	3,97 a	9,89 a	11,98 a	10,91 a	9,68 a	9,29	
	Cama de aviário	3,97 a	9,84 a	12,09 a	10,84 a	6,29 b	8,60	
	Húmus de mata	3,97 a	4,74 b	7,72 b	8,00 b	9,12 a	6,71	
DMS: 1,78	CV: 12,59%	Média:	3,97	8,16	10,60	9,92	8,37	8,20
Diâmetro de caule (mm)	Esterco bovino	1,92 a	2,86 a	3,54 a	3,30 a	3,08 a	2,94	
	Cama de aviário	1,92 a	2,94 a	3,20 b	2,91 b	2,25 c	2,64	
	Húmus de mata	1,92 a	2,04 b	2,48 c	2,63 b	2,78 b	2,37	
DMS: 0,28	CV: 6,14%	Média:	1,92	2,61	3,07	2,94	2,70	2,65
Número de folhas	Esterco bovino	6,92 a	10,42 a	11,33 a	10,66 a	10,84 a	10,03	
	Cama de aviário	6,92 a	10,25 a	10,83 a	10,42 ab	8,16 c	9,32	
	Húmus de mata	6,92 a	8,25 b	9,66 b	9,92 b	10,08 b	8,97	
DMS: 0,63	CV: 3,89%	Média:	6,92	9,64	10,61	10,33	9,70	9,44

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 0,05 de significância.
DMS - Diferença Mínima Significativa. CV - Coeficiente de Variação

Aos 120 dias após a semeadura, as doses de 15% e 30% de esterco bovino e de cama de aviário proporcionaram efeitos semelhantes sobre a altura de planta, diâmetro de caule e número de folhas, enquanto que nas maiores dosagens (45% e 60%), a adição de cama de aviário propiciou menor desenvolvimento das mudas em relação ao esterco.

Pelo teste de Tukey, nas duas avaliações houve menor influência húmus de mata sobre o desenvolvimento das mudas, exceto na dosagem de 60%, a qual propiciou maior altura de planta, diâmetro de caule e emissão de folhas do que a cama de aviário. Os resultados pouco expressivos do húmus de mata sobre o desenvolvimento das mudas podem ser explicados devido à alta relação carbono/nitrogênio (C/N) desse material, que ainda apresentava-se em estado de

decomposição. É provável que o baixo conteúdo de N seja devido à própria composição química do húmus e/ou à imobilização por microorganismos decompositores.

As equações de regressão (Figura 1) indicam que as doses ótimas para a altura das mudas de café variaram de 37,8 a 39,0% de esterco bovino, e de 30,6 a 32,5% de cama de aviário, entre as duas avaliações. Já o húmus de mata proporcionou resposta linear da altura de planta, independente da idade das mesmas. No decorrer de 160 dias, para cada 1,0% de húmus de mata adicionado ao substrato, houve um incremento na altura das plantas de 0,09 cm.

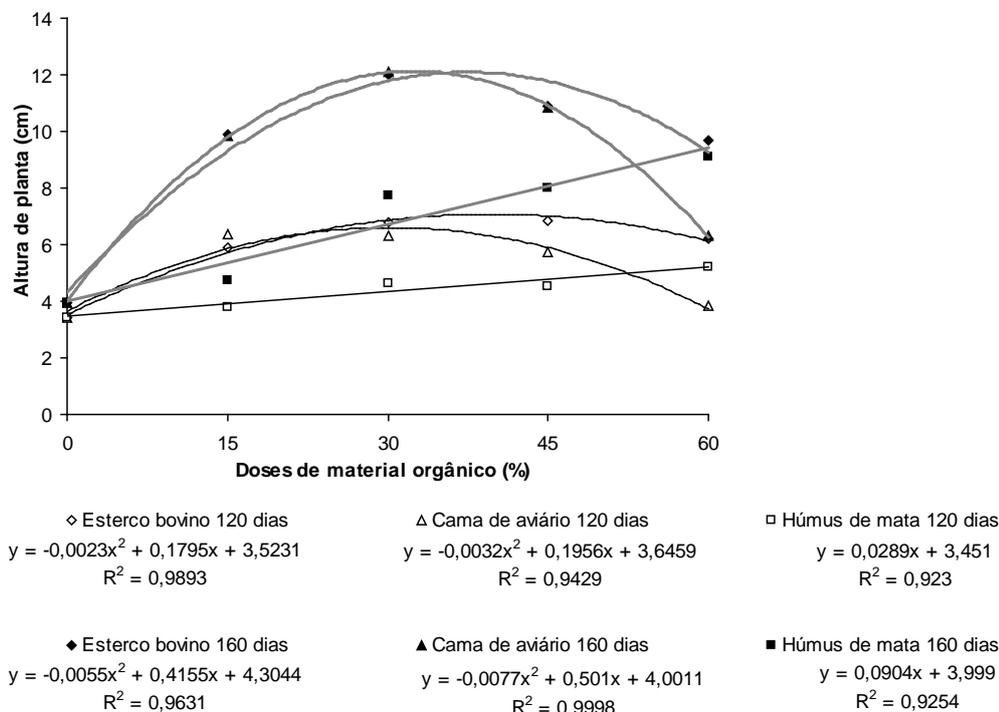


Figura 1 - Altura de mudas de café (cm), aos 120 e 160 dias após a semeadura, em função de doses de material orgânico misturado ao substrato.

As equações de 2º grau são as que melhor descrevem o comportamento do diâmetro de caule em função das doses de esterco bovino e de cama de aviário, enquanto a equação de 1º grau descreve o efeito do húmus de mata sobre essa característica (Figura 2).

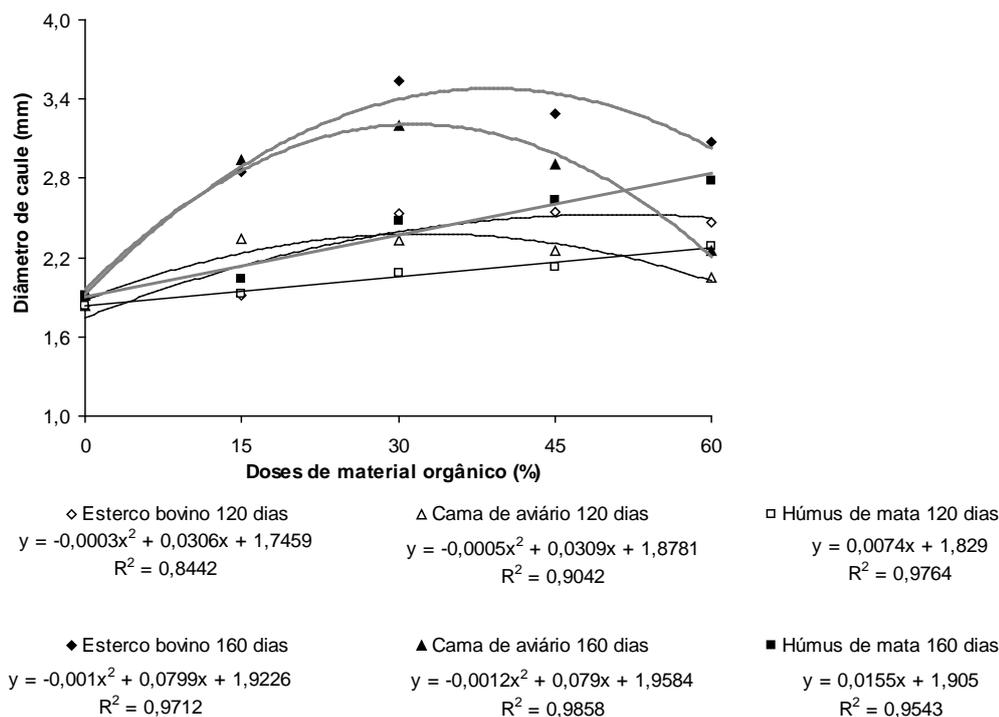


Figura 2 - Diâmetro de caule de mudas de cafeeiro (mm), aos 120 e 160 dias após a semeadura, em função de doses de material orgânico misturado ao substrato.

Utilizando esterco bovino, os maiores diâmetros de caule estimados foram de 2,5 mm (aos 120 dias) e 3,5 mm (aos 160 dias), obtidos com as doses de 51,0% e 40,0%, respectivamente. Utilizando cama de aviário, as melhores doses na primeira e segunda mensuração com o paquímetro, foram de 30,9 e 32,9%, respectivamente, proporcionando caules com diâmetros que variam de 2,4 a 3,3 mm. Todavia, a melhor proporção de húmus de mata para este parâmetro segue a mesma tendência da altura de planta, ou seja, 60% foi a melhor dose.

Com relação ao número de folhas (Figura 3), houve resposta quadrática das mudas de cafeeiro em função das doses das três fontes de material orgânico. Ao final de 160 dias após a semeadura, a mistura de 40,6% de esterco bovino ao substrato Bioplant café, propiciou a emissão de aproximadamente 12 folhas por planta, ao passo que a testemunha (dose 0%) emitiu apenas sete folhas. Também foi estimada maior quantidade de folhas para as doses de 32,0% e 54,5%, de cama de aviário e húmus de mata, respectivamente, o que significa maior atividade fotossintética das mudas de cafeeiro nessas doses.

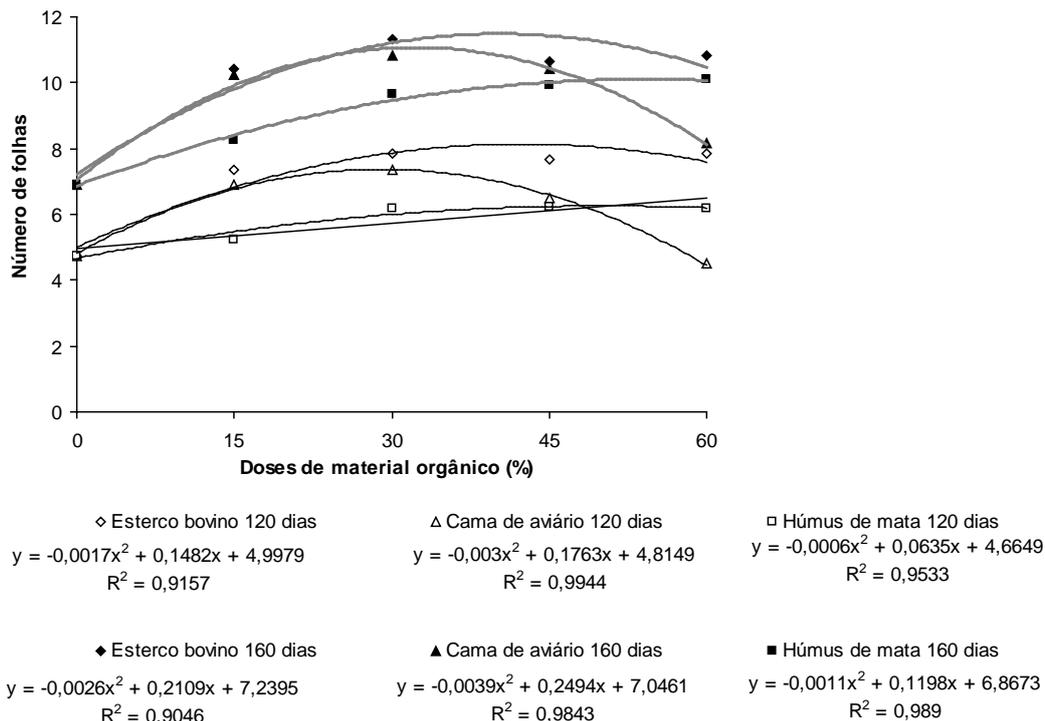


Figura 3 - Número de folhas de mudas de cafeeiro, aos 120 e 160 dias após a semeadura, em função de doses de material orgânico misturado ao substrato.

CONCLUSÕES

Independente da idade das mudas de cafeeiro (120 ou 160 dias), o esterco bovino proporcionou melhor desenvolvimento vegetativo (altura de planta, diâmetro de caule e número de folhas) das mesmas, seguido da cama de aviário e do húmus de mata.

Em média, na ausência de material orgânico foram obtidos os piores resultados. Aos 160 dias de idade, as doses ótimas para o desenvolvimento vegetativo das mudas variaram de 37,8 a 40,6% de esterco bovino, de 32,0 a 32,9% de cama de aviário e de 54,5 a 60,0% de húmus de mata.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE NETO, A. de. **Avaliação de substratos alternativos e tipos de adubação para produção de mudas de cafeeiro (*Coffea arabica* L.) em tubetes**. 1998. 65 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras. 1998.
- BANZATTO, D. A.; KRONKA, S. do N. **Experimentação Agrícola**. 4. ed. Jaboticabal: Funep, 2006. 237p.
- CAMPOS, K. P. de. **Produção de cafeeiro (*Coffea arabica* L.) em diferentes espaçamentos, substratos, adubações e tamanho de tubetes**. 2002. 90p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Lavras. Lavras, 2002.
- DIAS, R. **Proporção de material orgânico, no substrato artificial, na produção de mudas de cafeeiro em tubetes**. 2006. 38p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2006.

- GUIMARÃES, P. T. G.; ANDRADE NETO, A. de; BELINI JÚNIOR, O.; ADÃO, W. A.; SILVA, E. M. da. Produção de mudas de cafeeiro em tubetes. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte – MG, v. 19, n. 193, 1998. p. 98-108.
- LOPES, P. S. N. **Propagação sexuada do maracujazeiro azedo (*Passiflora edulis* Sims f. *favicarpa* Deg.) em tubetes: efeito da adubação nitrogenada e substratos**. 1996. 52p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1996.
- MATIELLO, J. B.; BARROS, U. V.; GARÇON, C.; BARBOSA, C. M. Efeito de diferentes substratos e recipientes na formação de mudas de café. In. CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 27., 2001, Uberaba. **Anais...**Rio de Janeiro: Fundação PROCAFÉ, 2001. p. 24 - 25.
- MATIELLO, J. B.; SANTINATO, R; GARCIA, A. W. R.; FERNANDES, D. R. **Cultura do café no Brasil: novo manual de recomendações**. Fundação PROCAFÉ. Edição revisada, ampliada e ilustrada. Rio de Janeiro/Varginha, 2005.
- MELO, B. de; **Estudos sobre produção de mudas de cafeeiro (*Coffea arabica* L.) em tubetes**. 1999. 119p. Tese (Doutorado em Agronomia/Fitotecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1999.
- MELO, B. de; MENDES, A. N. G.; GUIMARÃES, P. T. G. Tipos de fertilizações e diferentes substratos na produção de mudas de cafeeiro (*Coffea arabica* L.) em tubetes. **Bioscience Journal**. Uberlândia, v.19, n.1, p. 33-42, jan./abr. 2003.
- MIRANDA, S. C.; MELO, L. C. G.; RICCI, M. S. F. Substratos alternativos para produção de mudas de cafeeiro em tubetes. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS NO BRASIL, 2., **Anais...**, EMBRAPA. Vitória, 2001. p. 175.
- STURION, J. A. **Métodos de produção e técnicas de manejo que influenciam o padrão de qualidade de mudas de essências florestais**. Curitiba: EMBRAPA, URPFCs, 1981. 18 p. (EMBRAPA. URPFCs. Documentos, 03).
- TAVARES JÚNIOR, J. E. **Volume e granulometria do substrato na formação de mudas de café**. 2004. 59p. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Fitotecnia). Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ), Piracicaba, 2004.