

UTILIZAÇÃO DE DIFERENTES SUBSTRATOS E DE FERTILIZANTES DE LIBERAÇÃO LENTA NA PRODUÇÃO DE MUDAS DO CAFEIEIRO EM SAQUINHOS¹

Regina Maria Quintão Lana²
Carlos Machado dos Santos²
Vera Lúcia Machado dos Santos²
Emerson Luiz Barbizan³
Alex Fabiany Mendes⁴

RESUMO

Este estudo foi conduzido em um viveiro comercial, no município de Araguari-MG, no período de agosto de 1998 a janeiro de 1999, com o objetivo de avaliar o desenvolvimento de mudas de cafeeiro, utilizando substrato comercial e formulações de adubo de liberação lenta, em saquinhos de polietileno preto. Utilizaram-se sementes certificadas e o delineamento experimental consistiu de blocos casualizados, com quatro repetições. Os tratamentos foram dispostos em esquema fatorial 2 x 6, sendo o fator 1, os substratos (Rendmax Café[®] e convencional), e o fator 2, as formulações do adubo de liberação lenta (Osmocote[®] 22-04-08, dose 5,46 g/L; Osmocote[®] 14-14-14, dose 5,46 g/L; Osmocote[®] 15-09-12, dose 5,46 g/L; mistura Osmocote[®] 14-14-14 + 15-09-12, nas respectivas doses de 1,64 g/L e 3,82 g/L; mistura Osmocote[®] 22-04-08 + 14-14-14, ambos com doses de 2,73 g/L; e adubação convencional, 4 g/L de superfosfato simples + 0,5 g/L

¹ Aceito para publicação em 27.09.2002.

² Instituto de Ciências Agrárias. Universidade Federal de Uberlândia, CP. 593, 38400-902, Uberlândia, MG. E-mail: rmqlana@iciag.ufu.br

³ Fazenda Santa Luzia, 38460-000, Cascalho Rico, MG.

⁴ Bioplant. Rod. 497, GP 17, 38140-000, Prata, MG.

de KCl + 0,5 g/L de termofosfato magnésiano). O substrato comercial foi composto por uma mistura de casca de pinus, perlita e vermiculita, além de conter NPK + micronutrientes. O substrato convencional foi composto por uma mistura de terra (70%), calcário dolomítico (2 g/L) e matéria orgânica (30%). As avaliações foram feitas quando as mudas atingiram tamanho suficientes para transplante no campo, sendo avaliadas as seguintes características: área foliar, diâmetro de caule, peso de matéria seca de raízes e de parte aérea, volume de raízes, altura de planta e número de pares de folhas. Concluiu-se que o substrato Rendmax Café[®] proporcionou maior desenvolvimento das mudas de cafeeiro, em relação ao substrato convencional, e as formulações de liberação lenta (Osmocote[®]) exerceram efeito positivo sobre as características agrônômicas das mudas. Os melhores resultados, em relação às formulações Osmocote[®], foram com a mistura 14-14-14 + 15-09-12 (1,64 g/L e 3,82 g/L, respectivamente) e com a formulação 15-09-12 (5,46 g/L).

Palavras-chaves: *Coffea arabica*, características agrônômicas das mudas.

ABSTRACT

THE USE OF DIFFERENT SUBSTRATES AND SLOW RELEASE FERTILIZERS IN THE PRODUCTION OF COFFEE SEEDLINGS IN SMALL PLASTIC BAGS

This study was conducted in a commercial nursery, in Araguari-MG, from August 1998 to January 1999, to evaluate the development of coffee seedlings produced from commercial substrates and slow release fertilizers, in small black polyethylene bags. The experiment was arranged in a randomized complete-block design, with four replications, using certified seeds and following a 2 x 6 factorial scheme, with substrate (Rendmax Café[®] and Conventional) as factor 1 and as factor 2 the slow release fertilizer formulations (Osmocote[®] 22-04-08, dose 5.46 g/L; Osmocote[®] 14-14-14, dose 5.46 g/L; Osmocote[®] 15-09-12, dose 5.46g/L, Osmocote mixture[®] 14-14-14+15-09-12, in the following doses of 1.64 g/L and 3.82 g/L; Osmocote mixture[®] 22-04-08 + 14-14-14, both with doses of 2.73 g/L; and conventional fertilization, 4 g SS/L + 0.5g of KCl/L + 0.5g thermophosphate-Mg/L). The commercial substrate consisted of a mixture of pine bark, perlite and vermiculite, besides NPK plus micronutrients. The conventional substrate consisted of a mixture of soil (70%), dolomitic lime (2 g/L) and organic matter (30%). The evaluations were made when the seedlings reached enough size to be transplanted into the field, with the following parameters being evaluated: leaf area, stem diameter, shoot and root dry matter weight, volume of roots, height of plant and number of pair of leaves. It was concluded that Rendmax Café[®] substrate allowed a greater development of the coffee seedlings, in relation to the conventional substrate, and slow release formulations (Osmocote[®]) had a positive effect on the agronomic characteristics of the seedlings. The best results found in relation to the Osmocote[®] formulas were the mixture 14-14-14 + 15-09-12 (1.64 g/L and 3.82 g/L, respectively) and the 15-09-12 formula (5.46 g/L).

Key words: *Coffea arabica*, agronomic characteristics of the seedlings.

INTRODUÇÃO

A necessidade de o setor cafeeiro aumentar a eficiência produtiva, acompanhada de redução de custos de produção, faz com que se busquem novas tecnologias para atingir maior competitividade. Dentre as que têm surgido, destacam-se aquelas referentes à produção de mudas, etapa fundamental para a obtenção de plantas vigorosas e de alta produtividade. A produção de mudas é uma das fases mais importantes na formação de novas lavouras cafeeiras, pois qualquer erro pode comprometer a produção por toda a vida útil dessa cultura, que possui caráter perene (4, 6, 9, 12).

Um dos fatores fundamentais para a obtenção de mudas de alta qualidade é o tipo de substrato utilizado. A variabilidade dos constituintes do substrato tem a função de fornecer nutrientes, água e oxigênio para o sistema radicular. Sturion (11) afirma que o desenvolvimento e a eficiência do sistema radicular são grandemente influenciados pela aeração do solo, que depende da quantidade e do tamanho das partículas que definem sua estrutura.

Vários tipos de materiais vêm sendo utilizados e testados para substituir a terra como componente do substrato, apresentando vantagens como ausência de patógenos, custo reduzido, acessibilidade no mercado, resistência a variações químicas e físicas, elevada percentagem de água disponível à planta, melhor aeração (textura grosseira das partículas de seus constituintes), elevado intercâmbio de cátions, presença de macro e micronutrientes assimiláveis, bom efeito tampão e pH entre 5,0 e 7,0. Um substrato alternativo que vem sendo testado, a fim de atender todas as exigências e propiciar condições ideais para o desenvolvimento inicial do cafeeiro, é o Rendmax Café[®]. Constituído de casca de pinus composta, vermiculita, perlita e NPK + micronutrientes, esse substrato une as vantagens do sistema de produção em saquinhos com vantagens do substrato alternativo, segundo Sade (10).

A complementação nutricional em produção de mudas de cafeeiro é necessária, a fim de fornecer nutrientes que a muda necessita para seu desenvolvimento inicial. Entretanto, a elevada solubilidade dos fertilizantes na forma de nitratos traz problemas sérios na sua utilização. A rápida nitrificação tem sugerido aos pesquisadores a utilização de materiais para revestir os grânulos de fertilizantes e produtos de lenta nitrificação. A utilização de adubos de liberação gradual e lenta de nitrogênio tem-se apresentado como outra alternativa para aumentar a eficiência de adubação nitrogenada na produção de mudas, segundo Haag (5).

Recentemente, fertilizantes de liberação lenta têm sido utilizados com sucesso na formação de mudas de cafeeiro em tubetes, mas não existem dados na literatura sobre sua utilização em saquinhos de plásticos (2). É necessário, portanto, conhecer melhor os efeitos do tipo de substrato,

da formulação de fertilizante e da forma de fertilização sobre o desenvolvimento de mudas de cafeeiro produzidas em saquinhos.

Este trabalho teve por objetivo a avaliação do desenvolvimento de mudas de cafeeiro produzidas em saquinhos e submetidas a diferentes tipos de substrato e formulações de liberação lenta, em comparação à fertilização convencional.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no viveiro comercial Maringá, no município de Araguari-MG, no período de agosto de 1998 a janeiro de 1999. O viveiro é do tipo permanente, com cobertura alta de náilon (sombrite[®], que permite passagem de aproximadamente 50% da luz).

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados com quatro repetições. As parcelas foram constituídas de 30 saquinhos (6 x 5), com área útil de seis saquinhos centrais. Os tratamentos foram distribuídos em esquema fatorial 2 x 6, cujos fatores foram tipo de substrato (Rendmax Café[®] e substrato convencional) e doses de formulações de adubo de liberação lenta.

O substrato Rendmax Café[®] é um produto em desenvolvimento, constituído de casca de pinus decomposta, vermiculita, perlita, NPK + macro e micronutrientes (Ca, Mg, S, Fe, Mn, Cu, Zn, B e Mo) (Quadro 1). O substrato convencional do viveirista foi constituído de 15% de cama de frango e 15% de esterco de curral (tratados com brometo de metila), 70% de terra proveniente do subsolo, calcário dolomítico na dosagem de 2 kg/m³, 4 g/L de superfosfato simples, 0,5 g/L de KCl e 0,5 g/L de termofosfato magnésiano.

As doses da adubação utilizando as formulações do adubo estão apresentadas nos Quadros 2 e 3.

QUADRO 1 - Características químicas do substrato Rendmax Café ^{®*}												
Elementos												
N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	Mg	S	Fe	MO**	Mn	Cu	Zn	B	Mo
----- dag/kg -----							----- mg.dm ⁻³ -----					
0,60	0,77	0,36	2,44	2,00	1,14	1,1	63,2	176	35	135	340	15
* Valores podem sofrer variações de ± 15%							** Matéria orgânica					
Fonte: Eucatex Química e Mineral Ltda.												

QUADRO 2 – Concentrações e doses de macronutrientes (mg.dm^{-3}) nas formulações e doses (g/L) do fertilizante de liberação lenta Osmocote® e no substrato convencional

Formulações	Doses	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	Mg	S
Osmocote 22-04-08	5,46	1,138	0,220	0,440	—	0,055	0,160
Osmocote 14-14-14	5,46	0,764	0,764	0,764	—	—	—
Osmocote 15-09-12	5,46	0,819	0,491	0,655	0,191	0,082	0,164
Osmocote 14-14-14 +	1,64 +	0,803	0,573	0,688	0,134	0,057	0,115
Osmocote 15-09-12	3,82						
Osmocote 22-04-08 +	2,73 +	0,983	0,491	0,601	—	0,027	0,082
Osmocote 14-14-14	2,73						
Substrato convencional	5,00	—	0,805	0,290	0,800	0,035	0,480

QUADRO 3 – Concentrações de micronutrientes (mg.dm^{-3}) nas formulações e doses (g/L) do fertilizante de liberação lenta Osmocote® e no substrato convencional

Formulações	Doses	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	Mg	S
Osmocote 22-04-08	5,46	1,10	2,73	54,6	5,46	0,06	2,73
Osmocote 14-14-14	5,46	—	—	—	—	—	—
Osmocote 15-09-12	5,46	1,092	2,73	27,3	5,46	0,218	2,73
Osmocote 14-14-14 +	1,64 +	0,764	1,91	19,1	3,82	0,153	1,91
Osmocote 15-09-12	3,82						
Osmocote 22-04-08 +	2,73 +	0,546	1,365	27,3	2,73	0,027	1,365
Osmocote 14-14-14	2,73						
Substrato convencional	5,00	—	—	—	—	—	—

Os fertilizantes de liberação lenta Osmocote® apresentam diferentes períodos de liberação de nutrientes (Quadro 4).

QUADRO 4 – Tempo de liberação de nutrientes de cada formulação de Osmocote®

Formulação	Tempo de liberação de nutrientes (meses)
15-09-12	5 a 6
14-14-14	3 a 4
22-04-08	8 a 9

Fonte: Eucatex Química e Mineral Ltda.

Os recipientes foram saquinhos de polietileno com capacidade de 700 ml, com 6,37 cm de diâmetro e 20 cm de altura.

Foram utilizadas sementes certificadas, sem tratamento fungicida, do cultivar Catuaí Vermelho, linhagem IAC H2077-2-5-99.

A irrigação foi feita com a aplicação de uma lâmina de 5 mm, uma vez ao dia, durante 30 minutos, desde a montagem do experimento até a sua avaliação final, por meio de um sistema de microaspersão.

As avaliações foram feitas quando as mudas apresentavam quatro a cinco pares de folhas, suficientemente desenvolvidas para serem plantadas no campo. As características avaliadas foram: área foliar, diâmetro do caule, peso das raízes secas, peso da parte aérea seca, volume de raízes, altura de planta e número de pares de folhas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os substratos afetaram significativamente o diâmetro de caule, número de pares de folhas, área foliar e volume de raízes (Quadro 5). O substrato Rendmax Café® foi superior ao substrato convencional em todas as características. Isso provavelmente ocorreu devido aos componentes do substrato comercial proporcionarem condições mais favoráveis ao desenvolvimento das mudas. A casca de pinus é material muito utilizado na composição de substratos em países europeus e nos Estados Unidos. Por ser praticamente uma matéria orgânica, sua decomposição vai ocorrendo à medida que é usada (3). Suas principais características são baixa densidade, facilidade de drenagem e granulometria variável (pó fino a 1 cm). Essa composição permite observar que a casca de pinus e a perlita conferem uma textura mais grosseira ao substrato, reduzindo seu nível de compactação e aumentando a drenagem interna e a aeração de raízes. A vermiculita tem a função principal de aumentar a absorção de água. Dessa forma, há um equilíbrio entre aeração e armazenamento de água que favorece o desenvolvimento radicular e, conseqüentemente, da muda inteira.

QUADRO 5 - Efeito do substrato sobre o diâmetro do caule, número de pares de folhas, área foliar e volume de raiz de mudas de cafeeiro, produzidas em saquinhos¹				
Substratos	Diâmetro do caule (mm)	Número de pares de folhas	Área foliar (cm²)	Volume de raízes (cm³)
Rendmax Café®	3,438 a	4,861 a	244,749 a	2,212 a
Convencional	3,144 b	4,382 b	181,704 b	1,281 b

¹ Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, pelo teste de F (P<0,05).

Nos Quadros 6 e 7, nota-se, em relação à altura da muda e ao peso da matéria seca da parte aérea, que os resultados com o substrato Rendmax Café® foram superiores, independentemente da formulação de adubo, exceto quando o substrato convencional foi fertilizado com adubação convencional, mostrando, assim, o efeito positivo da utilização conjunta do substrato Rendmax Café® com o adubo de liberação lenta, provavelmente pela combinação das características do substrato que favorecem o desenvolvimento da muda, associada com a liberação gradual e contínua dos nutrientes pelo adubo para a planta.

Melo et al. (7) avaliaram doses crescentes de fertilizante de liberação gradual, formulação 15-10-10 de N-P₂O₅-K₂O + micronutrientes na produção de mudas de cafeeiro. Os autores evidenciaram que o desenvolvimento das mudas depende da dose de fertilizante, influenciando de maneira diferenciada, de acordo com a variável de crescimento da planta, com a dose variando entre 386 g e 683 g para 55 L de substrato.

Há diferenças estatísticas no peso de matéria seca de raízes nas formulações somente com o uso do substrato convencional (Quadro 8). Os melhores resultados foram obtidos quando se utilizou Rendmax Café®, com todas as formulações de Osmocote®, provavelmente pela estrutura do substrato ser mais favorável ao desenvolvimento do sistema radicular. Com a adubação convencional, não houve diferença significativa entre os substratos, em relação a essa característica.

Estudando o efeito de doses da formulação 17-9-13 de N-P₂O₅-K₂O, adicionado ao substrato Plantmax, Oliveira et al. (9) concluíram que a adição do fertilizante proporcionou a formação de mudas de qualidade superior em relação à altura, vigor e sanidade. Andrade Neto (1) também

encontrou superioridade do fertilizante de liberação gradual, formulação 15-10-10 de N-P₂O₅-K₂O + micronutrientes, comparado à mistura de cloreto de potássio e superfosfato simples.

QUADRO 6 – Altura de mudas de cafeeiro (cm) produzidas em saquinhos, em função do substrato e da adubação ¹			
Formulações	Substratos		
	Rendmax Café®		Convencional
Osmocote® 22-04-08*	20,36 a	A	15,26 ab B
Osmocote® 14-14-14*	17,76 a	A	14,88 ab B
Osmocote® 15-09-12*	20,08 a	A	15,60 ab B
Osmocote® 14-14-14** +15-09-12***	20,30 a	A	16,36 a B
Osmocote® 22-04-08**** +14-14-14****	19,45 a	A	16,06 a B
Adubação convencional	12,98 b	A	13,18 b A

¹ Médias seguidas por uma mesma letra minúscula, na coluna, e maiúscula, na linha, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.
* - 300 g/55L / ** - 90 g/55L / *** - 210 g/55L / **** - 150 g/55L

QUADRO 7 –Peso da matéria seca (g) da parte aérea de mudas de cafeeiro, produzidas em saquinhos, em função do substrato e da adubação ¹			
Formulações	Substratos		
	Rendmax Café®		Convencional
Osmocote® 22-04-08*	2,17 a	A	1,43 a B
Osmocote® 14-14-14*	1,62 b	A	1,17 ab B
Osmocote® 15-09-12*	2,05 a	A	1,35 ab B
Osmocote® 14-14-14** +15-09-12***	2,04 ab	A	1,44 a B
Osmocote® 22-04-08**** +14-14-14****	1,93 ab	A	1,49 a B
Adubação convencional	0,99 c	A	0,95 b A

¹ Médias seguidas por uma mesma letra minúscula, na coluna, e maiúscula, na linha, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.
* - 300 g/55L / ** - 90 g/55L / *** - 210 g/55L / **** - 150 g/55L

QUADRO 8 - Peso de matéria seca (g) de raízes de mudas de café produzidas em saquinhos, em função do substrato e da adubação¹

Formulações	Substratos			
	Rendmax Café [®]		Convencional	
Osmocote [®] 22-04-08*	0,399	bc A	0,240	a B
Osmocote [®] 14-14-14*	0,530	a A	0,222	a B
Osmocote [®] 15-09-12*	0,462	ab A	0,231	a B
Osmocote [®] 14-14-14** + 15-09-12***	0,514	ab A	0,335	a B
Osmocote [®] 22-04-08**** + 14-14-14****	0,412	abc A	0,298	a B
Adubação convencional	0,327	c A	0,249	a A

¹ Médias seguidas por uma mesma letra minúscula, na coluna, e maiúscula, na linha, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

* - 300 g/55L / ** - 90 g/55L / *** - 210 g/55L / **** - 150 g/55L

Quanto ao diâmetro de caule, a adubação que proporcionou o melhor resultado foi a mistura de Osmocote[®] 14-14-14 + 15-09-12. O número de pares de folhas foi favorecido pela utilização do Osmocote[®], sendo todas as formulações superiores à adubação convencional, provavelmente pelo maior período de disponibilidade dos nutrientes, que são liberados lentamente. As diversas formulações de Osmocote[®] propiciaram aumento da área foliar, sendo todas superiores à adubação convencional. Das formulações utilizadas, a 14-14-14 proporcionou resultados inferiores às demais, provavelmente pela sua liberação de nutrientes ser mais rápida que as demais, o que acarretou sua menor disponibilidade em fases de maior necessidade pela planta. O volume de raízes não foi influenciado pela adubação, não havendo diferença significativa entre os tratamentos (Quadro 9).

QUADRO 9 - Diâmetro de caule, número de pares de folhas, área foliar e volume de raízes de mudas de café produzidas em saquinhos, em função da adubação¹

Formulações	Diâmetro do caule (mm)	Número de pares de folhas	Área Foliar (cm ²)	Volume de raízes (cm ³)
Osmocote [®] 22-04-08*	3,06 b	4,67 ab	246,57 a	1,670
Osmocote [®] 14-14-14*	3,39 ab	4,54 ab	190,91 b	1,927
Osmocote [®] 15-09-12*	3,33 ab	4,77 a	232,85 a	1,697
Osmocote [®] 14-14-14** + 15-09-12***	3,54 a	4,92 a	239,68 a	1,917
Osmocote [®] 22-04-08**** + 14-14-14****	3,33 ab	4,58 ab	232,18 a	1,905
Adubação convencional	3,09 b	4,25 b	137,17 c	1,365

¹ Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

* - 300 g/55L / ** - 90 g/55L / *** - 210 g/55L / **** - 150 g/55L

ns - F não-significativo (P > 0,05).

CONCLUSÕES

1) O substrato Rendmax Café[®] proporciona maior desenvolvimento das mudas do cafeeiro em saquinhos que o substrato convencional.

2) As formulações de liberação lenta (Osmocote[®]) exercem efeito positivo sobre as características agronômicas das mudas produzidas em saquinhos.

3) Melhores resultados em relação às formulações do Osmocote[®] são obtidos com a mistura 14-14-14 + 15-09-12 (1,64 g/L e 3,82 g/L) e com a formulação 15-09-12 (5,46 g/L).

REFERÊNCIAS

1. ANDRADE NETO, A. Avaliação de substratos alternativos e tipos de adubação para produção de mudas de cafeeiro (*Coffea arabica* L.) em tubetes. Lavras, Universidade Federal de Lavras, 1998. 69p. (Dissertação de mestrado).
2. FAVORETO, A. J.; GUALBERTO, R.; OLIVEIRA, P.S.R. & RESENDE, F.V.. Uso de fontes orgânicas e fertilizantes de liberação lenta na formação de mudas de café em sacos de polietileno. In: Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, 24, Poços de Caldas, 1998. Resumos, Poços de Caldas, SDR/PROCAFÉ/PNFC, CDPC-DENAC, Secretaria de Agricultura do Estado de Minas Gerais, 1998. p. 144 – 5.
3. GONÇALVES, A. L. Substratos para produção de mudas de plantas ornamentais. In: Minami, K. (Coord.) Produção de mudas de qualidade em horticultura. São Paulo, Fundação Salim Farah Maluf, 1994. p. 107-15.
4. GUIMARÃES, P. T. G.; ANDRADE NETO, A. de.; BELLINI JR., O.; ADÃO, W.A. & SILVA, E.M. Cafeicultura, tecnologia para produção: a produção de mudas de cafeeiros em tubetes. Informe Agropecuário, 19(193):98-109, 1998.
5. HAAG, H. P. Evolução do uso de fertilizantes nas culturas do cafeeiro, cana-de-açúcar e sorgo. Campinas, Fundação Cargill, 1986. 184p.
6. MATIELLO, J. B. O café: do cultivo ao consumo. São Paulo, Globo, 1991. 320p.
7. MELO, B.; MENDES, A. N. G. & GUIMARÃES, P. T. G. Doses crescentes de fertilizante de liberação gradual na produção de mudas de cafeeiro (*Coffea arabica* L.). Bioscience Journal, 17:97-113, 2001.
8. OLIVEIRA, J. A. de. Influência de tipos de mudas na formação e produção de lavouras cafeeiras. In: Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, 15., Maringá, 1989. Resumos, Rio de Janeiro, IBC, 1989. p. 32.
9. OLIVEIRA, P. S. R.; GUALBERTO, R. & FAVORETO, A. J. Efeito do Osmocote adicionado ao substrato Plantmax na produção de mudas de café em tubetes. In: Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, 21, Caxambu, 1995. Anais, Caxambu, PROCAFÉ/DENAC, 1995. p. 70-2.
10. SADE, A. Cultivos bajo condiciones forzadas – nociones generales. Rejovot, Ediciones Mundi-Prensa, 1997. p. 17-33.
11. STURION, J. A. Métodos de produção e técnicas de manejo que influenciam o padrão da qualidade de mudas de essências florestais. Curitiba, EMBRAPA-URPFCS, 1981. 18p. (Documentos, 3).
12. THEODORO, V. C. de A.; CARVALHO, J.G. de; ASSIS, M.P. de; GUIMARÃES, R.J.; SILVA, E.de. B & FERREIRA, L. Uso do vermicomposto na produção de mudas de cafeeiro (*Coffea arabica* L.) In: Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, 23, Manhuaçu, 1997. Resumos, SDR / PROCAFÉ / PNFC / CBP&D-Café / DENAC / SEAG-MG, 1997. p. 164 - 6.