

DESENVOLVIMENTO DE MUDAS DE CAFEIEIRO (*Coffea arabica* L.) EM DIFERENTES SUBSTRATOS E DOSES DE FERTILIZANTE DE LIBERAÇÃO GRADUAL

DEVELOPMENT OF COFFEE SEEDLINGS (*Coffea arabica* L.) AT DIFFERENT SUBSTRATES AND LEVELS OF SLOW-RELEASING FERTILIZER

Karina Velini MARCUZZO¹; Benjamim de MELO²; Hudson de Paula CARVALHO¹; Reges Eduardo Franco TEODORO³; Guilhermina Maria SEVERINO⁴; Cleyton Batista de ALVARENGA⁵

RESUMO: Com o objetivo de avaliar a eficácia de substratos e doses de fertilizante de liberação gradual dos nutrientes, desenvolveu-se um experimento em viveiro de cobertura alta da área do Setor de Cafeicultura do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Uberlândia - ICIAG - UFU, localizado na Fazenda Experimental do Glória, Br 050, Km 78, no período de setembro de 2002 a fevereiro de 2003. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com os tratamentos distribuídos em esquema fatorial 2 x 5, com três repetições; sendo os fatores: 2 substratos comerciais (Plantmax® e Bioplant®) e 5 doses do fertilizante de liberação gradual (Osmocote®), correspondentes a 0, 150, 300, 450 e 600 g do fertilizante por 55 L de substrato. Utilizou-se a formulação 15-10-10 + micronutrientes. A parcela foi constituída por dezesseis tubetes, adotando-se como área útil os quatro tubetes centrais. Foram utilizadas plântulas da cultivar Acaíá Cerrado, linhagem MG-1474, provenientes de sementeira de areia de rio, sendo a repicagem realizada quando as plântulas estavam no estágio de “palito de fósforo”. O controle de pragas e doenças foi realizado conforme a necessidade. Para a avaliação do desenvolvimento das mudas foram avaliadas as seguintes características: número de pares de folhas, altura de planta, diâmetro de caule, área foliar, massas secas de parte aérea, do sistema radicular e total e a relação parte aérea/sistema radicular. Concluiu-se que o substrato Plantmax® proporcionou um melhor desenvolvimento das mudas de café independente da dose de Osmocote® utilizada. A dose de Osmocote® que proporcionou melhor desenvolvimento das mudas está na faixa de 435,04 g a 506,08 g, independente do substrato utilizado.

UNITERMOS: *Coffea arabica*, Propagação, Fertilização, Substratos.

INTRODUÇÃO

A atividade cafeeira no Brasil, que é o maior produtor e exportador mundial de café, amparada por uma moderna e eficiente tecnologia, cresce cada vez mais, apresentando expressiva força econômica, levando o desenvolvimento e a prosperidade às diferentes regiões brasileiras.

A necessidade de o setor cafeeiro aumentar a eficiência produtiva acompanhada de redução de custos de produção para uma maior competitividade, faz com que surja a necessidade de buscas de novas tecnologias. Assim,

a produção de mudas saudáveis e bem desenvolvidas é um fator importante e, até mesmo limitante da produtividade da cultura. Dentre os fatores que interferem na produção de mudas de cafeeiro com qualidade superior, o substrato e sua fertilização são fatores muito importantes, pois além de afetarem o crescimento e o desenvolvimento das mudas no viveiro, afetam também na implantação da lavoura. Oliveira; Gualberto; Favoreto (1995) estudando doses do fertilizante de liberação lenta (Osmocote®), na formulação 17-09-13 de NPK, para a produção de mudas de cafeeiro em tubetes, verificaram que a fertilização do substrato

¹ Eng. Agrônoma(o), Mestre e Bolsista do Consórcio Brasileiro de Pesquisa & Desenvolvimento - Café. E-mail: kvelini@bol.com.br e HUDSON_PC2000@YAHOO.COM.BR

² Professor adjunto, Instituto de Ciências Agrárias, ICIAG, Universidade Federal de Uberlândia – UFU, Uberlândia, MG. E-mail: benjamim@umuarara.ufu.br

³ Professor titular, Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Uberlândia – UFU, Uberlândia, MG. E-mail: reges@umuarara.ufu.br

⁴ Eng. Agrônoma/EMATER. E-mail: gmseverino@yahoo.com

⁵ Estudante do Curso de Graduação em Agronomia, ICIAG, Universidade Federal de Uberlândia – UFU.

Received 15/10/03 Accept 24/03/04

com Osmocote® proporcionou mudas de melhor qualidade, com maior altura, alto vigor e melhor sanidade. Andrade Neto (1998) trabalhando com dois tipos de complementação mineral ao substrato, Osmocote® na formulação 15-10-10 + micronutrientes ou a mistura de superfosfato simples e cloreto de potássio, suplementada com adubações foliares, constatou que o fertilizante de liberação lenta mostrou-se superior na produção de mudas de cafeeiro em tubetes.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a eficácia de substratos e doses de fertilizante de liberação gradual dos nutrientes (Osmocote®), no desenvolvimento de mudas de cafeeiro, em tubetes.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido em viveiro de cobertura alta da área do Setor de Cafeicultura do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Uberlândia - ICIAG - UFU, localizado na Fazenda Experimental do Glória, Br 050, Km 78, no período de setembro de 2002 a fevereiro de 2003. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com os tratamentos distribuídos em esquema fatorial 2 x 5, com três repetições. Os fatores consistiram de 2 substratos comerciais: Plantmax-café® (composto de vermiculita e casca de pinus moída, compostada e enriquecida com nutrientes) e Bioplant® (composto de material orgânico de origem vegetal e vermiculita expandida) e 5 doses do fertilizante de liberação gradual (Osmocote®), correspondentes a 0, 150, 300, 450 e 600 g do fertilizante por 55 L de substrato. Foi utilizada a formulação 15-10-10 + micronutrientes, apresentando 15,0% de N, 10,0% de P₂O₅, 10,0% de K₂O, 3,5% de Ca, 1,5% de Mg, 3,0% de S, 0,02% de B, 0,05% de Cu, 0,5% de Fe, 0,1% de Mn, 0,004% de Mo e 0,05% de Zn. A parcela foi constituída por dezesseis tubetes, adotando-se como área útil os quatro tubetes centrais. Foram utilizadas plântulas da cultivar Acaia Cerrado, linhagem MG-1474, provenientes de sementeira de areia de rio, sendo a repicagem realizada quando as plântulas estavam no estágio de “palito de fósforo”. O controle de pragas e doenças foi realizado conforme a necessidade. Para a avaliação do desenvolvimento das mudas foram avaliadas as seguintes características: número de pares de folhas, altura de planta, diâmetro de caule, área foliar, massas secas de parte aérea, do sistema radicular, total e a relação parte aérea/sistema radicular.

Os dados obtidos foram submetidos às análises estatísticas apropriadas, conforme Banzatto; Kronka (1995). Para as características em que foram observadas diferenças significativas entre os substratos, realizou-se o Teste de Tukey e para aquelas em que foram verificados efeitos de doses

de Osmocote®, realizou-se a regressão polinomial.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se efeitos significativos dos substratos utilizados para o diâmetro de caule, altura de planta, massas secas da parte aérea, de raiz e total. Para o número de pares de folhas, área foliar e relação parte aérea/sistema radicular, o resultado foi não significativo (Tabela 1). As doses de Osmocote® influenciaram todas as características avaliadas, mostrando-se efeito altamente significativo, enquanto que para a interação entre substratos x doses, o efeito foi não significativo.

Verificou-se que os maiores diâmetro de caule, altura de planta, massas secas da parte aérea, de sistema radicular e total, foram obtidos com a utilização do substrato Plantmax® (Tabela 2). Gualberto *et al.* (2000) avaliando o efeito de diferentes substratos comerciais na produção de mudas de cafeeiro, cultivar Mundo Novo, linhagem 388/17, em tubetes, também observaram que os substratos Plantmax® e Mecplant® apresentaram maior altura, massa seca de parte aérea e de raízes, em relação ao Bioplant®. A presença dos nutrientes na composição do Plantmax® pode estar relacionada aos melhores resultados obtidos para estas características.

Para o número de pares de folhas e o diâmetro de caule, observou-se uma resposta quadrática às doses de Osmocote®, sendo os maiores valores para estas características observados com as doses de 506,08 g e 435,04 g do fertilizante, respectivamente (Figuras 1 e 2). Para as demais características, altura de planta, área foliar, massas secas de parte aérea, do sistema radicular e total, observou-se uma resposta linear crescente com o aumento das doses do fertilizante (Figuras 3, 4, 5, 6, e 7).

Como o número de pares de folhas reflete o desenvolvimento da planta e o diâmetro pode indicar estiolamento, nesse intervalo de 435,04 g a 506,08 g, pode estar a dose ideal. Apesar dos resultados de outras características sugerirem doses maiores, essas podem estar comprometendo a emissão de novos pares de folhas e causando estiolamento das mudas. Melo; Mendes; Guimarães (1999) verificaram que o melhor desenvolvimento das mudas de cafeeiro foi obtido com a aplicação de 450 g do fertilizante Osmocote® (15-10-10 + micronutrientes) em 55 L do substrato comercial Plantmax®, enquanto que Costa; Gonçalves; Guerreiro Filho (2000) avaliando várias misturas e substratos na produção de mudas de Icatu Amarelo, linhagem IAC 2944, observaram que o substrato Plantmax-café® 100%, acrescido de 916,67 g de Osmocote®/55 L de substrato, apresentou o maior peso de parte aérea, altura e nutrição.

Tabela 1. Resumo das análises de variância para as características de desenvolvimento das mudas do cafeeiro.

Causas de variação	Quadrados médios										
	G. L.	N ^o pares folhas	Diâmetro de caule (mm)	Altura de planta (cm)	Massa seca de parte aérea (g)	Massa seca de raiz (g)	Massa seca total (g)	Relação massa seca parte aérea/sistema radicular	Área foliar (cm ²)		
Blocos	2	0,5583 ^{ns}	0,1806 ^{ns}	3,4148 ^{ns}	0,1248 ^{ns}	0,0032 ^{ns}	0,1212 ^{ns}	0,0069 ^{ns}	3077,8644 ^{ns}		
Substratos (S)	1	1,0083 ^{ns}	0,3991*	24,6795**	0,3162*	0,0448*	0,6078*	0,0382 ^{ns}	138,3312 ^{ns}		
Doses de Osmocote (D)	4	30,4865**	3,9282**	153,6328**	2,7508**	0,3588**	5,0659**	0,4646**	44909,8194**		
Interação S x D	4	0,2219 ^{ns}	0,1322 ^{ns}	0,5361 ^{ns}	0,0135 ^{ns}	0,0044 ^{ns}	0,0234 ^{ns}	0,0160 ^{ns}	719,589 ^{ns}		
Resíduo	18	0,2505	0,0685	2,4847	0,0641	0,0098	0,1149	0,0113	909,2717		
Coefficiente de variação (%)		9,94	8,30	10,48	24,75	21,57	22,87	17,89	24,50		

^{ns} Não significativo

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade, pelo Teste de F

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade, pelo Teste de F

Tabela 2. Resultados médios¹ para características de desenvolvimento das mudas do cafeeiro.

Substratos	N ^o pares folhas	Diâmetro de caule (mm)	Altura de caule (cm)	Massa seca de parte aérea (g)	Massa seca de raiz (g)	Massa seca total (g)	Relação massa seca parte aérea/sistema radicular	Área foliar (cm ²)
Plantmax	5,22 a	3,27 a	15,95 a	1,13 a	0,50 a	1,62 a	0,56 a	125,24 a
Bioplant	4,85 a	3,04 b	14,14 b	0,92 b	0,42 b	1,34 b	0,63 a	120,94 a

¹ Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

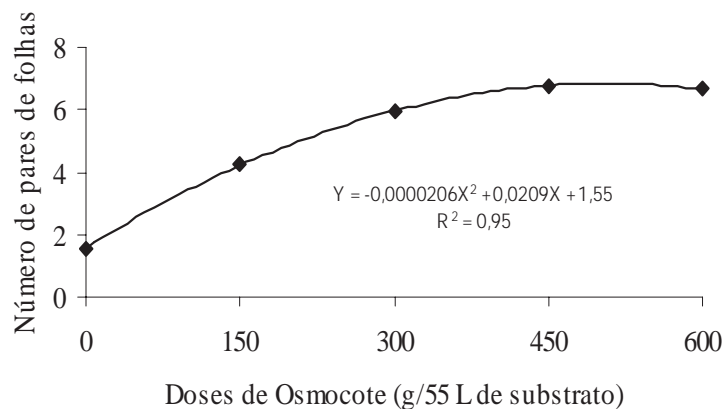


Figura 1. Representação gráfica e equação de regressão para número de pares de folhas das mudas do cafeeiro, em função das doses do fertilizante.

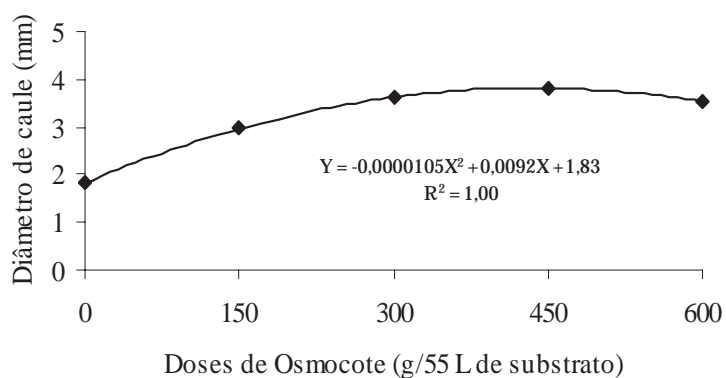


Figura 2. Representação gráfica e equação de regressão para o diâmetro de caule das mudas do cafeeiro, em função das doses de fertilizante.

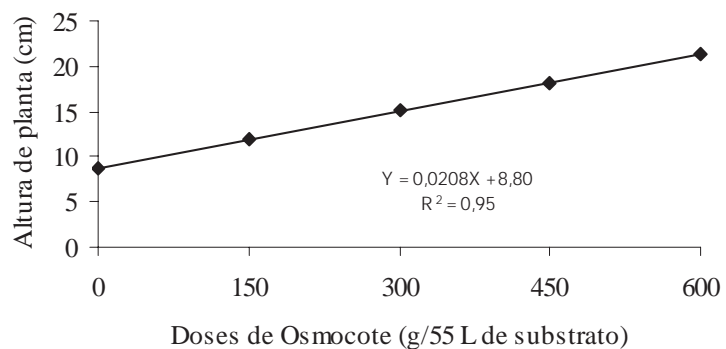


Figura 3. Representação gráfica e equação de regressão para altura das mudas do cafeeiro, em função das doses do fertilizante.

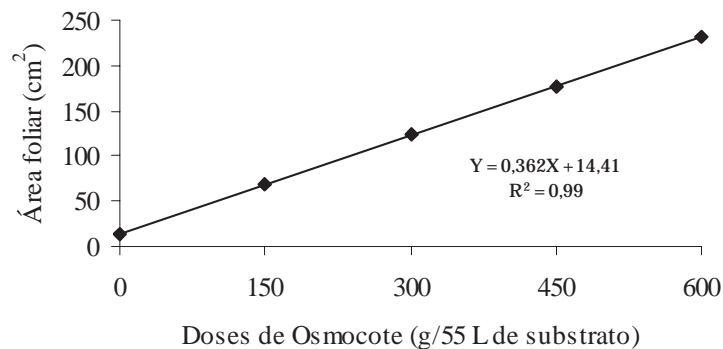


Figura 4. Representação gráfica e equação de regressão para área foliar das mudas do cafeeiro, em função das doses do fertilizante.

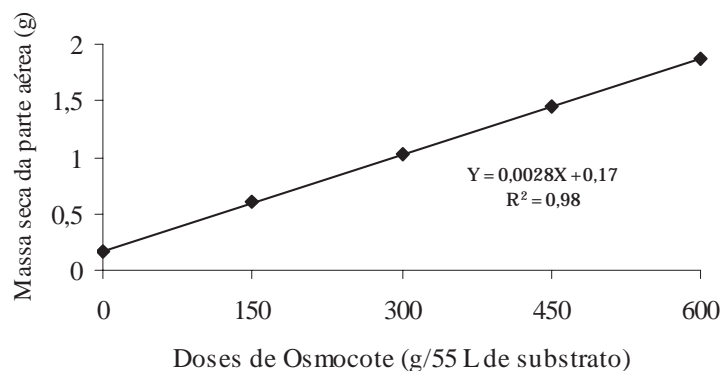


Figura 5. Representação gráfica e equação de regressão para massa seca da parte aérea das mudas do cafeeiro, em função das doses do fertilizante.

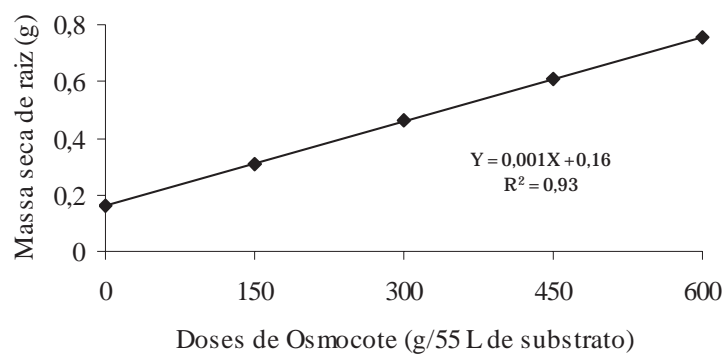


Figura 6. Representação gráfica e equação de regressão para massa seca da raiz das mudas do cafeeiro, em função das doses do fertilizante.

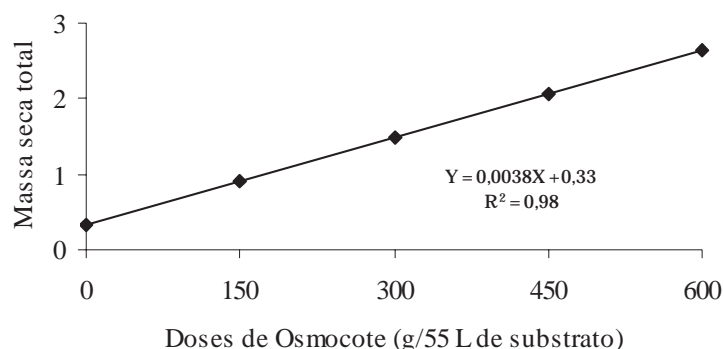


Figura 7. Representação gráfica e equação de regressão paramassa seca total das mudas do cafeeiro, em função das doses do fertilizante.

Para a relação entre a parte aérea e o sistema radicular, também foi encontrada uma resposta quadrática às doses do fertilizante, sendo a menor relação encontrada na dose de 475,62 g de Osmocote®/55 L de substrato (Figura 8). Essa dose é intermediária às tidas como ideais para as características número de pares de folhas e diâmetro de caule, reafirmando esse intervalo para possível recomendação. Kainuma *et al.* (2001) relataram que doses

acima de 550 g deste mesmo fertilizante por 55 litros de substrato podem causar desequilíbrios entre a parte aérea e o sistema radicular de mudas de cafeeiro, sendo esta dose suficiente para produzir mudas de café com bons índices de qualidade e características morfológicas, o que também foi constatado neste trabalho a partir da dose de 475,62 g de Osmocote®.

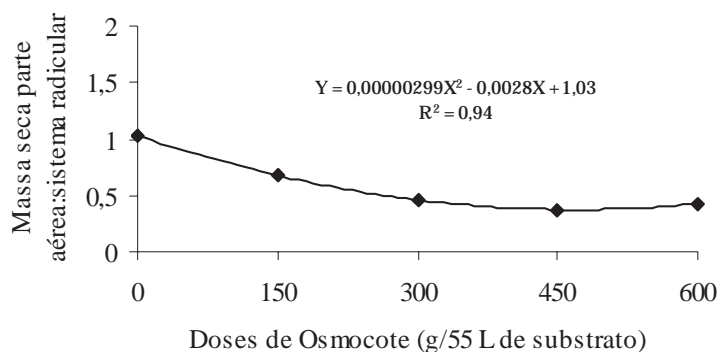


Figura 8. Representação gráfica e equação de regressão para a relação massa seca parte aérea: massa seca raiz, em função das doses do fertilizante

CONCLUSÃO

- O substrato Plantmax® proporcionou melhor desenvolvimento das mudas de cafeeiro, em relação ao substrato Bioplant®, independente da dose de

Osmocote® utilizada.

- Doses entre 435,04 e 506,08 g de Osmocote® proporcionaram mudas mais desenvolvidas, independente do substrato utilizado.

ABSTRACT: With the objective of evaluating the effect of substrates and levels of slow-releasing fertilizer, an experiment was developed in the high-cover nursery of the Coffee Culture Setor area of Agrarian Science Institute of the Uberlândia Federal University - ICIAG - UFU, localized at Glória's Experimental Farm, Br 050, Km 78, from 2002/september to 2003/february. An four-replicate complete randomized experimental design, with a 2 x 5 factorial

scheme of treatments was utilized. The factors studied were: 2 comercial substrates (“Plantmax®” and “Bioplant®”) and 5 levels of slow-releasing fertilizer (Osmocote®), corresponding to 0; 150; 300; 450 and 600 g of fertilizer per 55 liters of substrate. The formulation 15-10-10 of N-P-K plus micronutrients was used. The experimental plot was constituted of sixteen containers, being adopted as useful area the four central containers. Seedlings of “Acaiá Cerrado”, MG-1474 lineage, were used as genotype. The following characteristics were evaluated: number of true leaf pairs, plant height, stem diameter, foliar area, dry masses of the shoot part, root part and total and the relation shoot part/root part. The Plantmax® substrate provided a better development of coffee seedlings independent of Osmocote® dose. The Osmocote® dose that provided the best development of seedlings varies from 435,04 g to 506,08 g, independent of the used substrate.

UNITERMS: *Coffea arabica*, Propagation, Fertilization, Substrates.

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. 3. ed. Jaboticabal: FUNEP, 1995. 247 p.

COSTA, A. C. M. da; GONÇALVES, W.; GUERREIRO FILHO, O. Mudanças em tubetes: novos componentes e misturas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 26., 2000, Marília. **Resumos...** Rio de Janeiro: IBG / GERCA, 2000. p. 230-231.

GUALBERTO, R.; OLIVEIRA, P. S. R.; FAVORETO, A. J.; MOTTA FILHO, C. Avaliação de substratos comerciais na produção de mudas de cafeeiro (*Coffea arabica* L.) em tubetes. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 26., 2000, Marília. **Resumos...** Rio de Janeiro: IBG / GERCA, 2000. p. 327-328.

KAINUMA, R. H.; MIGLIORANZA, E.; FONSECA, E. P.; MONTANARI, E.; FRANCO, E. Qualidade de mudas de *Coffea arabica* L. desenvolvidas em diferentes substratos e doses de adubo de liberação lenta. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 2., 2001, Vitória. **Resumos...** Vitória, 2001. p. 127

MELO, B. de; MENDES, A. N. G.; GUIMARÃES, P. T. G. Doses crescentes de fertilizante de liberação lenta na produção de mudas de cafeeiro (*Coffea arabica* L.) em tubetes. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 25., 1999, Franca. **Resumos...** Rio de Janeiro: IBG / GERCA, 1999. p. 174-175.

OLIVEIRA, P. S.; 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., 1995, Caxambu. **Anais...** Caxambu: PROCAFE-DENAC, 1995. p. 70-72.