

# AVALIAÇÃO DE SUBSTRATOS E TAMANHOS DE RECIPIENTES NA FORMAÇÃO DE MUDAS DE CAFEIROS (*Coffea arabica* L.) EM TUBETES

RODRIGO LUZ DA CUNHA<sup>1</sup>  
CARLOS ALBERTO SPAGGIARI SOUZA<sup>2</sup>  
ATAUALPA DE ANDRADE NETO<sup>3</sup>  
BENJAMIM DE MELO<sup>4</sup>  
JOSIRLEY FÁTIMA CORRÊA<sup>5</sup>

**RESUMO** – Com o objetivo de estudar a influência de tamanhos de recipientes e tipos de substratos na produção de mudas de cafeeiro em tubetes, conduziu-se um experimento em condições de casa-de-vegetação do Setor de Cafeicultura da Universidade Federal de Lavras (MG), no período de 16/10/1997 a 08/02/1998. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado no esquema fatorial 3x4 com 3 repetições, constituídas de 8 tubetes a parcela, sendo os fatores: três tamanhos de tubetes (capacidade volumétrica de 50, 120 e 275 ml) e quatro tipos de substratos 1) Plantmax; 2) 50% de esterco, 30% de terra de subsolo e 20% da mistura (50% de vermiculita, 25% de areia grossa e 25% de casca de arroz carbonizada); 3) 60% de composto orgânico, 20% de vermiculita, 20% de terra de subsolo; 4) 50% de composto orgânico, 30% de terra de subsolo e 20% da mistura

(50% de vermiculita, 25% de areia grossa e 25% de casca de arroz carbonizada). Todos os substratos foram enriquecidos com o fertilizante osmocote (15-10-10, mais micronutrientes). Para avaliação do desenvolvimento da muda, foram determinados a altura das plantas, diâmetro do caule e número de pares de folhas verdadeiras. Ficou evidente neste estudo que os tubetes são adequados para a produção de mudas. Dos três tamanhos de tubetes testados, o que apresentou melhor desenvolvimento das mudas foi o de 120 ml e, para esse tamanho, o melhor substrato a ser usado é o convencional (plantimax mais osmocote), seguido do substrato alternativo composto de 50% de esterco, 30% de terra de subsolo e 20% da mistura (50% de vermiculita, 25% de areia grossa e 25% de casca de arroz carbonizada).

**TERMOS PARA INDEXAÇÃO:** Cafeeiro, muda, substrato, tubete.

## EVALUATION OF SUBSTRATES AND PLASTIC POT FOR THE PRODUCTION OF COFFEE (*Coffea arabica* L.) SEEDLINGS

**ABSTRACT** – In order to evaluate the substrate types, small plastic pot size on coffee seedling productions in greenhouse conditions, a study was conducted at the Federal University of Lavras, MG, Brazil, in the period from 16/10/1997 to 08/02/1998. One completely randomized design in factorial arrangement 3x4, (3 pot sizes x 4 substrate types and 3 repetitions) (8 pot types per each size of 50, 120 and 275 ml) as factors; and four substrate types, was used: 1) Plantmax (commercial

product); 2) 50% of manure, 30% of underground earth and 20% of the mixture (50% of vermiculite, 25% of sand and 25% of carbonized rice husk); 3) 60% of composed organic, 20% of vermiculite, 20% of underground earth; 4) 50% of composed organic, 30% of underground earth and 20% of the mixture (50% of vermiculite, 25% of sand and 25% of carbonized rice husk). Seedling's development were evaluated in the plant height, stem diameter and

---

1. Pesquisador da EPAMIG - Cx. P. 176, Lavras, MG.

2. Professor Visitante do Departamento de Fitotecnia da UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS - UFLA, Caixa Postal 37 – 37200.000 – Lavras, MG.

3. Pesquisador, M.Sc., CNPq/Bioex-UFLA, Lavras, MG.

4. Professor do Departamento de Agricultura da UFU, Uberlândia, MG.

### 5. Doutorado CNPq/UFLA.

true leave pairs number. It was evident that the small plastic pots are appropriate for the coffee seedling production. Of the three sizes of tested plastic pot, what presented better development of the seedlings it was it of 120 ml and for that size the best substratum to be

used is the conventional (plantmax more osmocote), followed by the alternative substratum composed of 50% of manure, 30% of underground earth and 20% of the mixture (50% of vermiculite, 25% of sand and 25% of carbonized rice husk).

**INDEX TERMS:** Coffee tree, seedlings, substrate, plastic pot.

## INTRODUÇÃO

Para a produção de mudas de cafeeiro, os sacos plásticos têm sido recomendados e são os recipientes mais utilizados atualmente. Esses recipientes comportam um volume de substrato que permite a obtenção de mudas vigorosas e de qualidade adequada para o plantio. Por outro lado, contribuem para o aumento da área requerida para o viveiro e a elevação do custo de produção, de transporte e plantio da muda. Aliada à estes aspectos, há também a possibilidade de contaminação das mudas por nematóides em decorrência do substrato que é normalmente utilizado para o seu enchimento (Melo, 1999).

A produção de mudas de cafeeiros em tubetes surge, portanto, da busca de inovações técnicas que visam à melhoria do sistema de produção, com melhor qualidade da muda e redução nos custos. Segundo Lima (1986), esse sistema facilita sobremaneira o isolamento de viveiro, a proteção contra nematóides e outras doenças do solo, apresenta maior facilidade no controle de pragas e doenças da parte aérea e preserva a integridade do sistema radicular durante a fase de produção da muda.

Algumas vantagens técnicas do sistema em tubetes são citadas por Simões (1987), entre as quais destacam-se: formação de sistema radicular sem enovelamento, crescimento inicial das mudas após o plantio mais rápido e facilidades operacionais – a quantidade de mudas transportadas por caminhão é cinco a seis vezes maior, o peso é duas a duas vezes e meia menor e rendimento de plantio, até três vezes maior, quando comparado com o sistema convencional. Para Vichiato (1996), uma outra vantagem é a maior comodidade para os tratamentos no viveiro, uma vez que os tubetes ficam suspensos a certa altura do solo.

Os tubetes normalmente usados para a produção de mudas de café apresentam tamanho de 14 cm de altura, 3,5 cm de diâmetro interno na abertura superior e 1,5 cm de diâmetro na abertura inferior da extremidade afunilada e possuem um volume aproximado de 120 mL (Melo, 1999).

Vários tipos e tamanhos de recipientes podem ser utilizados para a produção de mudas. Em trabalhos realizados por vários pesquisadores, verifica-se que recipientes com maior volume de substrato apresentam uma tendência a produzir mudas mais vigorosas e de melhor qualidade (Vianna, 1964; Godoy & Godoy Júnior, 1965; Silveira *et al.*, 1973; Besagoitia, 1980).

O substrato é outro fator que exerce influência significativa no desenvolvimento das mudas e vários são os materiais que podem ser utilizados na sua composição. Para a produção de mudas de cafeeiro em tubetes, tem sido recomendado o produto comercial Plantmax-café, constituído de vermiculita e casca de pinus moída, compostada e enriquecida com nutrientes (Melo, 1999).

Andrade Neto (1998), trabalhando com dois tipos de adubação e diferentes fontes de matéria orgânica, constatou que o esterco de curral na proporção de 80% adubado com o fertilizante de liberação lenta (osmocote) foi o que apresentou os maiores valores para as características altura da planta, área foliar e matérias secas do sistema radicular e parte aérea. Verificou, ainda, que as proporções de 50% de esterco de curral com 30% de terra de subsolo e 20% da mistura (composta de 5% de areia grossa, 10% de vermiculita e 5% de casca de arroz carbonizada) ou 35% de húmus de minhoca com 45% de terra de subsolo e 20% da mistura (a mesma citada anteriormente), ambos adubados com osmocote (fórmula 15-10-10 de NPK, mais micronutrientes), promoveram os mesmos resultados que o substrato comercial plantmax-café fertilizado.

Diante de poucos resultados sobre produção de mudas em recipientes alternativos, com este trabalho objetivou-se avaliar a influência de três tamanhos de tubetes e quatro tipos de substratos na produção de mudas de cafeeiro (*Coffea arabica* L.).

## MATERIAL E MÉTODOS

Conduziu-se o experimento em condições de casa-de-vegetação do Setor de Cafeicultura da Universidade Federal de Lavras, Lavras (MG) no período de 16/10/1997 a 8/2/1998. Utilizou-se o delineamento experi-

mental inteiramente casualizado -DIC em esquema fatorial 3x4, com 3 repetições. As parcelas foram constituídas de 8 tubetes cada uma, sendo os fatores: três tamanhos de tubetes (capacidade volumétrica de 50, 120 e 275 ml) e quatro tipos de substratos: 1) Plantmax; 2) 50% esterco, 30% terra de subsolo e 20% mistura (50% vermiculita, 25% areia grossa e 25% casca de arroz carbonizada); 3) 60% composto orgânico, 20% vermiculita, 20% terra de subsolo e 4) 50% composto orgânico, 30% terra de subsolo e 20% da mistura (50% vermiculita, 25% areia grossa e 25% casca de arroz carbonizada). Foram utilizados na fertilização dos substratos o fertilizante osmocote (15-10-10 mais micronutrientes com tempo de liberação de 6 meses), na proporção de 300 g/55 l de substrato. As plântulas foram repicadas no estádio de "palito de fósforo", obtidas a partir de sementes da cultivar Acaia, I-nhagem IAC 474-19, pré germinadas em bandejas de areia.

Como cobertura, utilizou-se tela sombrite com passagem de 50% de luz, colocada a 1m acima dos tubetes. O sistema de irrigação utilizado foi o de microaspersão, com vazão nominal de 60 l/h e diâmetro molhado de 7 m, montados a uma altura de 1m acima da tela e distanciados 3 m um do outro. As irrigações foram feitas 2 vezes ao dia, por períodos suficientes para o molhamento do substrato, evitando-se o encharcamento, e a quantidade foi aumentada à medida que as plântulas foram se desenvolvendo.

Para avaliação do desenvolvimento das plantas, foram determinados: altura das plantas (distância, em cm, do colo da planta até a gema apical do ramo ortotrópico), diâmetro do caule (medido, em mm, na altura do colo das plantas) e o número de pares de folhas verdadeiras, avaliado após 115 dias (aproximadamente 16 semanas) da repicagem das plântulas, quando a maioria das mesmas estava com 4 pares de folhas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos na análise de variância, para as características altura das plantas e n.º de pares de folhas, não mostraram variações significativas em função do tamanho do tubete ou tipo de substrato, porém, a interação entre esses dois fatores foi significativa a 1% pelo teste de F.

Constatou-se que alguns substratos propiciaram melhor crescimento das mudas em um determinado tamanho de tubete, e, em outro(s), esse fato não ocorreu. Para tubetes com capacidade volumétrica de 50 ml, as maiores alturas médias das plantas foram observadas nos substratos 3 (com 18,48 cm), 1 e 2, que não diferiram significativamente. O menor valor (15,97 cm) foi encon-

trado no substrato 4. Quando se utilizou tubete com capacidade volumétrica de 120 ml, destacaram-se os substratos 1 e 2 (com 18,88 cm e 18,42 cm, respectivamente) estatisticamente iguais, e diferindo dos substratos 3 e 4 (Figura 1). Melo (1999), trabalhando com esses dois tamanhos de tubetes (50 ml e 120 ml) na produção de mudas de cafeeiro, não observou diferenças significativas na altura das plantas, permitindo a obtenção de mudas com padrão semelhante. No tubete com capacidade volumétrica de 275 ml, a maior altura média das plantas (18,49 cm, menor que obtido no tubete de 120 ml com substrato 1) foi verificada no substrato 4, estatisticamente igual à altura de plantas verificada nos substratos 3 e 2 e superior ao valor verificado no substrato 1 (15,89 cm).

O número médio de pares de folhas verdadeiras foi influenciado pelo fator substrato e recipiente e pela interação entre esses dois fatores. Entretanto, quando se utilizaram tubetes de 50 ml, as plantas cultivadas nos 4 tipos de substratos não diferiram significativamente. Para os tubetes com capacidade de 120 ml, as plantas cultivadas nos substratos 1 e 2 apresentaram maiores números médios de pares de folhas, seguidas dos substratos 3 e 4; o substrato 2 não diferiu dos 3 e 4. Quando se empregou o tubete com capacidade volumétrica de 275 ml, o maior número médio de pares de folhas verdadeiras foi constatado nos substratos 3 e 4, diferindo estatisticamente dos substratos 2 e 1 (Figura 1). Melo (1999) verificou que o número médio de pares de folhas verdadeiras de mudas de cafeeiro foi estatisticamente superior em tubetes com capacidade volumétrica de 120 ml em relação aos tubetes de 50 ml. Neste trabalho, foi observado essa relação, ou seja, de maior número médio de pares de folhas verdadeiras com tubete de maior capacidade volumétrica, quando se empregaram tubetes de 275 ml com os substratos 3 e 4.

A característica diâmetro de caule das mudas foi afetada pelo tipo de substrato e tamanho de tubete, mas não pela interação entre esses fatores. O emprego de tubetes de 120 ml proporcionou maior valor em diâmetro de caule das mudas (2,61 mm), diferindo estatisticamente dos demais e independente do tipo de substrato (Figura 2). Esse dado difere dos resultados observados por Silva (1986), que encontrou os maiores valores de diâmetro de caule nas plantas quando utilizou volume maior de substrato.

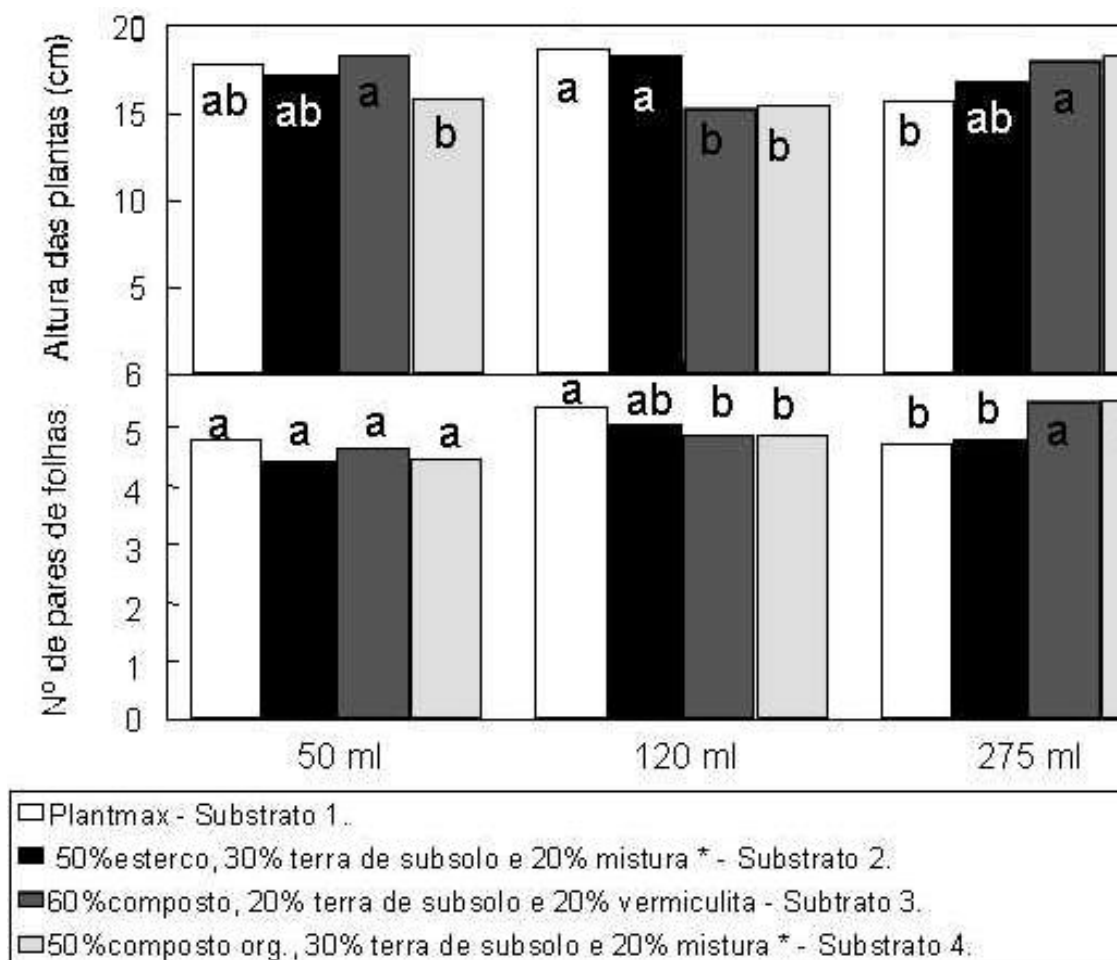
O tubete com capacidade volumétrica de 50 ml representa uma diferença de 2,4 vezes menor na quantidade de substrato em relação ao tubete de 120 ml, e 2,29 vezes é a diferença na quantidade de substrato quando comparamos o tubete de 120 ml com o de 275 ml. Esses dados chamam atenção, pois representam menor gasto

para sua aquisição e menor gasto de substrato, além das facilidades de transportes, conforme apontado por Sismões (1987).

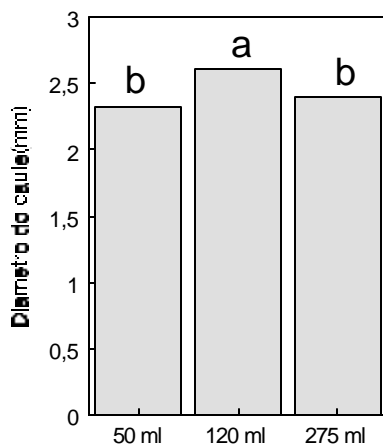
Tradicionalmente, os tubetes, quando utilizados para a produção de mudas de café, seja por produtores, viveristas ou cooperativas, têm sido empregados normalmente com capacidade volumétrica aproximada de 120 ml, conforme citado por Melo (1999). Neste trabalho, apesar de os três tamanhos de tubetes (capacidade volumétrica de 50, 120 e 275 ml; Figura 3) se mostrarem adequados para a obtenção de mudas de café em tubetes, constata-se uma predominância do tubete de 120 ml (nas características avaliadas, como o diâmetro e altura

de plantas) e para esse tamanho de tubete, o melhor substrato a ser utilizado é o convencional plantimax mais osmocote), seguido do substrato alternativo composto de 50% de esterco, 30% de terra de subsolo e 20% da mistura (composta de: 50% de vermiculita, 25% de areia grossa e 25% de casca de arroz carbonizada), vindo a reforçar esta preferência pelo tubete de 120 ml como padrão para a produção de mudas.

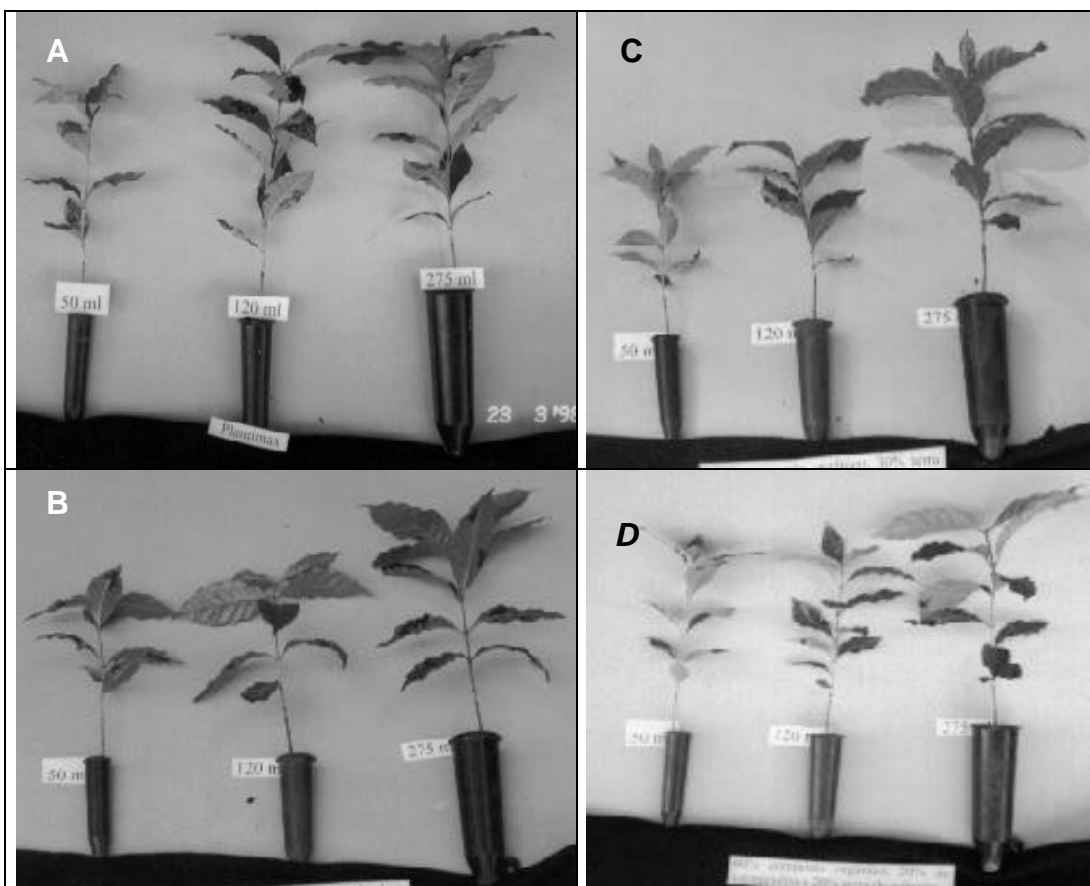
Sugere-se que novos trabalhos nesta linha de pesquisa sejam realizados, buscando mais alternativas para produção de mudas de cafeeiro em tubetes.



**FIGURA 1** – Valores médios para altura das plantas (cm) e nº de pares de folhas verdadeiras de mudas de cafeeiros, em função de diferentes tipos de substratos e tamanhos de tubetes. UFLA, Lavras MG, 1999. \*Mistura (50% de vermiculita, 25% areia grossa e 25% casca de arroz carbonizada).



**FIGURA 2** – Valores médios para diâmetro de caule de mudas de cafeeiros em função de três tamanhos de tubetes. UFLA, Lavras MG, 1999.



**FIGURA 3** – Detalhe das plantas cultivadas nos diferentes tamanhos de tubetes e substratos testados. A – Plantimax; B - 50% esterco, 30% terra de subsolo e 20% mistura (50% vermiculita, 25% areia grossa e 25% casca de arroz carbonizada); C - 60% composto orgânico, 20% vermiculita, 20% terra de subsolo e D - 50% composto orgânico, 30% terra de subsolo e 20% da mistura (50% vermiculita, 25% areia grossa e 25% casca de arroz carbonizada).

### CONCLUSÕES

Dos três tamanhos de tubetes testados, o que apresentou melhor desenvolvimento das mudas foi o de 120 ml, e para esse tamanho, o melhor substrato a ser usado é o convencional (plantimax mais osmocote), seguido do substrato alternativo composto de 50% de esterco, 30% de terra de subsolo e 20% da mistura (50% de vermiculita, 25% de areia grossa e 25% de casca de arroz carbonizada).

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE NETO, A. de. **Avaliação de substratos alternativos e tipos de adubação para a produção de mudas de cafeeiro (*Coffea arabica* L.) em tubetes.** 1998. 65 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.

BESAGOITIA, M.C.R. Efecto del tamaño de la bolsa en el desarrollo del cafetos cultivares 'Bourbon' y 'Pacas' en vivero. **Resúmenes de Investigaciones en Café** – 1979/1980, Nueva San Salvador, v.3, p.71-72, nov. 1980.

GODOY, O.P.; GODOY JÚNIOR, C. Influência da adubação no desenvolvimento de mudas de café. **Revista de Agricultura**, Piracicaba, v.40, n.3, p.125-129, set. 1965.

LIMA, J.E.O. de. Novas técnicas de produção de mudas cítricas. **Laranja**, Cordeirópolis, v.2, n.7, p.463-468, nov. 1986.

MELO, B. de. **Estudos sobre produção de mudas de cafeeiros (*Coffea arabica* L.) em tubetes.** 1999. 119 p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.

SILVA, J.G. **Volumes de substratos, níveis e métodos de aplicação de fertilizantes sobre a produção de porta-enxertos de seringueira.** 1986. 35 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

SILVEIRA, A.J. da; SANTANA, D.P.; PEREIRA, M.P. Efeito do tamanho do saco plástico e do método de semeadura no desenvolvimento de mudas de café. **Seiva**, Viçosa, v.33, n.77, p.14-18, 1973.

SIMÕES, J.W. **Problemática da produção de mudas em essências florestais.** Piracicaba: IPEF, 1987. 29 p. (EPAGRI. Boletim técnico, 73).

VIANNA, A.C.C. Desenvolvimento de mudas de café em bolsas de polietileno. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v.16, n.2, p.142-143, 1964.

VICHIATO, M. **Influência da fertilização do porta-enxerto tangerina *Citrus reshni* Host ex. Tan. cv. Cleópatra em tubetes, até a repicagem.** 1996. 82 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.