

## DESENVOLVIMENTO INICIAL DE CAFEIROS PROVENIENTES DE MUDAS FORMADAS EM DIFERENTES RECIPIENTES

Aquiles Junior da Cunha<sup>1</sup>; Julio Cesar Freitas Santos<sup>2</sup>; Reginaldo André de Oliveira<sup>3</sup>; Lucas Batista Rocha<sup>4</sup>; Natália Silva Martins<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Professor, Dr. em Fitotecnia. UNICERP, Patrocínio/MG. aquiles@unicerp.edu.br.

<sup>2</sup>Pesquisador Dr. em Fitotecnia. EMBRAPA CAFÉ, Brasília/DF julio.cesar@embrapa.br.

<sup>3</sup>Eng. Agrônomo, Patrocínio/MG;

<sup>4</sup>Graduandos em Agronomia, UNICERP, Patrocínio/MG

**RESUMO:** A tecnologia de produção de mudas tem evoluído muito rapidamente nos últimos anos, principalmente no que se refere ao tipo de recipiente. O objetivo desse trabalho foi avaliar o desenvolvimento vegetativo inicial de cafeeiros provenientes de mudas formadas em diferentes recipientes. Os recipientes testados foram as tradicionais sacolas plásticas nas dimensões 10 x 20 cm, 11 x 20 cm, 12 x 20 cm, 13 x 20 cm, tubete de polietileno (180 cm<sup>3</sup>) e sacolas plásticas (260 cm<sup>3</sup>). Utilizou-se delineamento experimental em blocos casualizados, sendo seis tratamentos com quatro repetições. As mudas foram avaliadas ao longo de sete meses, determinando-se o replantio, a altura, o diâmetro, número de ramos plagiotrópicos e número de nós das mudas de cafeeiro. Para as cinco características analisadas, o melhor resultado observado no desenvolvimento inicial do cafeeiro foi com o uso da tradicional sacola plástica nas dimensões 13 x 20 cm. Os resultados mostraram que mesmo com a adoção de novas tecnologias na produção de mudas de cafeeiro, quando se trata de plantio em sequeiro, o recipiente mais indicado são as sacolas plásticas. As sacolas plásticas e tubete de polietileno se mostraram inferiores para a produção de mudas de café, quando estas se destinam ao cultivo de sequeiro.

**PALAVRAS-CHAVE:** café, mudas, sacolas, tubetes.

## INITIAL DEVELOPMENT OF COMING COFFEE PLANTS OF SEEDLINGS FORMED IN DIFFERENT CONTAINERS

**ABSTRACT:** The technology of production of seedlings has been developing very quickly in the last years, mainly in what refers to the container type. The objective of this work was to evaluate the development vegetative initial of coming coffee plants of seedlings formed in different containers. The tested containers were the traditional plastic bags in the dimensions 10 x 20 cm, 11 x 20 cm, 12 x 20 cm, 13 x 20 cm, polyethylene tubes (180 cm<sup>3</sup>) and plastic bags (260 cm<sup>3</sup>). The experimental design was a randomized complete block, being six treatments with four repetitions. The seedlings were appraised along seven months, being determined to replant seedlings, the height, the diameter, number of primary branches and number of nodes of the coffee plant seedlings. For the five analyzed characteristics, the best result observed in the initial development of the coffee plant was with the use of the traditional plastic bag in the dimensions 13 x 20 cm. The results showed that even with the adoption of new technologies in the production of coffee plant seedlings, when it is treated of dryland planting, the most suitable container is the plastic bags. The plastic bags and polyethylene tubes were shown inferior for the production of seedlings of coffee, when these they are destined to the dryland cultivation.

**KEYWORDS:** coffee, seedlings, bags, tubes.

## INTRODUÇÃO

O período de formação da lavoura cafeeira representa uma fase de extrema importância, pois o bom desenvolvimento inicial das mudas implantadas no campo resultará em plantas mais vigorosas e com capacidade de expressarem o máximo potencial de produtividade e longevidade. Portanto, a qualidade das mudas é um fator decisivo para o bom desenvolvimento inicial do cafeeiro. Os recipientes mais comuns, utilizados na formação de mudas de café são os tradicionais saquinhos de polietileno com dimensões de 10 a 11 cm de largura e 20 a 22 cm de altura. Esse sistema de produção de mudas é o mais tradicional por apresentar menor custo. Porém, essas mudas reduzem o rendimento do plantio no campo, por levarem maior peso. O substrato utilizado na formação dessas mudas, o solo, pode disseminar facilmente pragas, doenças e principalmente nematóides para o campo (Matiello et al., 2011). Os tubetes são recipientes que vem sendo utilizados por cafeicultores de maior nível tecnológico, principalmente em áreas irrigadas. Em outros cultivos, como espécies florestais, são utilizados em grande escala, os mais utilizados na formação de mudas são os de 120 cm<sup>3</sup> (Cunha et al., 2002; Marana et al., 2008). Na ocasião do plantio no campo, com a retirada das mudas do tubete, não ocorre o risco de destorroamento, pois o substrato apropriado permite que as raízes saiam bem aderidas ao torrão

devido à coesão e aderência (Favarin et al., 2008). Outra vantagem é que os tubetes não são descartáveis no ambiente, pois eles retornam ao viveiro para nova produção de mudas. Um novo recipiente que vem sendo utilizado ocasionalmente por alguns viveiristas são as sacolas de TNT, que apareceram como uma nova opção para o plantio direto no campo sem a retirada da muda do recipiente. O material utilizado, tecido não tecido (TNT) é um tipo de tecido poroso, onde as raízes saem lateralmente e com o passar do tempo esse material é biodegradável. As sacolas de TNT indicadas para café têm 12 cm de altura e 4,5 cm de diâmetro, com volume aproximado de 260 cm<sup>3</sup> (Matiello et al., 2011). Como as mudas de saquinhos de polietileno utilizam um maior volume de substrato, recomenda-se o plantio definitivo no campo quando apresentarem 4 a 5 pares de folhas. Já as mudas produzidas em tubetes e sacolas de TNT, por utilizarem um menor volume de substrato, devem ser plantadas precocemente com 3 pares de folhas. Essa característica do tamanho da muda, aliado às características particulares de cada substrato utilizado nos diferentes recipientes, podem interferir no estabelecimento e desenvolvimento dessas mudas no campo (Matiello et al., 2011). A maioria dos estudos sobre formação de mudas avalia apenas a fase de viveiro, não verificando o comportamento destas após o transplante no campo. Trabalhos que avaliem o desempenho das mudas no campo durante a fase de formação e as produções iniciais são fundamentais para orientar o cafeicultor quanto à escolha correta do tipo de recipiente, de acordo com a cultivar e manejo utilizado. Portanto, o objetivo desse trabalho foi avaliar o desenvolvimento vegetativo inicial do cafeeiro em resposta ao plantio de mudas oriundas de diferentes tipos de recipientes.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Fazenda Experimental do Centro Universitário de Patrocínio (UNICERP), no município de Patrocínio/MG, a uma altitude de 960 m., O solo da área experimental é classificado como Latossolo Amarelo textura argilosa (EMBRAPA, 2006).

As mudas foram produzidas no viveiro SACOMAN, localizado na mesma cidade onde efetuou-se os experimentos, no período de junho a dezembro de 2013. Os recipientes utilizados foram saquinhos de polietileno nas dimensões 10 x 20 cm; 11 x 20 cm; 12 x 20 cm, 13 x 20 cm, tubetes e sacolas de TNT.

Após a formação das mudas de café no viveiro, pelo período de 6 meses, o experimento foi instalado no campo em dezembro de 2013. Os tratamentos foram constituídos de 06 tipos de recipientes, conforme tabela abaixo (Tabela 1):

Tabela 1: Tipos de recipientes utilizados na produção de mudas de café.

Tratamento	Dimensões
T1 (Tubete)	180 cm <sup>3</sup>
T2 (Sacola de TNT)	260 cm <sup>3</sup>
T3 (S.P. 10 x 20 cm)	637 cm <sup>3</sup>
T4 (S.P. 11 x 20 cm)	770 cm <sup>3</sup>
T5 (S.P. 12 x 20 cm)	917 cm <sup>3</sup>
T6 (S.P. 13 x 20 cm)	1076 cm <sup>3</sup>

As mudas foram plantadas no espaçamento de 3,80 x 0,70 m. Cada parcela foi composta por 1 linha com 10 plantas, as avaliações foram feitas nas 6 plantas centrais, desconsiderando-se duas plantas de cada extremidade como bordadura. A área total do experimento foi de 638,40 m<sup>2</sup>. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com 04 repetições, totalizando 24 parcelas.

O período de condução do experimento no campo foi de dezembro de 2013 até julho de 2014, totalizando sete meses, e foram avaliadas as seguintes variáveis: Número de replantas por Parcela 30, 60 e 90 dias após a implantação do experimento; Altura de plantas aos 90, 150 e 210 dias de idade; Diâmetro de caule aos 90, 150 e 210 dias de idade; Número de ramos plagiotrópicos aos 90, 150 e 210 dias de idade; Número médio de nós nos ramos plagiotrópicos aos 90, 150 e 210 dias de idade.

A análise de variância foi realizada em esquema de parcela sub-dividida no tempo de acordo com as três avaliações. Quando significativo, as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste Tukey a 0,05 de significância. As análises foram feitas com auxílio do programa estatístico SISVAR<sup>®</sup> (Ferreira, 2000).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve uma diferença significativa entre a relação replantio de mudas e recipientes utilizado. Em todas as avaliações, as mudas oriundas de Tubete e TNT tiveram um maior número de replantio, chegando aos 42,5% e 40% respectivamente aos 90 dias após a implantação do experimento (Tabela 2).

Tabela 2: Número de Replântio de mudas de café.

Tratamentos	Avaliações (dias)			% Replântio
	30	60	90	
T1 (Tubete)	03	05	09	42,5
T2 (Sacola de TNT)	02	06	08	40,0
T3 (S.P. 10 x 20 cm)	01	02	04	17,5
T4 (S.P. 11 x 20 cm)	00	01	02	7,5
T5 (S.P. 12 x 20 cm)	01	00	01	5,0
T6 (S.P. 13 x 20 cm)	00	00	00	0,0

O alto índice de replante desses tipos de mudas provavelmente está relacionado às baixas precipitações ocorridas nos meses de janeiro e fevereiro que possivelmente comprometeram o desenvolvimento radicular, uma vez que o volume de raízes nesses recipientes são inferiores ao das mudas de saquinhos de polietileno. March (2002) verificou que a sobrevivência pós-plantio das mudas no campo foi bastante prejudicada em condições climáticas desfavoráveis, quando o recipiente era o tubete, semelhante aos resultados obtidos nesse trabalho.

Com relação às mudas obtidas a partir de saquinhos de polietileno, observou-se que quanto maior o volume do recipiente, menor foi o número de replante, o que pode também estar associado ao maior volume de raízes, diminuindo os efeitos da seca ocorridos no experimento. Resultado semelhante aos obtidos por Campos (2002); Cunha et al. (2002) e Vallone et al. (2009), afirmando que não só o cafeeiro, mas também mudas de espécies florestais e frutíferas obtêm melhores médias para as características avaliadas em recipientes de maiores volumes.

Na tabela 3 é possível visualizar os resultados para altura média de plantas, nos diferentes recipientes e dias de avaliações. É possível notar que ao longo do tempo as plantas tiveram um incremento em altura e diâmetro (Tabelas 3 e 4). Para o parâmetro altura média o recipiente S.P. 13 x 20 cm foi o que obteve os maiores valores, aos noventa dias com 22,85 cm, aos 150 dias com 29,48 cm e na última avaliação (210 dias) obteve altura de 37,13 cm, diferenciando-se dos demais recipientes.

Tabela 3: Altura média de plantas de cafeeiros (cm).

Tratamentos	Avaliações (dias)		
	90	150	210
T1 (Tubete)	7,33 c*	8,28 c	12,85 c
T2 (Sacola de TNT)	7,48 c	10,83 c	5,58 c
T3 (S.P. 10 x 20 cm)	16,18 b	21,95 b	28,13 b
T4 (S.P. 11 x 20 cm)	20,10 a	23,53 b	30,60 b
T5 (S.P. 12 x 20 cm)	19,85 ab	24,28 b	29,00 b
T6 (S.P. 13 x 20 cm)	22,85 a	29,48 a	37,13 a

Dms recipiente = 3,51

CV parcela(%) = 12,22

\*Médias seguidas por letras minúsculas nas colunas diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade (P<0,05).

Conforme os resultados houve influência significativa do recipiente utilizado para a variável altura de plantas, constatando que a altura dos cafeeiros é maior quando cultivada em recipientes maiores. Verifica-se semelhança nos resultados obtidos nesse trabalho com as respostas alcançadas por Reis et al. (1989) e Matiello et al. (2000).

Os resultados obtidos nas avaliações mostram que a altura foi significativamente maior aos 90 dias em T4, T5 e T6. Aos 150 e 210 dias essa superioridade se restringiu às mudas provenientes de T6. O menor desempenho foi para as mudas produzidas em Tubetes e Sacolas de TNT (T1 e T2) para as três avaliações, mostrando que estes tipos de recipientes não são indicados para formação de mudas de cafeeiro para plantio no sistema cultivo de sequeiro.

Observa-se que o diâmetro de caule seguindo a mesma tendência da altura da planta foi influenciado pelo recipiente, trabalhado na formação de mudas de cafeeiro. O mesmo comportamento pode ser observado para o diâmetro médio de plantas, nos mesmos períodos de avaliação (Tabela 4).

Tabela 4: Diâmetro médio dos cafeeiros (mm).

Tratamentos	Avaliações (dias)		
	90	150	210
T1 (Tubete)	2,60 c*	3,13 c	4,43 c
T2 (Sacola de TNT)	2,75 c	3,50 c	4,55 c
T3 (S.P. 10 x 20 cm)	2,98 bc	5,10 b	7,85 b
T4 (S.P. 11 x 20 cm)	3,95 ab	5,73 b	8,00 b
T5 (S.P. 12 x 20 cm)	4,00 ab	5,88 b	8,25 b
T6 (S.P. 13 x 20 cm)	4,43 a	6,90 a	10,25 a
Dms recipiente = 1,08			
CV parcela(%) = 13,29			

\*Médias seguidas por letras minúsculas nas colunas diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade (P<0,05).

Percebe-se que em todas as avaliações o recipiente T6 supera os demais tratamentos. Os recipientes T3, T4 e T5 não apresentaram diferenças significativas estatisticamente aos 150 e 210 dias. O menor desempenho para essa característica foi também das mudas produzidas em T1 e T2, mostrando não serem recomendadas para formação de mudas destinadas ao cultivo de cafeeiro em sequeiro.

O número de ramos plagiotrópicos de plantas de cafeeiros avaliados em diferentes épocas de avaliação, foi influenciado significativamente pelo recipiente utilizado na produção das mudas de cafeeiro (Tabela 5).

Tabela 5: Número médio de ramos plagiotrópicos por cafeeiro.

Tratamentos	Avaliações (dias)		
	90	150	210
T1 (Tubete)	0,00 b*	0,60 c	2,85 c
T2 (Sacola de TNT)	0,00 b	0,50 c	3,33 c
T3 (S.P. 10 x 20 cm)	0,00 b	4,00 b	8,15 b
T4 (S.P. 11 x 20 cm)	1,50 ab	3,90 b	8,95 b
T5 (S.P. 12 x 20 cm)	2,00 a	4,50 b	8,75 b
T6 (S.P. 13 x 20 cm)	2,60 a	6,45 a	11,15 a
Dms recipiente = 1,87			
CV parcela(%) = 26,42			

\*Médias seguidas por letras minúsculas nas colunas diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade (P<0,05).

Observa-se que o maior recipiente T6 apresentou melhor resultado na segunda e terceira avaliações, enquanto que, na primeira avaliação se igualou ao recipiente T5.

Na segunda e terceira avaliações verificaram-se resultados semelhantes aos obtidos para altura de plantas e diâmetro de caules. Para as três características avaliadas o melhor resultado foi obtido com o recipiente T6, seguido pelos recipientes T3, T4 e T5. O pior desempenho quanto ao número de ramos plagiotrópicos, devido ao menor desenvolvimento inicial de cafeeiros foram também os recipientes T1 e T2.

Das características avaliadas neste experimento, a mais importante segundo Guimarães e Mendes (1998), é o número médio de nós dos ramos plagiotrópicos, por estar relacionado diretamente com o potencial produtivo dos cafeeiros. Porque é justamente nessa área que são formadas as gemas reprodutivas que darão origem aos frutos de café. (Guimarães;Mendes, 1998). Essa característica também foi influenciada pelos recipientes utilizados na produção das mudas em função do período de (Tabela 6).

Tabela 6: Número médio de nós por cafeeiro.

Tratamentos	Avaliações (dias)		
	90	150	210
T1 (Tubete)	0,00 a	0,55 c	2,40 d
T2 (Sacola de TNT)	0,00 a	0,50 c	1,78 d
T3 (S.P. 10 x 20 cm)	0,00 a	5,25 b	13,63 c
T4 (S.P. 11 x 20 cm)	1,50 a	6,00 b	17,30 b
T5 (S.P. 12 x 20 cm)	2,20 a	8,50 b	16,50 bc
T6 (S.P. 13 x 20 cm)	5,50 a	14,05 a	28,90 a
Dms recipiente = 3,65			
CV parcela(%) = 34,02			

\*Médias seguidas por letras minúsculas nas colunas diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade ( $P < 0,05$ ).

Semelhante às observadas para as características altura da planta, diâmetro de caule e número de ramos plagiotrópicos de cafeeiros, verifica-se que ocorreram diferenças significativas a partir da segunda avaliação (150 dias após o plantio), e que as plantas de cafeeiros provenientes dos recipientes T6, novamente foram superiores aos cafeeiros oriundos dos demais recipientes e as mudas oriundas dos recipientes T1 e T2 foram também as de menor desempenho.

Esses resultados obtidos para altura de cafeeiros, diâmetro de caule e número de ramos plagiotrópicos são semelhantes aos obtidos por Reis et al. (1989) e Paulino et al. (2003). Esses autores constataram que recipientes com volume menor, são inferiores aos de maior volume para o desenvolvimento das plantas no campo.

No entanto Falco et al., (1997), verificaram que aos 120 dias após o plantio de mudas de cafeeiros em vasos, sob condições de estresse hídrico, as mudas produzidas em tubetes de 120 cm<sup>3</sup> apresentaram uma maior massa seca de raízes e parte aérea, em comparação às mudas produzidas em saquinhos de polietileno e raiz nua. Porém, March (2002) verificou que a sobrevivência pós-plantio das mudas no campo foi bastante prejudicada em condições climáticas desfavoráveis, quando o recipiente era o tubete, semelhante aos resultados obtidos nesse trabalho.

Em geral, alguns pesquisadores trabalhando com diferentes tamanhos de recipientes na formação de mudas de cafeeiro, espécies florestais e frutíferas alcançaram resultados melhores para as características avaliadas com recipientes de maiores capacidades volumétricas (Campos, 2002; Cunha et al., 2002; Vallone et al., 2009), fato esse também constatado nesse experimento.

## CONCLUSÕES

1. As mudas produzidas em saquinhos de polietileno 13 x 20 cm (1076 cm<sup>3</sup>) tiveram desenvolvimento vegetativo superior nos parâmetros avaliados quando comparados aos demais tratamentos.
2. Os Tubetes (180 cm<sup>3</sup>) e as sacolas de TNT (260 cm<sup>3</sup>) mostraram-se inferiores para o plantio de cafeeiros em cultivo de sequeiro, provavelmente, devido ao volume reduzido do substrato, que limita o sistema radicular das mudas de cafeeiro, tornando-as com menor vigor.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CAMPOS, K. P. Desenvolvimento de mudas de cafeeiro (*Coffea arabica* L.) produzidas em diferentes substratos, fertilizações e tamanhos de tubetes. 2002. 90 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.
- CUNHA, R. L.; SOUZA, C. A. S.; NETO, A. A.; MELO, B.; CORREIA, J. F. Avaliação de substratos e tamanho de recipientes na formação de mudas de cafeeiro (*Coffea arabica* L.) em tubetes. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v.26, n.1, p.7-12, jan/fev, 2002.
- EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 2 ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306p.
- FALCO, L.; GUIMARÃES, R. J.; CARVALHO, G. R.; GERVÁSIO, E.S.; MANGINI, D. Avaliação da resistência ao déficit hídrico de mudas de cafeeiro produzidas por diferentes métodos: saquinho, tubetes e raiz nua. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIRAS, 23, 1997, Manhuaçu. Anais... Rio de Janeiro: MAPA/PROCAFE, 1997. p.178-179.

- FAVARIN, J. L.; FAVARIN JUNIOR, J. L.; REIS, A. R.; CAMARGO, F. T. Metodologia para estimar a qualidade do conjunto muda x substrato do cafeeiro. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.38, n.1, p.34-38, jan/fev, 2008.
- FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45, 2000, São Carlos. **Anais...** São Carlos: UFSCar, 2000. p.255-258.
- GUIMARÃES, R. J.; MENDES, A. N. G. **Produção de mudas de cafeeiro**. Lavras: UFLA/FAEPE, 1998. 60p.
- MARANA, J. P.; MIGLIORANZA, E.; FONSECA, E. P.; KAINUMA, R. H. Índices de qualidade e crescimento de mudas de café produzidas em tubetes. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.38, n.1, p.39-45, jan/fev, 2008
- MARCH, E. C. S. **Sobrevivência de mudas de cafeeiro (*Coffea arabica*, L.) no pós-plantio em função do recipiente, épocas e classes de solo no sistema convencional e plantio direto**. Lavras: UFLA, 2002. 80p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia).
- MATIELLO, J. B.; BARBOSA, C. M.; CARVALHO, M. L.; PEREIRA, L. S.; SILVA, J. V. **Formação de mudas de café em bandejas plásticas e sacolinhas de TNT**. Fundação procafé: Varginha, 2011. 4p. (Clube de tecnologia cafeeira, folha técnica 77).
- MATIELLO, J.B.; BARROS, U.V.; BARBOSA, C.M. Modos de plantio de mudas de café produzidas em tubetes plásticos, em comparação com mudas de sacolas, na Zona da Mata de Minas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIEIRAS, 26., 2000, Marília, SP. **Anais...** Rio de Janeiro: IBC/GERCA, 2000. p.21-23.
- PAULINO, A.F.; MEDINA, C. de C.; NEVES, C.S.V.J.; AZEVEDO, M.C.B. de; HIGA, A.R.; SIMON, A. Distribuição do sistema radicular de árvores de acácia negra oriundas de mudas produzidas em diferentes recipiente. **Revista Árvore**, Viçosa, v.27, n.5, p.605-610, 2003.
- REIS, G.G.; REIS, M.G.F.; MAESTRI, M.; XAVIER, A.; OLIVEIRA, L.M. Crescimento de *Eucalyptus camaldulensis*, *E. grandis* e *E. cloeziana* sob diferentes níveis de restrição radicular. **Revista Árvore**, Viçosa, v.13, n.1, p.1-18, 1989.
- VALLONE, H.S.; GUIMARÃES, R. J.; MENDES, A. N. G.; SOUZA, C. A. S.; DIAS, F. P.; CARVALHO, A. M. Recipientes e substratos na produção de mudas e no desenvolvimento inicial de cafeeiros após o plantio. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.33, n.5, p.1327-1335, set/out, 2009.