

DESENVOLVIMENTO E QUALIDADE DE MUDAS DE CAFÉ (*Coffea arabica* L.) PRODUZIDAS EM SACOLA PLÁSTICA CONVENCIONAL, TUBETE E SACOLA DE TNT

Mauricio Dominguez Nasser², Sebastião de Lima Júnior³, Paulo Boller Gallo⁴, Paulo Sergio de Souza⁵, José Maria Breda Júnior⁶

¹ Trabalho financiado pela Fundação de Pesquisa e Difusão de Tecnologia Agrícola: “Luciano Ribeiro da Silva” e com apoio da APTA Pólo Nordeste Paulista.

² Pesquisador, Eng. Agr., APTA Pólo Nordeste Paulista, Mococa-SP, mdnasser@apta.sp.gov.br

³ Pesquisador, Eng. Agr., APTA Pólo Nordeste Paulista, Mococa-SP, slimajr@apta.sp.gov.br

⁴ Pesquisador, M.Sc., APTA Pólo Nordeste Paulista, Mococa-SP, paulogallo@apta.sp.gov.br

⁵ Professor, Dr.Sc., IF Sul de Minas – Campus de Muzambinho, pas_souza@yahoo.com.br

⁶ Engenheiro Agrônomo, Cooxupé, Núcleo São José do Rio Pardo-SP, breda@cooxupe.com.br

RESUMO: A produção de mudas cafeeiras caracteriza-se como uma das atividades mais relevantes e importantes na formação de novas lavouras cafeeiras, pois qualquer descuido nessa fase pode afetar o desenvolvimento e a produção ao longo da vida útil da planta que caracteriza-se como perene. A produção de mudas em mantas de TNT (tecido não tecido) constituída de polipropileno flexível e com um substrato adequado, apresenta-se como uma possível alternativa na produção de mudas cafeeiras em relação aos recipientes sacolas plásticas e os tubetes. O objetivo do trabalho foi avaliar e caracterizar sistemas de produção de mudas de café arábica produzidas em recipientes como: sacolas plásticas de polietileno, tubetes e sacola de TNT, para verificar a possibilidade do último sistema proposto como mais uma alternativa para produção de mudas de café. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com três tratamentos: sacola plástica, tubete e sacola de TNT com sete repetições. Avaliaram-se os seguintes parâmetros: área do primeiro par de folhas, área foliar total, altura das plantas iniciando no nó da folha cotiledonar até o último nó emitido, diâmetro do caule das mudas, volume de raízes, massa da matéria seca das raízes e parte aérea, e número de pares de folhas verdadeiras. Os dados foram submetidos a análises de variância pelo teste F, e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Pelos resultados obtidos, pode-se concluir que o sistema de produção de mudas cafeeiras desenvolvidas em sacola de TNT apresenta características de crescimento vegetativo semelhantes ao sistema de sacola plástica convencional, e apresentou valores significativamente superiores de área do primeiro par de folhas, área foliar total, altura das plantas e diâmetro de caule em relação ao sistema de produção de mudas cafeeiras em tubetes.

Palavras-chave: cafeeicultura, produção, mudas.

DEVELOPMENT AND QUALITY OF COFFEE SEEDLING (*Coffea arabica* L.) PRODUCED IN POLYETHYLENE PLASTIC BAGS, TUBES AND TNT

ABSTRACT: The production of coffee seedlings characterize one of the most relevant and important activities on the new coffee plantations development, so any carelessness in this stage can affect the development and the production of the plant which characterizes as continual. The production of seedlings in covers made of a flexible polypropylene cloth called TNT and an appropriate substrate, presents itself as a possible alternative in the production of coffee seedlings with reference to plastic bags and tubes. The purpose of this work was to evaluate and characterize Arabica coffee seedlings production systems produced in containers such as: polyethylene plastic bags, tubes and TNT bag, to verify the possibility of the last system suggested to be one more alternative for the coffee seedlings production. The experimental design was completely randomized with three treatments: plastic bag, tube and TNT bag with seven replications. It was evaluated the following parameters: the area of the first pair of leaves, total area of the leaf, plants height since of knot cotyledonary leaf until the last knot emitted, stalk diameter of the seedlings, volume of the roots, root and shoot dry matter mass, and number of pairs of real leaves. The data was submitted to variance analysis by the F test, and the average by the Tukey test at 5% probability. By the results obtained, we can conclude that the coffee seedlings production system developed in TNT bags present characteristics of vegetative growth similar to the conventional plastic bag system, and presented significant higher values in the area of the first pair of leaves, total area of the leaf, plant height and diameter of the stalk comparing to the coffee seedlings production system in tubes.

Key words: coffee, production, seedlings.

INTRODUÇÃO

A tendência mundial entre os produtores de mudas vegetais é a valorização da tecnologia como forma de racionalizar a produção e a mão de obra, diminuindo custos operacionais e aumentando a escala. Com isso, eleva-se o nível de profissionalização em todos os setores envolvidos e firmam-se padrões de qualidade para cada produto (Kämpf, 2002).

A necessidade de buscar novas tecnologias é uma das soluções para a manutenção da competitividade no setor produtivo cafeeiro. 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 e 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 (Guimarães et al., 1998; Matiello, J. B., 1991; Oliveira et al., 1995; Theodoro et al., 1997).

A forma usual para produção de mudas de cafeeiros é a utilização de um substrato composto de 70% de solo e 30% de esterco de bovinos, enriquecido com adubos químicos e acondicionado em sacolas plásticas (polietileno). Em virtude de o referido sistema apresentar alguns inconvenientes como dificuldade em obter um substrato esterilizado livre de nematóides e doenças de solo, maior custo no transporte, menor rendimento no plantio e necessidade de maior volume de substrato, a geração de novas tecnologias para produção de mudas de cafeeiro tornou-se necessária (Guimarães et al., 1998). Uma dificuldade encontrada na sacola plástica convencional é o maior tempo gasto durante o plantio no campo, pois se recomenda o corte do fundo da sacola para evitar problemas com pião torto e também, permitir o livre crescimento das raízes, e ainda o corte e a retirada lateral da sacola que realizada sem cuidados provoca quebra e deformação do torrão (Garcia et al., 2007).

Atualmente, também são produzidas mudas em tubetes plásticos (polipropileno rígido), e utilizando-se de substratos com base em vermiculita mais casca de madeira ou fibra de côco, esta tecnologia foi objeto de vários trabalhos de pesquisa e encontra-se em uso extensivo em diversas regiões cafeeiras (Matiello et al., 2007). No sistema de tubetes persiste outro tipo de obstáculo: a necessidade de retorno, para reutilização dos tubetes, o que não é prático (Matiello et al., 2001).

As mudas com sacolas de TNT podem ser uma alternativa para eliminar ou diminuir alguns dos problemas acima relacionados, pois esta não necessita do corte da parte inferior como a sacola plástica, retirada dos recipientes e nem coleta da sacola plástica ou devolução dos tubetes, com isso, evita-se a contaminação do meio ambiente por estes materiais. A sacola de TNT pode ser uma importante ferramenta para o plantio mecanizado ou direto na cafeicultura.

O objetivo do experimento foi avaliar e caracterizar sistemas de produção de mudas de café arábica produzidas em recipientes como: sacolas plásticas de polietileno, tubetes e sacola de TNT, para verificar a possibilidade do último sistema proposto como mais uma alternativa para produção de mudas de café.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido em Mococa no Pólo APTA Nordeste Paulista em Mococa-SP, localizado na Latitude 21° 28' Sul, Longitude 47° 01' Oeste e Altitude de 665m. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com três tratamentos (fig.1): sacola convencional (SAC), tubete (TUB) e sacola de TNT (TNT) com sete repetições cada, sendo 15 mudas por parcela com 5 plantas úteis por parcela, utilizando-se da cultivar Catuaí IAC 62.

O substrato utilizado na sacola convencional (20cm de altura e 11cm de diâmetro recipiente vazio e 19,5cm de altura e 6,5cm de diâmetro recipiente cheio) com volume de 600 ml foi 1/3 do volume em esterco bovino com 2/3 do volume em terra de subsolo com adição de Superfosfato simples e cloreto de potássio na proporção de 5 Kg e 500 gramas respectivamente, por 1000 litros de substrato. Para o tubete (14cm de altura, 3,2cm de diâmetro interno na abertura superior e 1,1cm de diâmetro na abertura inferior) com volume de 90 ml, o substrato foi composto de 100% fibra de côco tipo PM mais 1,3 g de NPK 18-05-09 (na forma de adubo de liberação lenta) por litro de substrato, e a sacola de TNT (altura de 11 cm e diâmetro com saquinho cheio de 5 cm) com volume de 260 ml foi composta por 100% fibra de côco tipo 11 com 1,3 g de NPK 18-05-09 (na forma de adubo de liberação lenta) por litro de substrato. As mudas foram conduzidas sob tela de polipropileno (sombrite) com 50% de sombreamento e suspensas de modo que todos os tratamentos estivessem na mesma altura no interior do viveiro.



Figura 1. Ilustração dos tratamentos da esquerda para direita: TUB- tubete (90ml), TNT – sac.TNT (260ml) e SAC- sac. convencional (600ml).

Em todos os tratamentos a sementeira foi de forma indireta sendo repicadas para os recipientes aos 73 dias após sementeira em germinador de areia, quando estas atingiram o estágio de palito de fósforo. A irrigação utilizada para todos os tratamentos foi por microaspersão para evitar o escorrimento do substrato. As demais práticas culturais adotadas conforme as necessidades seguiram as recomendações de Guimarães et al., 1998, Thomaziello et al., 2000 e Matiello et al., 2005. Aos 210 dias após a sementeira em germinador de areia, as mudas foram avaliadas pelos seguintes parâmetros:

- a) a área do primeiro par de folhas e área foliar total: foi medida a área do primeiro par de folhas definitivas (primeiro par de folhas emitidas após as folhas cotiledonares) através da fórmula confirmada por Gomide et al.(1976), isto é, a multiplicação do comprimento da folha com a maior largura desta, multiplicado pela constante 0,667, e o resultado é multiplicado por 2, ao final soma-se a área de todos os pares, afim de obter a área foliar por planta.
- b) altura das plantas: medida em milímetros, o critério adotado de avaliação foi iniciando no nó das folhas cotiledonares até o último nó emitido.
- c) diâmetro do caule das mudas: medido em milímetros junto ao colo da muda utilizando paquímetro.
- d) volume de raízes (ml): as raízes foram retiradas do substrato de cada tratamento, em seguida, foram lavadas em água corrente e enxugadas em papel toalha; foram imersas em proveta graduada com volume conhecido de água (fig.2), medindo-se o volume de líquido deslocado.
- e) massa da matéria seca (MS) das raízes e parte aérea: após serem separadas e pesadas para obtenção da massa fresca da raiz e da parte aérea, estas foram acondicionadas separadamente em sacos de papel, para posterior secagem em estufa com circulação/renovação de ar a 65°C até atingirem peso constante.
- f) contagem do número de pares de folhas definitivas: foram contados do primeiro ao último par de folhas definitivas com exceção do par de folhas cotiledonares.

Os dados foram submetidos a análises de variância pelo teste F, e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.



Figura 2. Muda de tubete imersa em proveta graduada para medição do volume de raízes.**RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Com relação à área do primeiro par de folhas, área foliar total e altura das plantas (Tabela 1), as mudas cafeeiras produzidas em sacola de polietileno (SAC) e de sacola de TNT (TNT) apresentaram valores significativamente maiores que as mudas conduzidas em tubetes (TUB).

No parâmetro número de pares de folhas definitivas (NPF) aos 210 dias após semeadura, os melhores resultados foram obtidos com mudas desenvolvidas em SAC, porém não apresentaram diferenças estatísticas significativas com o tratamento TNT e sendo superior estatisticamente ao tratamento de TUB.

Tabela 1 – Valores médios da área do primeiro par de folhas, área foliar total, altura das plantas e número de pares de folhas definitivas 210 dias após semeadura em germinador de areia nos três sistemas de produção de mudas cafeeiras.

Tratamento	Área do 1º par de folhas (cm²)	Área Foliar Total (cm²)	Altura das Plantas (mm)	NPF 210 dias após semeadura
Tubete (TUB)	6,84 b	90,97 b	59,63 b	4,14 b
Sacola polietileno (SAC)	12,85 a	144,34 a	85,23 a	4,54 a
Sacola TNT (TNT)	13,42 a	126,04a	82,69 a	4,40ab
F (1%)	37,65	18,90	23,70	6,21
CV (%)	14,24	13,70	10,11	4,94
DMS	2,14	22,52	10,46	0,29

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo Teste de Tukey ($p < 0,05$).

Verifica-se através da tabela 2 que as mudas que se desenvolveram na SAC e no TNT apresentaram estatisticamente os maiores valores para o diâmetro de caule. Porém no volume de raízes os tratamentos de tubete, e de sacola de polietileno foram estatisticamente significativos para essa variável, já o tratamento do TNT apresentou um valor inferior devido à dificuldade de recuperar a parte do sistema radicular que foi retido junto a embalagem de TNT antes da medição do volume de raiz na proveta. Num experimento realizado por Matiello et al., 2008; verificou-se que 17% do total das raízes finas das mudas formadas nas sacolas de TNT já se encontravam na parte externa das sacolas, mostrando a boa capacidade de saída das raízes desse tipo de recipiente, enquanto na sacola normal de polietileno não existiam raízes finas saídas delas.

Em termos de massa de matéria seca de raízes medida em gramas, observa-se pela (Tabela 2) que as médias do tratamento TUB e SAC foram superiores em relação ao tratamento TNT, o motivo desse resultado seria também em função da citação no parágrafo anterior. Sobre os valores calculados de massa de matéria seca da parte aérea das mudas cafeeiras, o tratamento TNT apresentou valor abaixo do tratamento SAC, porém estatisticamente não houve diferença significativa pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

As variações observadas nos parâmetros biométricos relativos ao crescimento vegetativo como a altura das plantas (Tabela 1), área foliar total (Tabela 1), diâmetro de caule (Tabela 2) e massa de matéria seca da parte aérea (Tabela 2), podem ser atribuídas, inicialmente, a maior área do primeiro par de folhas.

E Favarin et al, 2005 constatou que a área foliar do primeiro par de folhas do ramo ortotrópico, na base do caule, influencia a qualidade da muda na fase de viveiro, com aumento da altura de plantas, diâmetro de caule e matéria seca da parte aérea.

Tabela 2 – Valores médios do diâmetro de caule, volume de raízes, massa da matéria seca de raízes (MMS Raízes) e massa da matéria seca da parte aérea (MMS Parte Aérea) 210 dias após semeadura em germinador de areia nos três sistemas de produção de mudas cafeeiras.

Tratamento	Diâmetro de caule (mm)	Volume de raízes (ml)	MMS Raízes (g)	MMS Parte Aérea (g)
Tubete (TUB)	2,35 b	1,25 a	0,16 a	0,61 b
Sacola polietileno (SAC)	2,82 a	1,449 a	0,18 a	0,84 a
Sacola TNT (TNT)	2,86 a	0,92 b	0,12 b	0,71 ab
F (1%)	15,46	17,85	9,14	7,39
CV (%)	7,23	13,75	17,87	15,70
DMS	0,2642	0,2258	0,04	0,15

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo Teste de Tukey ($p < 0,05$).

CONCLUSÕES

Através dos resultados obtidos neste experimento pode-se concluir que o sistema de produção de mudas cafeeiras da cultivar Catuaí IAC 62 desenvolvidas em sacola de TNT apresenta-se como mais uma opção para a cadeia produtiva, pois esta alternativa tem características vegetativas semelhantes as mudas desenvolvidas em sacola plástica convencional, que são utilizadas como padrão na cafeicultura brasileira. Estas apresentam vantagens em relação a sacola plástica convencional como menor tempo para o plantio, facilidade no transporte, eliminação ou diminuição de contaminação do solo por pragas e doenças e não polui o meio ambiente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, E. A. V. B. Comportamento de cultivares de cafeeiro (*Coffea arabica* L.) cv Rubi no viveiro e no campo, quando provenientes de tubetes e saquinho plástico. 2002. 61p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Ciências Agrônomicas e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Jaboticabal., 2002.
- FAVARIN, J. L.; JÚNIOR, J.E. T ; SALGADO, P. R. ; BERNARDES, M.S ; CAMARGO, F.T. ; LUNZ, A. A.P. . Volume e granulometria do substrato na qualidade de mudas formadas em tubetes. In: IV SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL. **Anais...** Londrina, 2005.
- GARCIA, A. L. A.; FIORAVANTE, N.; REIS, R. P.; MATIELLO, J. B. Plantio de mudas de café sem a retirada da sacola com diferentes números de furos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 33, Lavras, 2007. **Anais...** Lavras: MAPA/PROCAFÉ, 2007. p.48-49.
- GOMIDE, M. B. et al.. Comparação entre métodos de determinação de área foliar em cafeeiros Mundo Novo e Catuaí. 1976. Disponível em: <http://www.sbicafe.ufv.br/PDF/Conteudo/51822_Art088f.PDF> Acesso em: 26 mar.2008.
- 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**, Belo Horizonte, V.19, n.193, p.98-109, 1998.
- KÄMPF, A.N. O uso de substrato em cultivo protegido no agronegócio brasileiro. In: III ENCONTRO NACIONAL DE SUBSTRATOS PARA PLANTAS, 2002, Campinas. Documentos IAC, 70, 2002. p.1-6.
- MATIELLO, J.B. O café: do cultivo ao consumo. São Paulo, Globo, 1991. 320p.
- 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. **Anais...** Uberaba: MAPA/PROCAFÉ, 2001. p.24-25.
- MATIELLO, J. B.; SANTINATO, R.; GARCIA, A. W. R.; ALMEIDA, S. R.; FERNANDES, D. R. Cultura de café no Brasil: novo manual de recomendações. Rio de Janeiro e Varginha, MAPA/PROCAFÉ, 2005. 436p.
- MATIELLO, J. B.; GARCIA, A. I.; ALMEIDA, P. C.; ANDRADE, R. J.; RAMOS, S. V. Formação e plantio direto de mudas de café em recipientes de TNT – Tecido Não Tecido. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 34, Caxambu, 2008. **Anais...** Caxambu: MAPA/PROCAFÉ, 2008. p.34-35.
- MATIELLO, J. B.; ALMEIDA, S. R.; AGUIAR, E. C.; JOSINO, V.; ARAÚJO, R.A. Novos sistemas de mudas e plantio de cafeeiros. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 33, Lavras, 2007. **Anais...** Lavras: MAPA/PROCAFÉ, 2007. p.6-7, 10-11.
- OLIVEIRA, P. S. R.; GUALBERTO, R. & FAVORETO, A. J. Efeito do Osmocote adicionado ao substrato Plantmax na produção de café em tubetes. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 21, Caxambu, 1995. **Anais...** Caxambu, PROCAFÉ/DENAC, 1995.p.70-72.
- 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.164-166.
- THOMAZIELLO, R. A.; FAZUOLI, L. C.; PEZZOPANE, J. R. M.; FAHL, J. I.; CARELLI, M. L. C. Café Arábica: Cultura e Técnicas de Produção. Campinas, Instituto Agrônomico, 2000. 82p. (Boletim técnico, 187, IAC).
- VALE, G.F.R.; CARVALHO, S.P.; PAIVA, L.C.. Avaliação da Eficiência de polímeros hidroretentores no desenvolvimento do cafeeiro em pós-plantio. **Coffee Science**, Lavras, v.1, n.1, p.7-13, abr./ jun.2006.