

REVISTA CERES

Julho e Agosto de 2003

VOL. XLV | Nº 290

Viçosa – Minas Gerais

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA

SOBREVIVÊNCIA DE MUDAS DE CAFEEIRO PRODUZIDAS EM SACOS PLÁSTICOS E TUBETES NO SISTEMA CONVENCIONAL E PLANTIO DIRETO, EM DUAS CLASSES DE SOLO¹

Edilene Carvalho Santos Marchi²
Karina Pereira de Campos²
João Batista Donizeti Corrêa²
Rubens José Guimarães²
Carlos Alberto Spaggiari Souza²

RESUMO

Com o objetivo de avaliar o “pegamento” de mudas de cafeeiro produzidas em sacos plásticos e em tubetes de 50 e 120 mL plantadas em Latossolo Vermelho Distroférico típico (LVdf) e Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico (PVAd) utilizando o sistema convencional e o plantio direto, conduziram-se dois experimentos em Lavras, no período de janeiro a junho de 2001. Utilizou-se o delineamento experimental em blocos casualizados em esquema de parcela subdividida, com quatro repetições. Nas parcelas foram distribuídos os tratamentos preparo convencional e plantio direto; e, nas subparcelas, mudas de sacos plásticos e tubetes de 50 e 120 mL. As subparcelas foram constituídas por

¹ Aceito para publicação em 27.09.2002.

² Departamento de Agricultura da Universidade Federal de Lavras, UFLA, Cx. P. 37, 37200-000, Lavras, MG. e-mail: edicarsan@hotmail.com, karinapcampos@yahoo.com.br, correa@ufla.br, rubensjg@ufla.br, casouza@ufla.br, respectivamente.

oito plantas. A avaliação do “pegamento” das mudas no campo foi realizada de 15 em 15 dias, aproximadamente, até os 138 dias após o plantio, por meio da contagem das plantas vivas. Concluiu-se que, no LVdf, sob sistema convencional, o “pegamento” das mudas produzidas em saco plástico foi superior ao de tubete de 50 e de 120 mL. Nesse solo, no plantio direto, as mudas de saco plástico e tubetes de 50 e 120 mL apresentaram o mesmo desempenho quanto ao “pegamento”. No PVAd, as mudas de sacos plásticos superaram as demais no plantio direto, e as de tubetes foram semelhantes entre si quanto ao “pegamento”. No sistema convencional, as mudas de saco plástico e tubetes mostraram valores semelhantes de “pegamento”. O melhor foi proporcionado pelas mudas produzidas em sacos plásticos, independentemente da classe de solo ou do sistema de plantio, exceto no PVAd no sistema convencional.

Palavras-chave: *Coffea arabica*, “pegamento” de mudas.

ABSTRACT

SURVIVAL OF COFFEE SEEDLINGS PRODUCED IN PLASTIC BAGS AND TUBES, UNDER CONVENTIONAL AND NO-TILLAGE PLANTINGS, IN TWO SOIL CLASSES

Two experiments were conducted in Lavras, state of Minas Gerais, from January to June 2001, to evaluate the “taking on” of coffee seedlings produced in plastics bags and tubes of 50 and 120 mL, planted in a typical dystrophic Red Latosol and a dystrophic Red-Yellow Argisol under the conventional and no-tillage systems. A randomized complete-block design in a split-plot scheme with four replications was employed. In the plot, the treatments consisted of conventional and no-tillage systems and in the subplots of seedlings in plastic bags and tubes of 50 and 120 ml. The subplots consisted of eight plants. Seedlings “taking on” was evaluated in the field every fifteen days approximately, up to the 138th day after planting by counting the living plants. The results showed that, in LVdf under the conventional system, the “taking on” of the seedlings produced in bags was higher than in tube of 120 and 50 ml. In this soil, under no-tillage system, both seedlings in bag and tubes of 120 and 50 ml had similar “taking on”. In PVAd, the seedlings in plastic bags had a better performance than the seedlings in tubes under no-tillage, with the latter being similar to each other. Under conventional system, the seedlings in plastic bags and tubes showed similar “taking on” values. The best “taking on” was provided by the seedlings produced in plastic bags, regardless of soil class or planting system, except in PVAd under the conventional system.

Key words: *Coffea arabica*, seedlings “taking on”.

INTRODUÇÃO

As lavouras cafeeiras são tradicionalmente formadas a partir de mudas produzidas em sacos plásticos, os quais proporcionam desenvolvimento e vigor vegetativo desejado, além de desempenho satisfatório em campo (13).

A produção de mudas de cafeeiro em tubetes possui algumas vantagens em relação às produzidas em sacos plásticos, como: menor quantidade de substrato, menores riscos de contaminação por nematóides (tornando-se desnecessário o expurgo do substrato comercial), facilidade

na produção de mudas enxertadas, redução no controle de pragas e doenças, eliminação da possibilidade de “pião torto”, maior uniformidade e rendimento no plantio. O transporte das mudas em bandejas plásticas facilita o carregamento e o descarregamento no campo, bem como aumenta a quantidade de mudas e reduz o peso de transporte (9).

A implantação de uma lavoura cafeeira dá-se principalmente pelo manejo convencional do solo. Recentemente, o sistema de plantio direto também vem sendo empregado com sucesso. Trabalhos realizados por Matiello e Ribeiro (12) mostraram que o plantio direto reduz os custos e impede a erosão do solo, no Oeste Baiano.

A tecnologia de formação de lavouras com mudas produzidas em sacos plásticos ou tubetes, em diferentes classes de solo e sistemas de manejo (convencional, plantio direto e cultivo mínimo) ainda não está totalmente conhecida, necessitando de mais estudos de campo. Não existem informações sobre o assunto, exceto poucos trabalhos publicados em anais de congressos.

Em virtude da importância de se obterem informações sobre o “pegamento” das mudas na implantação de lavouras, este trabalho avaliou três tipos de mudas de cafeeiro avaliadas quinzenalmente e em dois sistemas de preparo do solo, em duas classes de solo.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram conduzidos dois experimentos de campo no campus da UFPA, no Departamento de Agricultura, Setor de Cafeicultura, de janeiro a junho de 2001. As variações climáticas do período estão na Figura 1.

O primeiro experimento foi implantado em um Latossolo Vermelho Distroférico típico (LVdf) não cultivado nos últimos dois anos, e o segundo em um Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico (PVAd) cultivado com pastagem de *Brachiaria decumbens* (Quadros 1 e 2).

Os experimentos foram implantados em delineamento experimental de blocos casualizados, com quatro repetições em esquema de parcelas subdivididas, com dois sistemas de manejo aplicados às parcelas e três tipos de mudas aplicados às subparcelas.

Antes do plantio, a área de cada bloco (LVdf e PVAd) foi dividida em duas, sendo uma manejada convencionalmente e outra no plantio direto. No sistema convencional utilizou-se gradagem pesada, gradagem de nivelamento e sulcamento. No plantio direto realizou-se a dessecação da *Brachiaria decumbens* com herbicida glyphosate, para o posterior coveamento com o auxílio de um enxadão.

Utilizaram-se mudas de cafeeiro, cultivar Topázio MG-1190, com quatro pares de folhas verdadeiras produzidas em sacos plásticos (20 cm de altura por 11 cm de largura) e em tubetes de 120 mL e 50 mL. O tubete de maior tamanho apresentava 14 cm de altura e 3,7 cm de diâmetro superior interno, e o de menor tamanho 12,5 cm de altura e 2,7 cm de diâmetro superior interno.

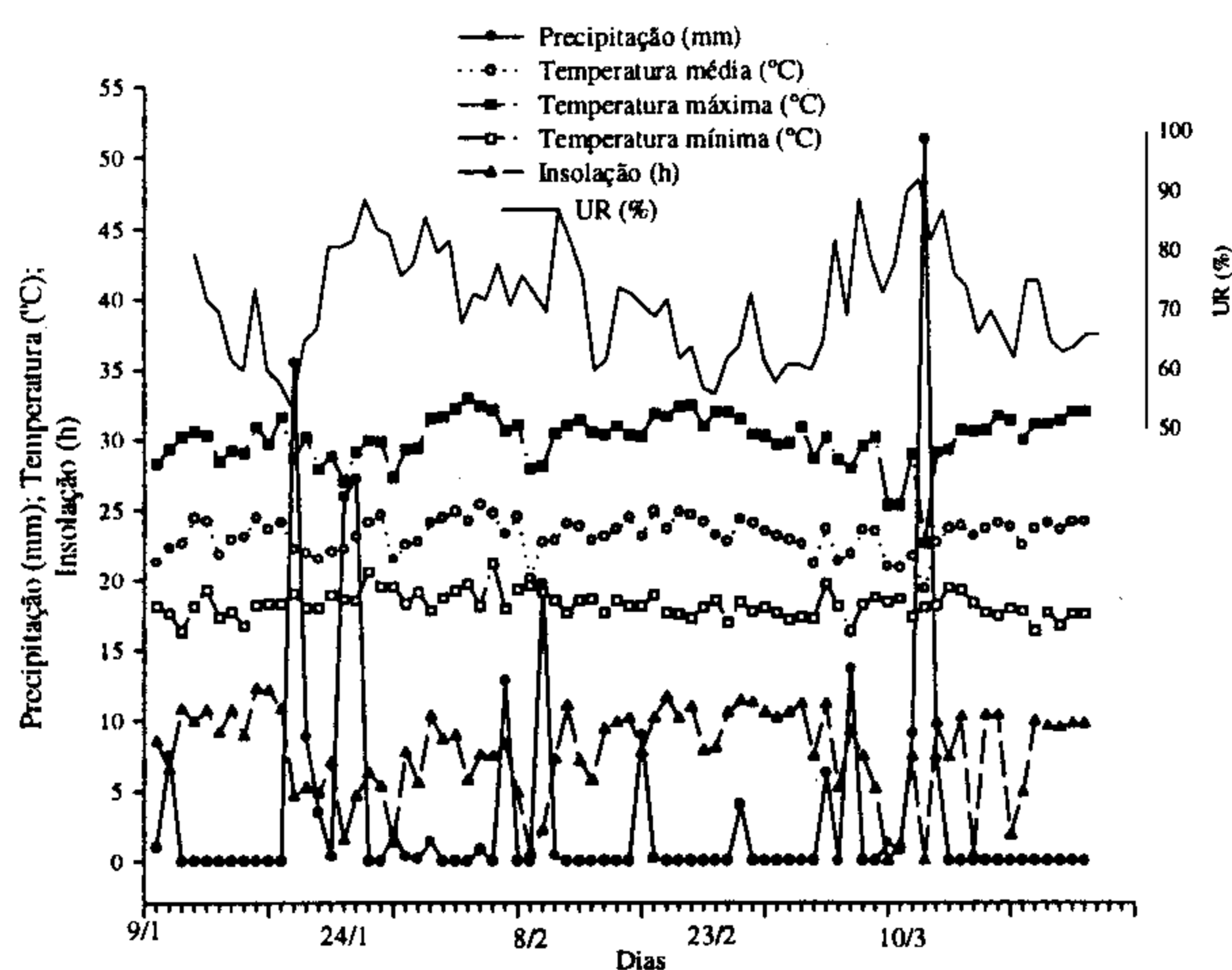


FIGURA 1- Valores diários de temperatura máxima, temperatura mínima, temperatura média, precipitação pluvial, insolação e umidade relativa, durante a condução dos experimentos. Dados fornecidos pela Estação Meteorológica da Universidade Federal de Lavras.

QUADRO 1 - Resultados da análise química de amostras dos solos

Variáveis	LVdf		PVAd	
	0-20 cm	20-40 cm	0-20 cm	20-40 cm
pH	5,40	5,40	5,20	5,10
SB (cmol _c dm ⁻³)	2,40	1,40	2,90	2,70
V(%)	35,00	21,40	29,50	28,00
T (cmol _c dm ⁻³)	6,90	6,40	9,90	9,70
t (cmol _c dm ⁻³)	2,60	1,90	3,10	3,00
Fósforo (mg dm ⁻³)	4,00	1,00	5,00	2,00
Potássio (mg dm ⁻³)	50,00	23,00	90,00	87,00
Cálcio (cmol _c dm ⁻³)	1,60	1,20	2,20	2,10
Magnésio (cmol _c dm ⁻³)	0,70	0,10	0,50	0,40
Alumínio (cmol _c dm ⁻³)	0,20	0,50	0,20	0,30
H+Al (cmol _c dm ⁻³)	4,50	5,00	7,00	7,00
m (%)	7,60	26,90	6,40	9,90
M.O. (dag/kg)	3,00	2,00	3,40	3,10

Interpretação: V-Saturação de bases, SB-Soma de bases, T-CTC a pH7,0, t-CTC efetiva, M.O.-Matéria Orgânica. Análise realizada segundo a metodologia da Embrapa (6), no Laboratório de Fertilidade do Solo – DCS – UFLA.

QUADRO 2 - Características e propriedades físicas de amostras dos solos				
Variáveis	LVdf		PVAd	
	0-20 cm	20-40 cm	0-20 cm	20-40 cm
D.p. (g cm ⁻³)	2,60	2,50	2,50	2,50
Macroporos (%)	16,92	29,22	13,13	12,48
Microporos (%)	39,03	26,17	29,19	26,67
Capacidade de campo (%)	26,89	26,18	23,19	17,00
Ponto de murcha (%)	22,08	21,55	12,11	10,55
C.H. (cm s ⁻¹)	0,0026894	0,001167	0,0006899	0,0002385
Água disponível (%)	4,81	4,63	11,08	6,45
D.s. (g cm ⁻³)	1,14	1,13	1,44	1,52
Argila (dag/kg)	63,00	71,00	29,00	31,00
Areia (dag/kg)	20,00	17,00	55,00	52,00
Silte (dag/kg)	17,00	12,00	16,00	17,00

Interpretação: D.p.-Densidade de partículas, C.H.-Condutividade hidráulica, D.s. – Densidade do solo. Análise realizada segundo a metodologia da Embrapa (6), no Laboratório de Física do Solo – DCS – UFLA.

A prévia correção da acidez do solo com calcário dolomítico procurou elevar a saturação por bases a 60% (cerca de 2,15 t/ha no LVdf e 3,77 t/ha no PVAd). No sistema de plantio direto, a correção do solo foi realizada somente nas covas e, no sistema convencional, nos sulcos.

A adubação de plantio foi realizada segundo a CFMSG (3), a partir dos resultados da análise de solo, aplicando-se 445 g de superfosfato simples por cova. Em cobertura, utilizaram-se 10 g de 20-00-20 por planta.

O espaçamento foi sempre 1,5 m x 0,6 m nos dois experimentos. Cada subparcela constituiu-se de oito plantas, com uma área útil de 7,2 m². O plantio foi realizado em 24 de janeiro de 2001, independentemente do sistema e do tipo de muda.

Os experimentos foram avaliados de 15 em 15 dias, aproximadamente até 138 dias após sua instalação, por meio da contagem de plantas vivas. Posteriormente, os dois foram analisados e os resultados foram transformados em percentagem e submetidos a análises estatísticas. Como os dados de percentagem de “pegamento” das mudas não apresentaram distribuição normal e sim binomial, fugindo das pressuposições da análise de variância, foram analisados por meio de intervalos de confiança exatos (1, 11, 14),

Esses intervalos de confiança exatos foram analisados utilizando-se o software Sisvar (7). O modelo estatístico adotado foi $Y/n \sim \text{Binomial}(\pi, n)$, em que: Y é o número de sucessos em cada amostra, n o número de observações em cada amostra e π a proporção de sucessos populacionais de cada amostra. Calculou-se, então, um intervalo de confiança binomial exato, Y/n . Cada amostra analisada em separado representou combinações de níveis de cada fator e suas interações (tipos de mudas, sistemas de preparo do solo e classes de solo).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No sistema convencional e em solo LVdf, as diferenças de “pegamento” apareceram 30 dias após o plantio, quando as mudas produzidas em sacos plásticos e em tubetes de 120 mL mostraram-se superiores. As mudas produzidas em tubetes de 120 mL foram semelhantes às de 50 mL. A partir dos 85 dias de avaliação até os 138 dias, as mudas produzidas em sacos plásticos foram superiores às demais (Quadro 3).

QUADRO 3 - Médias percentuais de “pegamento” de mudas de cafeeiro produzidas em sacos plásticos e em tubetes no sistema convencional e plantio direto, em LVdf						
Época de avaliação (DAP)	Sistema convencional			Plantio direto		
	Saco plástico	Tubete 120 mL	Tubete 50 mL	Saco plástico	Tubete 120 mL	Tubete 50 mL
15	100,00a	100,00a	100,00a	100,00a	100,00a	100,00a
30	100,00a	90,62ab	71,87b	100,00a	100,00a	100,00a
45	100,00a	87,5ab	71,87b	100,00a	100,00a	96,87a
64	100,00a	78,12ab	71,87b	100,00a	96,87a	93,75a
85	100,00a	75,00b	68,75b	100,00a	96,87a	93,75a
100	100,00a	68,75b	56,25b	100,00a	96,87a	93,75a
114	96,87a	65,62b	53,12b	100,00a	96,87a	93,75a
127	96,87a	56,25b	43,75b	100,00a	96,87a	84,37a
138	96,87a	50,0b	40,62b	100,00a	96,87a	84,37a

Médias seguidas da mesma letra na horizontal, “dentro” de cada sistema, não diferem significativamente a 5% de probabilidade, pelo teste de intervalos de confiança. DAP= dias após plantio.

As mudas de cafeeiro plantadas no plantio direto, no LVdf, não diferiram estatisticamente umas das outras quanto ao “pegamento”, embora maiores valores tenham ocorrido nas mudas de saco plástico (100%), e o menor nas mudas de tubetes de 50 mL (84,37%).

Em solo PVAd não houve diferenças significativas quando as mudas foram plantadas no sistema convencional. Entretanto, no plantio direto, as mudas de saco plástico foram superiores, apresentando os maiores valores de “pegamento” (100%). As mudas de tubetes, por sua vez, apresentaram valores de “pegamento” inferiores (Quadro 4).

QUADRO 4 - Médias percentuais de “pegamento” de mudas de cafeeiro produzidas em sacos plásticos e em tubetes, no sistema convencional e no plantio direto em PVAd						
Época de avaliação (DAP)	Sistema convencional			Plantio direto		
	S.P	T. 120 mL	T.50 mL	S.P	T.120 mL	T. 50 mL
15	100,00a	100,00a	100,00a	100,00a	100,00a	100,00a
30	100,00a	100,00a	96,87a	100,00a	91,62a	40,62b
45	100,00a	100,00a	93,75a	100,00a	79,12ab	40,62b
64	100,00a	100,00a	93,75a	100,00a	79,12a	31,25b
85	100,00a	100,00a	93,75a	100,00a	66,62b	21,87b
100	100,00a	100,00a	93,75a	100,00a	54,12b	21,87b
114	100,00a	100,00a	90,62a	100,00a	50,00b	9,37b
127	100,00a	100,00a	90,62a	100,00a	37,5b	9,37b
138	100,00a	100,00a	90,62a	100,00a	33,25b	9,37b

Médias seguidas de mesma letra, “dentro” de cada sistema, na horizontal não diferem significativamente a 5% de probabilidade, pelo teste de intervalos de confiança. DAP= dias após plantio.

No LVdf, no sistema convencional, as mudas produzidas em sacos plásticos foram superiores às demais. Neste mesmo solo, as mudas de cafeeiro plantadas no plantio direto não diferiram umas das outras quanto ao “pegamento”. Os maiores valores foram obtidos para as mudas de saco plástico (100%) e os menores nas mudas de tubetes de 50 mL (84,37%) (Quadro 5).

Os valores encontrados no LVdf, no plantio convencional, em que o “pegamento” de mudas de saco plástico foi superior às demais, provavelmente se justifiquem devido à maior condutividade hidráulica (Quadro 2), proporcionando maior drenagem da água neste solo, além da maior exposição da sua superfície à radiação solar, aumentando a perda de água por evaporação.

A muda de saco plástico, que tem maior volume de substrato, ao ser transplantada para o campo também possui maior quantidade de água retida neste substrato, justificando seu maior “pegamento”. Entretanto, as mudas no plantio direto, em que o mesmo solo esteve protegido por palhada, não diferiram entre si, devido, possivelmente, à maior retenção de

umidade proporcionada pela cobertura morta e pela estrutura do solo que foi alterada somente na cova. Carvalho et al. (2), em estudos comparando o sistema convencional e o plantio direto, comprovaram que este proporcionou maior retenção de água. A maior disponibilidade de água no plantio direto foi observada por vários autores (15, 16, 17).

QUADRO 5 - Médias percentuais de “pegamento” de mudas de cafeeiro, produzidas em sacos plásticos e em tubetes no sistema convencional e no plantio direto em LVdf e PVAd, aos 138 dias

	LVdf		PVAd	
	Convencional	Plantio direto	Convencional	Plantio direto
Saco Plástico	96,87 aA	100,00 aA	100,00 aA	100,00 aA
Tubete 120 mL	50,00 bB	96,87 aA	100,00 aA	33,25 bB
Tubete 50 mL	40,62bB	84,37 aA	90,62 aA	9,37 bB

Médias seguidas da mesma letra minúscula na vertical, “dentro” de cada sistema, e médias de mesma letra maiúscula na horizontal, “dentro” de cada classe, não diferem significativamente a 5% de probabilidade, pelo teste de intervalos de confiança.

Os resultados do “pegamento” das mudas de cafeeiro produzidas em sacos plásticos e tubetes de 120 e 50 mL, em PVAd, no sistema convencional e no plantio direto até 138 dias, mostram que não houve diferenças significativas entre elas, quando foram plantadas no sistema convencional. Entretanto, no plantio direto, as mudas de saco plástico foram superiores, apresentando os maiores valores de “pegamento” (100%), enquanto as de tubetes tiveram valores inferiores.

O PVAd é um solo que originalmente tem maior porcentagem de água disponível em relação ao LVdf, pois apresenta baixa porosidade e condutividade hidráulica e alta densidade do solo ($1,44 \text{ g cm}^{-3}$ (0 a 20 cm) e $1,52 \text{ g cm}^{-3}$ (20 a 40 cm) (Quadro 2). Segundo Küpper et al. (10) e Corrêa et al. (4), solos com densidade maior que $1,45 \text{ g cm}^{-3}$ prejudicam o crescimento do sistema radicular do cafeeiro, fazendo com que a planta seja bastante prejudicada em caso de estresses hídricos. Com o revolvimento da camada superficial deste solo houve melhoria dessas características, fazendo com que mudas plantadas no sistema convencional proporcionassem maior “pegamento.” Dessa forma, a falta de cobertura de palhada na superfície pode ter sido compensada pela melhoria das condições físicas do solo, como mostram estudos de Corsini e Ferraudo (5), já no primeiro ano agrícola, utilizando sistema convencional, com efeitos benéficos nos valores de macroporosidade da camada superficial e no potencial de desenvolvimento radicular.

No caso do plantio direto, o baixo “pegamento” das mudas de tubetes, em relação às de sacos plásticos, também pode ser explicado pelas

características do solo, as quais limitaram o desenvolvimento do sistema radicular e das condições climáticas adversas (Figura 1).

A muda de saco plástico obteve “pegamento” semelhante no sistema convencional e no plantio direto nos dois solos estudados. As mudas de tubetes de 50 e 120 mL, em LVdf e em plantio direto, apresentaram maior “pegamento” em relação àquelas plantadas nesse mesmo solo, utilizando o sistema convencional. Entretanto, no PVAd, as mudas de tubetes de 50 e 120 mL, no sistema convencional, foram superiores às do plantio direto.

Durante todo o período de avaliação do “pegamento”, as mudas de saco plástico destacaram-se das de tubetes de 120 e 50 mL. Estes resultados são coincidentes com os de Garcia et al. (8), que também mostraram que as mudas formadas em sacos de polietileno foram superiores às de tubetes, quanto ao desenvolvimento e “pegamento” no campo.

CONCLUSÕES

1) No LVdf, no sistema convencional, o “pegamento” das mudas de saco plástico é superior ao das de tubetes de 120 e 50 mL. No plantio direto, os três tipos de mudas têm o mesmo desempenho no “pegamento”.

2) No PVAd, as mudas de sacos plásticos superam as demais no plantio direto, sendo as de tubetes semelhantes quanto ao “pegamento”. No sistema convencional, as mudas de saco plástico e de tubetes mostram valores semelhantes de “pegamento”.

REFERÊNCIAS

1. BLYTH, C.R. Approximate binomial confidence limits. *Journal of the American Statistical Association*, 81:843-55, 1996.
2. CARVALHO, E.J.M.; FIGUEIREDO, M.S. & COSTA, L.M.da. Comportamento físico-hídrico de um Podzólico Vermelho-Amarelo câmbico fase terraço sob diferentes sistemas de manejo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 34:257-65, 1999.
3. COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais. 5ª aproximação. Viçosa, 1999. 359p.
4. CORRÊA, J.B.D.; MELO, B.; SOUZA, C.S. & ALVES, V.G. Efeitos da compactação no desenvolvimento do cafeeiro em diferentes graus de compactação e tipos de solos. In: Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, 24, Manhuaçu, 1998. Anais, Rio de Janeiro, IBC-GERCA, 1998, p.222-3.
5. CORSINI, P.C. & FERRAUDO, A.S. Efeitos de sistemas de cultivo na densidade e macroporosidade do solo e no desenvolvimento radicular do milho em Latossolo Roxo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 34:289-98, 1999.
6. EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisas de Solos. Manual de análises químicas de solos. Brasília, Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 1999. 370p.

7. 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.255-8.
8. GARCIA, A.W.R.; MATIELLO, J.B.; JAPIASSÚ, L.B.; FROTA, G.B. & FIORAVANTE, N. Influência de época de plantio e da irrigação no desenvolvimento de cafeeiros de mudas de saquinho e tubetes. In: Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, 27, Uberaba, 2001. Anais, Rio de Janeiro, MA/PROCAFÉ, 2001, p.364-5.
9. GOMES, M.J.; PAIVA, H.N. & COUTO, L. Produção de mudas de eucalipto. Informe Agropecuário, 18(185):15-23, 1996.
10. KÜPPER, A.; GROHMANN, F. & FRANCO, C.M. A massa específica aparente do solo como fator limitante do desenvolvimento do sistema radicular do cafeeiro. In: Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, 5, Guarapari, 1977. Anais, Rio de Janeiro, IBC-GERCA, 1977, p.144-5.
11. LEEMIS, L.M. & TRIVEDI, K.S. A comparison of approximate interval estimators for the Bernoulli parameter. The American Statistician, 50:63-8, 1996.
12. MATIELLO, J.B. & RIBEIRO, G.F. Plantio direto de café na região de Cocos, oeste da Bahia. In: Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, 26, Marília, 2000. Anais, Rio de Janeiro, IBC-GERCA, 2000, p.12-3.
13. MELO, B. Estudos sobre produção de mudas de cafeeiro (*Coffea arabica* L.) em tubetes. Lavras, Universidade Federal de Lavras, 1999. 119p. (Tese de doutorado).
14. PRATT, J.W. A normal approximation for binomial, F, beta, and other common, related tail probabilities. II. Journal of the American Statistical Association, 63:1457-83, 1968.
15. SALTON, J.C. & MIELNICZUK, J. Relações entre sistemas de preparo, temperatura e umidade de um Podzólico Vermelho Escuro de Eldorado do Sul (RS). Revista Brasileira de Ciência do Solo, 18:529-32, 1994.
16. SIDIRAS, N.; DERPSCH, R. & MONDARDO, A. Influência de diferentes sistemas de preparo do solo e rendimento da soja, em Latossolo Roxo distrófico (Oxisoil). Revista Brasileira de Ciência do Solo, 7:103-6, 1983.
17. STONE, L.F. & SILVEIRA, P.M. Efeitos do sistema de preparo na compactação do solo, disponibilidade hídrica e comportamento do feijoeiro. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 34:83-91, 1999.