

**SOBREVIVÊNCIA DE MUDAS DE CAFEIEIRO (*Coffea arabica* L.)
NO PÓS-PLANTIO, EM FUNÇÃO DO RECIPIENTE, ÉPOCA E
CLASSES DE SOLO NO SISTEMA CONVENCIONAL E PLANTIO
DIRETO**

EDILENE CARVALHO SANTOS MARCHI

2002

53390

37754MFW

EDILENE CARVALHO SANTOS MARCHI

**SOBREVIVÊNCIA DE MUDAS DE CAFEIEIRO (*Coffea arabica* L.) NO
PÓS-PLANTIO, EM FUNÇÃO DO RECIPIENTE, ÉPOCA E CLASSES
DE SOLO NO SISTEMA CONVENCIONAL E PLANTIO DIRETO**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, área de concentração Fitotecnia, para a obtenção do título de "Mestre".

Orientador:

Prof. Dr. João Batista Donizeti Corrêa

**LAVRAS
MINAS GERAIS – BRASIL
2002**

Ficha Catalográfica Preparada pela Divisão de Processos Técnicos da
Biblioteca Central da UFLA

Marchi, Edilene Carvalho Santos

Sobrevivência de mudas de cafeeiro (*Coffea arabica* L.) no pós-plantio em função do recipiente, época e classes de solo no sistema convencional e plantio direto / Edilene Carvalho Santos Marchi. -- Lavras : UFLA, 2002.

80 p. : il.

Orientador: João Batista Donizeti Corrêa.

Dissertação (Mestrado) – UFLA.

Bibliografia.

1. Café. 2. Muda. 3. Plantio direto. 4. Plantio convencional. 5. Recipiente. I. Universidade Federal de Lavras. II. Título.

CDD-633.7335
-633.738

EDILENE CARVALHO SANTOS MARCHI

**SOBREVIVÊNCIA DE MUDAS DE CAFEIEIRO (*Coffea arabica* L.) NO
PÓS-PLANTIO EM FUNÇÃO DO RECIPIENTE, ÉPOCA E CLASSES
DE SOLOS NO SISTEMA CONVENCIONAL E PLANTIO DIRETO**

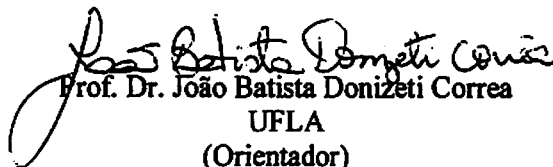
Dissertação apresentada à
Universidade Federal de Lavras como
parte das exigências do Programa de
Pós-Graduação em Agronomia, área
de concentração Fitotecnia, para a
obtenção do título de “Mestre”.

APROVADA em 27 de março de 2002

Prof. Dr. Rubens José Guimarães UFLA

Prof. Dr. Carlos Alberto Spaggiari Souza UFLA

Prof. Dr. Samuel Pereira de Carvalho UFLA


Prof. Dr. João Batista Donizeti Correa
UFLA
(Orientador)

LAVRAS
MINAS GERAIS – BRASIL

*“Fui sempre um construtor de mim
mesmo e sempre acreditei no que a
vida me oferece”.*

Emanoel Araújo

Aos meus pais, Flausina e Evaristo; à
minha irmã Vanessa; aos meus avós,
Irene e Agripino, por todo amor que me
concedem
OFEREÇO

Ao meu esposo, Giuliano pela
presença amável e preciosa
DEDICO

AGRADECIMENTOS

Ao meu Deus, que sempre se mostrou um grande Pai.

À Universidade Federal de Lavras, ao Departamento de Agricultura e ao Setor de Cafeicultura por todo apoio a mim dispensado.

Ao professor João Batista Donizeti Corrêa, pela amizade e orientação.

Ao professor Rubens José Guimarães, pela co-orientação valiosa.

Ao professor Carlos Alberto Spaggiari Souza, pela fundamental ajuda e acompanhamento.

Ao professor Samuel Pereira de Carvalho, pelo apoio e sugestões.

Aos professores do Departamento de Ciências Exatas, Daniel Furtado Ferreira, e em especial, Júlio Sílvio de S. Bueno Filho, pela orientação na análise estatística.

Ao CNPq, pela concessão da bolsa de estudos.

À minha grande amiga Karina Pereira de Campos, pela presença e cumplicidade em todos os momentos.

Ao amigo Walter Antônio Adão, pelo constante apoio.

Ao Delane, Laboratório de Física do Solo, pelo apoio.

Aos amigos que me ajudaram em todos os momentos: Karina, Leandro, César Botelho, Gustavo, Bruno, Rodrigo, Sandro, Leonardo, Ronaldo Takeo, Renato Sato, Ésio, Alexandrino, Augusto, Sirley, João, Fabinho, Alcides e muitos outros.

Ao meu esposo, Giuliano Marchi, pelo auxílio e incentivo em todos os momentos.

SUMÁRIO

	Página
RESUMO.....	i
ABSTRACT.....	iii
CAPÍTULO 1.....	1
1 Introdução geral.....	1
2 Referencial teórico	3
2.1 Expansão cafeeira.....	3
2.2 Sistema conservacionista.....	4
2.3 Preparo convencional do solo.....	5
2.4 Sistema de preparo reduzido.....	8
2.5 Sistema de plantio direto.....	10
2.6 Clima e a cafeeicultura.....	14
2.7 Principais classes de solo utilizadas para a cafeeicultura.....	16
2.8 Tipos de mudas cafeeiras.....	22
2.9 Épocas de plantio.....	25
3 Material e métodos gerais.....	26
3.1 Localização e caracterização da área experimental.....	26
3.2 Manejo dos solos.....	29
3.3 Dados climáticos.....	30
3.4 Análises estatísticas.....	33
4 Referências bibliográficas.....	35
CAPÍTULO 2 Sobrevivência de mudas de cafeeiro (<i>Coffea arabica</i> L.) produzidas em sacos plásticos e tubetes, plantadas no sistema convencional e plantio direto em duas classes de solo.....	43
1 Resumo.....	43
2 Abstract.....	45
3 Introdução.....	47

4 Material e métodos.....	48
5 Resultados e discussão.....	50
6 Conclusões.....	60
7 Considerações finais.....	60
8 Referências bibliográficas.....	62
CAPÍTULO 3 Efeito da época de plantio de mudas de cafeeiro (<i>Coffea arabica</i> L.) produzidas em sacos plásticos e tubetes, em duas classes de solo.....	63
1 Resumo.....	63
2 Abstract.....	64
3 Introdução.....	65
4 Material e métodos.....	66
5 Resultados e discussão.....	67
6 Conclusões	78
7 Referências bibliográficas.....	80

RESUMO

MARCHI, E.C.S. **Sobrevivência de mudas de cafeeiro (*Coffea arabica* L.) no pós-plantio, em função do recipiente, época e classes de solo no sistema convencional e plantio direto.** 2002. 80 p. Dissertação. (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.*

Este trabalho objetivou verificar a influência do recipiente na sobrevivência de mudas de cafeeiro (*Coffea arabica* L.), plantadas em quatro épocas, em um LATOSSOLO VERMELHO Distroférico típico (LVdf) e um ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO distrófico (PVAd) sob o sistema convencional e plantio direto. Os experimentos foram conduzidos no Setor de Cafeicultura da Universidade Federal de Lavras, MG, durante o período de janeiro a junho de 2001. No primeiro capítulo, são apresentadas informações sobre a cultura do cafeeiro e a metodologia utilizada nos capítulos dois e três. No segundo capítulo, foi avaliado o “pegamento” das mudas produzidas em saquinhos plásticos, em tubetes de 50 e 120 mL após o plantio em um LVdf e um PVAd no sistema convencional e plantio direto. Os resultados obtidos permitiram concluir que, no LVdf, sob sistema convencional, o “pegamento” das mudas produzidas em saquinho foi superior ao de tubete de 120 e de 50 mL. Nesse solo, no plantio direto, as mudas de saquinho, tubetes de 120 e 50 mL apresentaram o mesmo desempenho quanto ao “pegamento”. No PVAd, as mudas de saquinhos plásticos superaram às demais no plantio direto, sendo que as de tubetes foram semelhantes quanto ao “pegamento”. No sistema convencional, as mudas de saquinho plástico e tubetes mostraram valores semelhantes de “pegamento”. O melhor “pegamento” foi proporcionado pelas mudas produzidas em saquinhos plásticos, independente da classe de solo ou do sistema de plantio, exceto no PVAd no sistema convencional. No terceiro capítulo, estudou-se a influência de épocas de plantio sobre a sobrevivência no campo de mudas produzidas em tubetes e em saquinhos plásticos no LVdf e no PVAd. Os resultados mostraram que houve comportamento diferenciado no “pegamento” das mudas plantadas em PVAd e em LVdf, com um melhor “pegamento” das mudas no primeiro tipo de solo. Em condições climáticas favoráveis, as mudas de saquinhos plásticos foram semelhantes às de tubetes quanto ao “pegamento”. Quando esta condição não ocorreu, o “pegamento” das mudas de tubetes foi bastante prejudicado em comparação às mudas de saquinhos plásticos. As mudas produzidas em saquinhos plásticos são mais resistentes no período pós-plantio que as produzidas em tubetes, independentemente da classe de solo. Na ausência de déficit hídrico, as mudas

* Comitê orientador: João Batista Donizeti Corrêa – UFLA (Orientador), Rubens José Guimarães – UFLA.

produzidas em tubetes proporcionam “pegamento” semelhante ao das mudas produzidas em saquinhos plásticos.

ABSTRACT

Marchi, E.C.S. Survival of coffee tree seedlings (*Coffea arabica* L.) at post-planting in terms of the container, season and soil classes in the conventional and no-tillage system. 2002. 80p. Dissertation. (Master in Agronomy) – Universidade Federal de Lavras, Lavras*.

This work aimed to verify the influence of the container on the survival of coffee seedlings (*Coffea arabica* L.), planted in four seasons in a typical dystrophic RED LATOSOL (LVdf) and a dystrophic RED-YELLOW ARGISOL (PVAd) under the conventional no-tillage system. The experiments were conducted in the Coffee Culture Sector of the Universidade Federal de Lavras, MG, over the period of January to July of 2001. In chapter I, information on coffee culture and the methodology used in chapters II and III are presented. In chapter II, the “taking on” of the seedlings produced in plastic bags, in tubes of 50 and 120 ml after planting in a LVdf and a PVAd in the conventional and no-tillage system was evaluated. The results obtained in this experiment enabled to conclude that, in LVdf, under the conventional system, the taking on of the seedlings produced in bag was higher to that in the tube of 120 and 50 ml. In this soil, in the no-tillage planting, the seedlings in the bag, tubes of 120 and 50 ml presented the same performance as regards taking on. In PVAd, the seedlings in plastic bags overcome the others in the no-tillage planting; those in the tubes were similar as to taking on. In the conventional system, the seedlings in the plastic bag and tubes showed similar values of taking on. The best taking on was provided by the seedlings produced in plastic bags, regardless of soil class or planting system, except in PVAd in the conventional system. In chapter III, the influence of the planting seasons on the survival in the field of tube and plastic bag produced seedlings in LVdf and PVAD was investigated. These results showed that there was a distinct behavior in the taking on of the seedlings in dystrophic YELLOW-RED ARGISOL and in typical dystroferric RED LATOSOL. One having a better taking on of the seedlings in dystrophic RED-YELLOW ARGISOL. Under favorable climatic conditions, the seedlings in plastic bags were similar to the seedlings in tubes as to taking on. When this condition did not happen, taking on of seedlings in tubes was greatly impaired as compared with the seedlings in plastic bags. The seedlings produced in plastic bags are hardier in the post-planting period than the seedlings produced in tubes regardless of soil class. In the absence of water deficit, the seedlings produced in tubes provided “taking on” similar to that of the seedlings produced in plastic bags..[†]

* Guidance Committee: João Batista Donizeti Corrêa (Major Professor) – UFLA, Rubens José Guimarães – UFLA.

CAPÍTULO 1

1 Introdução geral

A cultura do cafeeiro projeta-se no mercado mundial, expandindo-se rapidamente, impulsionada pelos bons preços obtidos a partir de meados de 1994. Nesse período, a produção mundial teve um aumento de 19,3 milhões de sacas, o que equivale a um crescimento de 20%. Isto ocorreu devido ao crescimento da produção de alguns países da Ásia e África.

Nesse contexto, o Brasil figura como o maior produtor mundial de café, com uma produção de 33,5 milhões de sacas. A cafeicultura brasileira também participou do processo de expansão das lavouras, influenciada pelos altos preços alcançados a partir de 1995 (Agrianual, 2002). O que se observa em alguns estados, como Minas Gerais e Bahia é que a implantação de novas áreas aumentou gradativamente nos últimos anos (Agrianual, 2000). Essa expansão de cultivo também ocorreu com a substituição de lavouras velhas, renovando o parque cafeeiro nacional com o uso de novas tecnologias.

Com o crescente aumento de novos plantios e a renovação de lavouras, é necessário que se adotem práticas de manejo adequadas desde o início da implantação da lavoura cafeeira. A observação dos fatores como classe de solo, topografia, clima, disponibilidade hídrica, o manejo do solo, o tipo de muda a ser utilizada e a época de plantio propiciará o sucesso na implantação de um cafezal.

O manejo do solo para a implantação de uma lavoura cafeeira tradicionalmente é realizado pelo preparo convencional; neste sistema, o solo é revolvido com arados, grades e subsoladores. Dessa forma, a estrutura do solo é bastante alterada, provocando, porém, alterações nas propriedades físicas e bioquímicas do solo. Em um curto prazo, apresenta respostas favoráveis quanto

ao desenvolvimento das culturas, mas, com o passar do tempo, têm mostrado, em determinadas condições, serem desfavoráveis à manutenção do sistema produtivo.

Na medida em que o solo é submetido a sucessivos anos de uso agrícola, ocorre o empobrecimento de suas camadas superficiais. Essas camadas estão expostas à ação dos elementos climatológicos, causando degradação das suas características físicas, químicas e biológicas, além da erosão que pode ocorrer antes, durante e após a implantação, sobretudo em área de declive acentuado.

Existem opções mais racionais de preparo do solo, que se diferenciam do preparo convencional, como o plantio direto e o cultivo mínimo, que reduzem o revolvimento e mantêm a cobertura morta no solo. Nesses sistemas, a matéria orgânica produzida age como uma camada de impedimento físico contra o impacto das gotas de chuva e o escoamento superficial da água, além de ativar e melhorar a vida microbiana do solo e o aproveitamento dos fertilizantes. Esses sistemas de manejo do solo são chamados de sistemas conservacionistas, pois o plantio é realizado de forma a minimizar os impactos do preparo do solo nas características e propriedades físicas e biológicas.

Já existem alguns cafeicultores no sul de Minas Gerais, nordeste de São Paulo, no Paraná e Bahia, que estão implantando lavouras no sistema de plantio direto. Muitos produtores e técnicos consideram o plantio do cafeeiro sobre a palhada como sendo uma forma de plantio direto. A técnica está se difundindo entre os cafeicultores, porém, há necessidade de uma comparação técnica e científica entre os sistemas de preparo do solo para a implantação e desenvolvimento da cultura.

Além disso, a época de plantio se torna algo extremamente importante, principalmente quando a irrigação não é um recurso disponível para a maioria dos cafeicultores. O déficit hídrico vem sendo cada vez mais comum nas zonas cafeeiras. Daí, então, surge também a necessidade de estudos para comparar a

viabilidade de plantio de mudas de tubetes e saquinhos plásticos em diferentes condições de disponibilidade hídrica.

O presente trabalho foi desenvolvido em dois experimentos, com o objetivo de se conhecer a sobrevivência de mudas de cafeeiro produzidas em sacos plásticos e em tubetes, no pós-plantio no sistema convencional e direto em LATOSSOLO VERMELHO Distroférico típico e ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO distrófico.

2 Referencial teórico

2.1 Expansão cafeeira

A origem do café é cercada de muitas lendas, mas sabe-se que era utilizado pelos etíopes e depois pelos árabes, no século XV. Os árabes o levaram para o Egito no século XVI, e logo depois, para Constantinopla (hoje Istambul). No século XVII, o café foi introduzido na Europa, sendo servido como bebida na Itália e na Inglaterra. Logo depois, o café era consumido em toda a Europa. A disseminação do café pelo mundo deve-se, principalmente, aos holandeses, que inicialmente o introduziram em suas colônias nas Índias Orientais. Os holandeses aliados aos franceses e portugueses foram os responsáveis pela introdução do café na América do Sul, chegando, primeiramente, na Guiana Holandesa (hoje Suriname) (Mendes & Guimarães, 2000). No Brasil, o café chegou em 1727 trazido pelo Sargento-mor Francisco de Melo Palheta (Camargo, 1985). O primeiro plantio de café no Brasil foi feito em Belém do Pará, mas a cultura cafeeira expandiu-se partindo do Rio de Janeiro, por todo o país, tornando-o o maior produtor mundial.

A expansão da cafeicultura mundial tomou uma nova propulsão em meados da década de 1990. Diante de um mercado atraente, vários países

intensificaram sua produção. Destacam-se, nesse contexto, países asiáticos, como o Vietnã, que hoje é o segundo maior produtor mundial, com uma produção de mais de 13 milhões de sacas. Também a Índia apresentou aumento expressivo, passando de uma produção de 3 milhões de sacas em 1994 para 5 milhões de sacas atualmente, com um incremento de 67% (Agrianual, 2002).

No continente africano, a cultura do cafeeiro expandiu-se devido a uma maior valorização do café, ocorrida em meados da última década. Costa do Marfim é o maior produtor desse continente, tendo apresentado um aumento de produção de 15% no período, produzindo na safra de 2000/2001, mais de 4 milhões de sacas, mesmo considerando a “quebra” ocorrida nesse ano (Agrianual, 2002).

Na América Central, a cultura do cafeeiro seguiu o padrão internacional, apresentando um incremento de produção no mesmo período, destacando-se o México, com uma produção de mais de 5 milhões de sacas, Guatemala, com 4,5 milhões de sacas e Honduras, com 2,9 milhões de sacas (Agrianual, 2002).

O parque cafeeiro brasileiro cresceu cerca de 2,4 bilhões de pés desde o ano de 1995 até 2000, somando hoje um total de 6,3 bilhões de pés cultivados (Agrianual, 2002). A área plantada aumentou cerca de 10% do total e o número de plantas cresceu mais de 61%. O crescimento na área plantada sugere que, nos novos plantios, o manejo e a conservação do solo sejam levados a sério, para que ocorra a manutenção do sistema produtivo, o que pode sustentar uma maior produtividade e rentabilidade.

2.2 Sistema conservacionista

Os solos são preparados não só para garantir o crescimento vegetativo, mas também para proporcionar boas condições para outras práticas agrícolas,

como manejo de plantas daninhas e a colheita. Entretanto, nem sempre as operações de cultivo têm sido vantajosas em todas as circunstâncias.

O problema mundial da erosão nos solos cultivados é algo preocupante, que se agrava com o incremento de áreas incorporadas ao processo produtivo e à mecanização intensiva. O uso indiscriminado de máquinas no manejo do solo no sistema convencional pode acarretar problemas quanto à estrutura, compactação e erosão, além de uma mobilização excessiva da camada superficial, que é mais fértil. Por outro lado, o manejo conservacionista do solo influencia positivamente o desenvolvimento de raízes, que refletirá na disponibilidade de água e nutrientes, nas trocas gasosas, na qualidade ambiental e na atividade de microorganismos.

Segundo Denardin (1984), o manejo adequado do solo deve englobar um conjunto de práticas agrícolas que proporcionem o máximo de retenção de água das chuvas, incrementos nas taxas de infiltração da água no solo e diminuição da velocidade de escoamento sobre a superfície do mesmo. Se o cultivo intensivo é responsável pela degradação da estrutura do solo, facilitando a ação dos elementos do clima, homem e máquinas (Dalla Rosa, 1984), sua redução, devido ao acúmulo de resíduos orgânicos na superfície do solo, provavelmente irá reverter tal situação (Muzzili, 1985). Segundo Dexter (1988), as práticas conservacionistas podem ser mais satisfatórias que o preparo mecânico do solo para melhorar a sua estrutura.

2.3 Preparo convencional do solo

O preparo convencional do solo para o plantio altera as suas propriedades físicas, principalmente pela modificação temporária da estrutura, causando, na região afetada pelo implemento, um aumento do potencial de infiltração, aeração e evaporação. Segundo Souza et al. (1982), os efeitos de

sistemas de manejo sobre as propriedades físicas do solo podem ser benéficos ou não, dependendo das condições em que o mesmo se encontra e das práticas culturais utilizadas. Entretanto, segundo Cintra et al. (1983), alterações prejudiciais às propriedades físicas podem ocorrer, com conseqüente redução da macro e microporosidade do solo. Derpsch (1991) observou que o preparo convencional do solo proporciona um bom controle de plantas daninhas, desagrega torrões e restos vegetais; porém, as rodas do trator compactam o subsolo e a grade deixa a superfície do solo pulverizada. Além disso, aumentam também os riscos de erosão, pela desagregação e exposição da camada superficial do solo. Uma crosta superficial é formada rapidamente e o potencial de infiltração pode ser grande na superfície e menor abaixo da camada preparada (Sidiras et al., 1984).

Melarato (1999) recomenda que seja realizado um bom preparo do solo, eliminando os impedimentos físicos, químicos e biológicos e que a melhor época para fazê-lo é o período mais seco (final ou logo no início das águas ou até em plena época seca, se o solo permitir). A necessidade da aração do terreno justifica-se, provavelmente, por se tratar da única oportunidade de que se dispõe para promover a incorporação mais profunda do calcário. Este, por meio da gradagem, será bem misturado ao solo, proporcionando, conseqüentemente, ação mais efetiva do corretivo.

Derpsch (1991) comparou o impacto de diferentes tipos de preparo do solo, plantio direto e preparo convencional com arado de discos, em Latossolo Roxo e Terra Roxa Estruturada, no Paraná e seus efeitos nas características e propriedades físicas do solo. No plantio direto, as maiores densidades se apresentavam de 0 a 20 cm, ao passo que, no preparo convencional, houve compactação na camada de 20 a 30 cm, chegando a formar um "pé-de-arado". Uma amostragem orientada pelos horizontes do solo no experimento mostrou que, no plantio direto, as densidades máximas poderiam chegar até $1,27 \text{ g cm}^{-3}$

(na profundidade de 10 a 15 cm) e no preparo convencional do solo as densidades máximas alcançavam a $1,29 \text{ g cm}^{-3}$ (na profundidade de 20 a 25 cm). Isto é muito relevante, visto que uma maior densidade da camada superficial do solo obtida no plantio direto é responsável por uma maior retenção de água, sendo por isso favorável. No preparo convencional, notou-se a mudança abrupta do aumento da densidade aparente da camada superficial para a de 20 a 30 cm (pé-de-arado), que é comprometedora ao desenvolvimento radicular. O volume total de poros comportou-se analogamente à densidade aparente. O maior volume total de poros foi expresso pelo preparo convencional, com 68,8 % de poros (3 a 10 cm de profundidade) e 66,0 % (12 a 20 cm de profundidade) e o mais baixo sob plantio direto, com 62,8 % (3 a 10 cm de profundidade) e 60,3 % (12 a 20 cm de profundidade). A camada de cobertura morta existente no plantio direto reduziu as oscilações de temperatura do solo. Os maiores níveis de cobertura do solo e estabilidade mais alta dos agregados, após o plantio direto, acarretaram maior infiltração das águas das chuvas. A infiltração medida sob preparo convencional sempre foi mais baixa, indicando a importância do manejo em que se conserva a palhada sobre o solo.

O preparo do solo para o plantio do cafeeiro depende da declividade da área, da extensão da lavoura e da textura do solo. De forma geral, desconsiderando-se a textura do solo, as recomendações técnicas usuais indicam a necessidade de aração, gradagem e sulcamento. O preparo do solo convencional para a instalação de uma lavoura cafeeira em área mecanizável é feito por meio de aração e gradagem, calagem e subsolagem. Em áreas inclinadas, sem possibilidade de mecanização, faz-se a limpeza do terreno, com roçadas, capinas ou aração com tração animal, seguindo-se a abertura das covas manualmente com o auxílio de enxades ou em sulco aberto por arado de aiveca de tração animal (IBC, 1986 e Nogueira et al. 1981).

Malavolta (1993) recomenda, sempre que possível, que o plantio do cafeeiro em sulcos deve ser preferido, especialmente em solos de baixa fertilidade. Faz-se a adubação ao longo do sulco, quando, então, são criadas melhores condições para o desenvolvimento das plantas. Silva et al. (1983), na região dos cerrados, em um LATOSSOLO VERMELHO ESCURO, observaram que o sulcamento até 25 cm de profundidade foi o melhor sistema de plantio do cafeeiro em áreas mecanizáveis. O coveamento de 40 x 40 x 40 cm sem aração e gradagem foi o melhor sistema em áreas não-mecanizáveis.

Lorenzi & Almeida (1978) alertam para os prejuízos que podem ser causados pelo manejo do solo no sistema convencional, em estudos que mostraram o efeito causado pelas capinas em cafezais já implantados, devido à agressão à superfície do solo, principalmente pela sua exposição às intempéries climáticas. Observaram também que capinas sucessivas são prejudiciais ao cafezal, causando queda na produção. Entretanto, outros autores, como Jabor et al. (1987), observaram que não houve diferenças entre a produção das parcelas com capina manual e química no quadriênio 1984/87. Também Toledo et al. (1996) verificaram que a capina com enxada química manual não interferiu na produção do cafeeiro durante o período de 1959 a 1973. Mas, Matiello et al. (1989) ressaltam a importância da manutenção da cobertura do solo em áreas montanhosas, mostrando que a capina química foi melhor que a manual ou roçada, devido à proteção do solo proporcionada pelo mato seco.

2.4 Sistema de preparo reduzido

Existe uma preocupação em reduzir a movimentação do solo buscando a preservação do sistema agrícola. Esta preocupação em âmbito mundial iniciou-se em 1949, tendo maior impulso em 1956, com a descoberta do herbicida Paraquat pela ICI, no Brasil, ela cresceu a partir de 1970.

Estudos sobre o sistema de preparo reduzido do solo foram realizados por Sidiras et al. (1983); Muzilli (1985) e Castro et al. (1987), que estudaram alternativas mais condizentes com os sistemas naturais, ou seja, aqueles nos quais o homem ainda não havia interferido. Os problemas decorrentes dos preparos convencionais despertaram o interesse para métodos de preparo, visando à conservação do solo e da água (Muzilli, 1985). Surgiram, então, os chamados “preparos conservacionistas”. Estes têm como meta, minimizar as perdas de solo e água, utilizando sistemas de preparo menos agressivos ao meio, preservando o máximo de cobertura possível na superfície dos solos e deixando-a mais rugosa, mantendo as características originais do solo.

Muitos trabalhos enfatizam a necessidade de substituir sistemas de excessiva manipulação mecânica por outros de preparo reduzido, que proporcionem uma menor movimentação do solo e deixem o máximo de resíduos na superfície (Machado & Brum, 1978; Silva, 1980; Dalla Rosa, 1981, 1982; Derpsch, 1984; Vieira et al., 1989). Então, o cultivo mínimo baseia-se na redução de uma ou mais operações de preparo do solo, propiciando um menor revolvimento do mesmo. Existe o sistema de cultivo mínimo do solo pelo uso do escarificador, que é passado a 20 cm de profundidade, usando, em seguida, a grade leve, uma ou duas vezes. Com este preparo, há a permanência de restos de plantas na superfície, atingindo-se um controle adequado de erosão. O escarificador apresenta-se pouco eficiente no controle de plantas daninhas em relação ao arado e a grade pesada, porém, proporciona o dobro do rendimento quanto à área trabalhada, economia de combustível de 30% em relação ao arado e conserva melhor o solo (Derpsch, 1991). Sidiras et al. (1983) determinaram a superioridade de preparos reduzidos nos teores de umidade do solo e na produção, em relação ao sistema convencional com arado de discos.

2.5 Sistema de plantio direto

O sistema de plantio direto iniciou-se, no Brasil, cerca de 32 anos atrás buscando a conservação do solo e o controle da erosão. Atualmente, o sucesso desse sistema pode ser expresso pela área ocupada, com diversas culturas, que ultrapassa 14 milhões de hectares (Amaral, 2001).

O sistema de plantio direto baseia-se em programas de rotação de culturas e caracteriza-se pelo cultivo em solo coberto por palha e/ou plantas em desenvolvimento e em ausência de preparo do solo, por tempo indeterminado (Fernandes & Heckler, 2000). O conceito de plantio direto assume uma visão integrada do sistema, envolvendo práticas culturais ou biológicas, como: o uso de produtos químicos ou práticas mecânicas no manejo de culturas destinadas à adubação verde, para a formação de cobertura sobre o solo; a manutenção dos resíduos culturais sobre a superfície do solo; a adoção de métodos integrados de controle de plantas daninhas, pela cobertura do solo e herbicidas, e o não revolvimento do solo, exceto no sulco de semeadura (Peixoto et al., 1997).

O sistema de plantio direto induz a menores desgastes na fertilidade do solo e perdas de água, acarretando, ao longo dos anos, uma maior produtividade e rentabilidade, como verificado por Stone & Silveira (1999) quando trabalharam com feijoeiro não irrigado e irrigado. Para Derpsch (1991), na implantação de uma cultura no sistema de plantio direto, deve-se levar em consideração alguns pontos importantes, com o solo, a incidência de pragas e doenças e a existência no mercado de herbicidas de largo espectro. Quanto ao solo, esse deve apresentar boa drenagem, apresentar adequados valores de pH, fósforo em níveis desejados e a inexistência de danos estruturais limitantes ao rendimento como a compactação do solo. A cobertura do solo por resíduos vegetais deve ser de 50 % no mínimo e plantas daninhas perenes presentes na área devem ser eliminadas.

Estudando o comportamento das características e propriedades físicas do solo no sistema de plantio direto, Vieira & Muzilli (1984) verificaram uma maior agregação da camada arável do solo sob plantio direto, com predominância de agregados de maior diâmetro. Vieira (1981) já havia verificado maior estabilidade de agregados em plantio direto, pela não pulverização do solo, comum nas operações de preparo convencional e também pelo amortecimento do impacto das gotas da chuva condicionado pela cobertura morta.

Muitos trabalhos têm evidenciado que, em plantio direto, o conteúdo de água no solo é maior que em áreas cultivadas com preparo convencional. Sidiras et al. (1983) verificaram que, em plantio direto, o solo tem de 36% a 45% mais água disponível para as culturas, reduzindo as perdas por evaporação e aumentando seu armazenamento no solo.

Sarvasi (1994) conduziu trabalhos em Latossolo Roxo, durante os anos agrícolas de 1989/1992. Estudando o efeito de diferentes sistemas de preparo do solo na dinâmica da água no solo e nas perdas de terra e água por erosão hídrica, esse autor observou que houve uma melhor resposta nos preparos reduzidos. O plantio direto e escarificação apresentaram menores perdas por erosão e maior armazenamento de água. A escarificação apresentou valores maiores para a produtividade, infiltração média e condutividade hidráulica saturada.

Sabe-se que, em solos desprovidos de cobertura e extremamente sujeitos à radiação solar, a temperatura das camadas superficiais, justamente onde há grande concentração de radículas, atinge, em dias ensolarados, níveis incompatíveis com a vida dos tecidos radiculares. Em culturas novas de cafeeiros, isto é mais agravante, pois as plantas não têm desenvolvimento suficiente para que a sua própria folhagem forneça sombra sobre o solo e as camadas superficiais ficam aquecidas (Franco, 1974).

O uso de cobertura morta na superfície do solo em cafezais utilizando bagaço de cana curtido proporcionou aumento de produção de 147% em relação à testemunha (sem cobertura), em estudos realizados por Machado, et al. (1980). Apesar de todas as vantagens da proteção do solo, um estudo realizado por Matiello et al. (1998), buscando minimizar as perdas de plantio de cafeeiro Conillon, demonstrou que a proteção das mudas pelas sombras das folhas de palmeira, de plantas de feijão e mandioca nas linhas de plantio proporcionou maior “pegamento” em relação à cobertura do solo feita com capim.

Carvalho et al (1999) observaram o comportamento físico-hídrico de um ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Câmbico, utilizando a cultura da soja sob manejo com arado de aiveca, arado de discos, grade pesada, plantio direto e pousio. Concluíram os autores que o uso de grade reduziu a concentração de matéria orgânica na camada de 0 a 15 cm; a grade pesada acarretou o adensamento na camada superficial; o revolvimento do solo ocasionou maior macroporosidade e o sistema de plantio direto proporcionou menor desagregação de solo e garantiu maior retenção de água.

O efeito do sistema de preparo na compactação do solo, disponibilidade hídrica, desenvolvimento radicular e produtividade do feijoeiro, não irrigado e irrigado, em um Latossolo Vermelho Escuro foram estudados por Stone & Silveira (1999). Os resultados encontrados mostraram que o sistema de preparo do solo com arado de aiveca propiciaram menores valores de resistência à penetração, ao longo do perfil do solo. No sistema de grade aradora, ocorreu formação de camada compacta entre 10 e 24 cm de profundidade e no plantio direto houve maior compactação até 15 a 22 cm de profundidade. A distribuição do sistema radicular em profundidade foi mais uniforme no preparo com arado. No preparo com grade, as raízes se concentraram nos primeiros 10 cm e no plantio direto, as raízes se concentraram nos primeiros 20 cm de profundidade. Quanto à disponibilidade hídrica, a tensão matricial da água no solo foi menor e

menos variável ao longo do ciclo do feijoeiro em plantio direto, em comparação aos demais sistemas de preparo do solo, fazendo com que fosse observada também maior produtividade no plantio direto.

Corsini & Ferraudo (1999) observaram o efeito imediato e residual de dois sistemas de preparo do solo na densidade, macroporosidade e no desenvolvimento radicular do milho em LATOSSOLO VERMELHO Distroférico, mantido por longo período sob plantio direto. Os efeitos imediatos da subsolagem, da aração e gradagem aumentaram, em menos de um ano agrícola, a macroporosidade da camada superficial desse solo, bem como o potencial de desenvolvimento radicular. A adoção contínua do sistema de plantio direto diminuiu a porosidade de aeração do solo e o potencial de desenvolvimento radicular do milho. Os benefícios da manutenção do plantio direto no desenvolvimento radicular, macroporosidade e densidade na camada superficial do solo vieram a ocorrer a partir do quarto ano agrícola. No oitavo ano, foram observados valores semelhantes aos obtidos imediatamente após as operações mecânicas realizadas na instalação do experimento.

Diante do exposto, o sistema de plantio direto vem sendo utilizado tanto para a implantação da lavoura como na renovação do cafezal. Este sistema diminui perdas de solo e água, que podem ser grandes devido à intensa movimentação do solo e ação das chuvas. Mudanças de café plantadas no sistema de plantio direto sofrem menos concorrência com o mato, não correm risco de serem danificadas pelas capinas que são empregadas no sistema convencional e sofrem menos danos com insolação intensa (Silva, 1997).

No plantio direto do café, têm-se somente experiências de cafeicultores que, particularmente, implantaram suas lavouras de diferentes maneiras, sem o amparo de tecnologia. Por exemplo: o plantio foi realizado após o preparo do solo em que covas foram abertas, o corretivo e os fertilizantes foram aplicados e deixou-se o mato crescer até 50 cm; depois, aplicou-se o herbicida sistêmico e o

plantio foi feito em seguida (Silva, 1997). Têm-se também, experiências de cafeicultores que implantaram a lavoura cafeeira sobre pasto nativo. Neste sistema, os cafeicultores abriram covas sobre palhada dessecada, misturaram fertilizantes na terra retirada e efetuaram o plantio; isto tudo tem lhes proporcionado uma redução de 50% no custo de implantação (Silva, 1997).

Matiello & Ribeiro (2000) compararam o plantio direto, realizado somente com sulcamento do solo, e o convencional, com aração, gradagem e sulcamento, do cafeeiro Catuaí 144, na região de Cocos, no oeste da Bahia. Essa área experimental estava sob irrigação por gotejamento, em solos de textura média com 16% de argila a 800 m de altitude. Neste estudo, puderam verificar que não houve diferença no desenvolvimento inicial das mudas e ressaltaram, no plantio direto, o efeito benéfico no impedimento do carreamento de areia fina pelas chuvas, o que ocorreu no sistema convencional. Constataram também uma economia nas operações de preparo do solo.

2.6 Clima e a cafeicultura

Dentre os fatores climáticos, a chuva e a temperatura são os que mais variam e mais influenciam na cultura cafeeira. São esses dois fatores que condicionam o quê plantar, onde e quando (Graner & Godoy Júnior, 1967).

Quase toda a produção de café, exceto a brasileira é feita sob clima equatorial, com latitudes inferiores a 10°. Essa característica proporciona condições térmicas bastante homogêneas durante o ano (IBC, 1974). No Brasil, quase toda a cafeicultura está ao sul do paralelo 20°S, condição tropical de altitude que resulta num ciclo térmico anual acentuado. Como resultado, o cafeeiro apresenta ciclo fenológico bem determinado, com florescimento na primavera, frutificação no verão, maturação no outono e “repouso” no inverno. Essas características climáticas e fenológicas do cafeeiro devem ser

consideradas nas práticas culturais em geral, sobretudo na implantação de uma lavoura (IBC, 1974). O cafeeiro arábica é, portanto, adaptado a regiões equatoriais de altitude, embora vegete e frutifique satisfatoriamente nos planaltos tropicais, como no centro-sul brasileiro. A faixa de temperatura média anual ideal considerada para a cafeicultura está entre 18° e 22°C. Temperaturas entre 22° e 23°C são consideradas marginais e acima de 23°C e abaixo de 18°C são consideradas inaptas ao cafeeiro arábica.

À medida que aumenta a altitude, a temperatura média diminui, na razão de aproximadamente 0,7°C para cada 100 m de ascensão, enquanto que a precipitação aumenta mas, de forma bem menos definida, pois ela depende muito da configuração orográfica. Então, na escolha de uma área para a implantação de uma lavoura, é importante que se saiba que as faces norte, noroeste e oeste são mais expostas ao sol, principalmente à tarde, apresentando-se mais quentes e secas que as demais (Camargo, 1985).

Quanto ao regime hídrico, o cafeeiro arábica se beneficia de uma estação seca moderada, desde que o déficit hídrico anual não seja maior que 200 mm (Antunes, 1978). Então, o período em que existe uma maior demanda por umidade é na fase de plena vegetação e frutificação. Enquanto isso, na colheita e “abotoamento” da planta, a umidade do solo pode até mesmo se aproximar do ponto de murcha, sem maiores problemas (Camargo, 1985). É o que ocorre na zona cafeeira da Mogiana em São Paulo e no sul de Minas Gerais. Tais deficiências hídricas não chegam a serem tão prejudiciais, quando se tem a lavoura instalada sobre solo profundo e de bom condicionamento físico (Camargo, 1985). Além disso, quando o solo apresenta boa reserva de água na zona radicular, o cafeeiro vegeta bem até o limite de 200 mm de déficit hídrico (IBC, 1981).

Partindo dos resultados do balanço hídrico, segundo “Thornthwaite & Mather 1955 - 125 mm”, Camargo (1985) calculou os limites de deficiência

hídrica anual para a cafeicultura brasileira, mostrando que regiões aptas são aquelas que apresentam déficit hídrico inferior a 150 mm, marginais com deficiência hídrica anual entre 150 a 200 mm e inaptas com déficits superiores a 200 mm. Hoje, este problema está sendo contornado com o uso de irrigação, transformando regiões inaptas em aptas ao cafeeiro.

2.7 Principais classes de solo utilizadas para a cafeicultura

A classe de solo onde a lavoura será implantada é um fator importante a ser considerado, devido às características químicas e físicas do mesmo. Tais características podem influenciar em uma maior ou menor mortalidade de mudas, principalmente em função da disponibilidade de água, bem como o seu desenvolvimento e produção.

As características e propriedades inerentes a cada classe de solo atuam no desenvolvimento das plantas. As mais importantes são: a profundidade efetiva do solo, o suprimento de água, ar e nutrientes e a facilidade de manejo. Estes fatores estão interligados com o relevo, a textura, a estrutura, a porosidade e a densidade do solo (Santana & Naime, 1978).

O relevo é classificado, segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (Embrapa, 1999b), em formas distintas, como: plano ou praticamente plano é o solo situado em chapada com declive de 0 a 3%; suave ondulado, solo de superfície pouco movimentada com declive entre 3% a 8%; ondulado apresenta declive forte entre 8% a 20%; forte ondulado de relevo acidentado, solo com declive entre 20% e 45%; montanhoso é o relevo que apresenta 45% a 75% de declive e escarpado, onde predominam formas abruptas, encostas íngremes e terras altas com barreiras de grande declive com declive maior que 75%.

O relevo determina a capacidade de uso do solo para a cultura do cafeeiro. Deve-se preferir terrenos planos a ondulados, pois possuem boa drenagem e profundidade efetiva.

A profundidade efetiva do solo para o cafeeiro deve ser em torno de 120 cm ou superior. A presença de pedras ou cascalhos nos primeiros 30 a 40 cm do solo pode ser limitante ao uso de implementos agrícolas, além de diminuírem o volume de solo e, conseqüentemente, sua capacidade de armazenar água (Küpper, 1981). Segundo Santana & Naime (1978), o volume de solo explorado pelas raízes é um dos fatores que condiciona uma maior tolerância nos períodos de seca.

A estrutura do solo é a forma em que se encontram arrançadas as partículas do solo: areia, silte e argila. Ela influenciará na absorção, na disponibilidade de água e nutrientes, no arejamento, na relação macro e microporos e modificando o efeito da textura do solo. Os solos que apresentam estrutura mais favorável ao bom desenvolvimento do sistema radicular do cafeeiro são aqueles com estrutura granular ou em grumos, de tamanho médio e moderadamente desenvolvidos (Guimarães & Lopes, 1986).

A maior parte do sistema radicular do cafeeiro se encontra nos primeiros 30 cm. Portanto, é nessa camada que se deve preservar a estrutura. Então, são necessárias práticas de controle à erosão, proteção do excesso do calor na superfície do solo e diminuição do excesso de trabalho mecânico do solo (IBC, 1981).

A textura média é um fator a ser observado, pois solos que apresentam essa característica devem ser preferidos para a implantação da cultura cafeeira. Isso porque a textura influencia diretamente nas propriedades físicas do solo e estas na velocidade de crescimento das raízes em geral e na quantidade de radículas, na capacidade de retenção de água e de fornecimento para as plantas, na adsorção de nutrientes e na mudança de pH (Rezende, 1995).

A porosidade reflete a fração ocupada pelo ar e água em um solo, influenciando na velocidade de infiltração de água, no secamento do solo, no desenvolvimento das raízes e na velocidade de perda de nutrientes adicionados. Um solo ideal para o cafeeiro deve apresentar em volume 50% de porosidade, 45% de substância mineral e 5% de matéria orgânica. Do espaço poroso, 1/3 deve ser constituído pelo ar e 2/3 pela água. Para que isto ocorra, 1/3 dos poros deve ser ocupado por macroporos, de onde a água é removida rapidamente por gravidade, mantendo o solo com uma oxigenação suficiente ao bom desenvolvimento radicular do cafeeiro (Küpper, 1981). Isto se torna relevante, visto que, por ser desprovida de pêlos radiculares, a raiz do cafeeiro é extremamente exigente em relação ao bom arejamento do solo (Guimarães & Lopes, 1986).

Nas áreas sob cerrados, cultivadas há mais tempo com café, é comum a ocorrência de problemas físicos e químicos de solo, que interferem diretamente no desenvolvimento e capacidade produtiva das plantas (Carvalho Jr., 1995). Dentro dos aspectos físicos, a compactação ou o adensamento do solo influi no crescimento de raízes, na disponibilidade de água e nutrientes, nas trocas gasosas e na qualidade do ambiente (Borges et al., 1998).

A densidade do solo também é um fator importante a ser considerado, pois, dados experimentais mostram que o sistema radicular do cafeeiro desenvolve-se satisfatoriamente em solos de densidade entre 0,9 e 1,2 g cm⁻³. Solos com densidade superior a 1,45g cm⁻³ limitam o crescimento do sistema radicular do cafeeiro (Küpper et al., 1977).

Corrêa et al. (1998) estudaram o efeito da compactação em LATOSSOLO VERMELHO Distroférico típico, muito argiloso; LATOSSOLO VERMELHO AMARELO distrófico, textura média; LATOSSOLO VERMELHO AMARELO distrófico, argiloso com cinco graus de compactação na altura do cafeeiro, matéria seca de parte aérea e de raiz e sua influência na

concentração de macro e micronutrientes em mudas de café da cultivar Acaia Cerrado MG - 1474. Verificaram que uma compactação até 62,5% do seu grau máximo foi benéfica para altura de plantas no LVdf e LVA. A maior altura e o maior rendimento de matéria seca ocorreram no LVdf, na densidade do solo de 1,43 g cm³. O grau de compactação também influenciou na concentração de nutrientes na parte aérea, acarretando redução nos teores de fósforo e o enxofre nos solos estudados. Para o boro, houve aumento no LV, textura média e redução no LVdf. Houve aumento nos teores de manganês em todos os solos com o aumento da compactação. Entretanto, o zinco não foi influenciado pela compactação.

O solo é constituído por minerais e poros, que são ocupados pela água e pelo ar, e pela matéria orgânica e organismos (Rezende, 1995). A natureza e a proporção de uma dessas partes podem variar bastante, interferindo nas propriedades físicas e químicas de um solo. Estas influenciam na capacidade de reter água e nutrientes na forma disponível. A matéria orgânica é a fonte de energia para o crescimento de microorganismos, que a transforma em húmus, capaz de melhorar a agregação e aumentar a capacidade de troca de cátions do solo. As lavouras cafeeiras, na sua maioria, encontram-se em solos constituídos de caolinita, óxidos de ferro e alumínio de baixa capacidade de troca, sendo que o alumínio e o manganês tóxicos inibem o bom desenvolvimento radicular.

No passado, o que pesava na escolha de um solo era sua fertilidade natural. Portanto, a maioria das lavouras foi implantada em Terra Roxa Estruturada e Argissolos (antiga classe chamada de Podzólicos), geralmente os mais férteis, com drenagem interna entre moderada e boa e bom arejamento (Santana & Naime, 1978).

A Terra Roxa Estruturada ocorre do estado de São Paulo até o Rio Grande do Sul, onde se podem destacar os cafezais no estado do Paraná. Sua textura pode variar de argilosa a muito argilosa. Pode ser distrófica, eutrófica ou

álica, com o predomínio das eutróficas. São solos que apresentam boa drenagem, contudo, há registros de ocorrência de drenagem moderada até imperfeita (Oliveira, et al., 1992). A Terra Roxa Estruturada apresenta uma boa relação de macro e microporos, tomando suas propriedades físicas superiores às do LATOSSOLO VERMELHO Distroférico (IBC, 1981).

A maioria das lavouras da Zona da Mata e do Sul de Minas, norte de São Paulo, estado do Rio de Janeiro e Espírito Santo, está implantada em Argissolos que possuem características benéficas ao plantio de um cafezal. Porém, na maioria das vezes, não são adequados ao uso de máquinas agrícolas e exigem cuidados conservacionistas por ocuparem relevo mais acidentado. Os Argissolos são solos de profundidade variável, apresentando menor profundidade efetiva e uma menor proporção de macroporos, secando mais lentamente. Apresentam cores avermelhadas ou amareladas e, raramente, brunadas ou acinzentadas. A textura varia de arenosa a argilosa no horizonte A e de média a muito argilosa no horizonte B textural, sempre com incremento de argila de A para B textural. Apesar de possuir uma drenagem interna entre moderada e boa e de apresentarem estrutura em blocos e, às vezes, prismática, não apresentam problemas de arejamento, porém com menor suprimento de oxigênio (Santana & Naime, 1978). São solos constituídos de material mineral, que têm argila de baixa atividade e horizonte B textural, abaixo do horizonte A ou E. São solos fortes a moderadamente ácidos, com saturação por bases alta ou baixa.

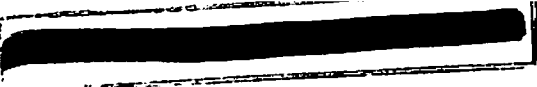
Estão incluídos nessa classe os solos que foram classificados como Podzólico Vermelho-Amarelo, Podzólico Vermelho Escuro, Podzólico Amarelo e Terra Roxa Estruturada (Embrapa, 1999b).

Os ARGISSOLOS VERMELHO-AMARELOS constituem uma das classes de solos mais comuns no Brasil. Apresentam as mais variadas profundidades e texturas, inclusive com a presença ou não de cascalhos e calhaus. Os ARGISSOLOS VERMELHO-AMARELOS distróficos típicos são

encontrados geralmente em ambientes de clima úmido e apresentam restrições quanto à fertilidade. Porém, em regiões serranas de São Paulo e Minas Gerais, encontram-se excelentes lavouras cafeeiras nesses solos (Oliveira et al., 1992).

Atualmente, a necessidade de expansão da fronteira agrícola e o avanço da tecnologia têm levado a cafeicultura mineira para o Triângulo Mineiro e Alto do Paranaíba. Nessas regiões predominam os Latossolos que são mais pobres, isto é, apresentam baixa fertilidade natural, mas têm excelentes condições físicas e topográficas, extremamente favoráveis à mecanização. Os Latossolos são originados de diversos tipos de rochas, condições de clima, sendo típicos de regiões equatoriais e tropicais, todavia, ocorrendo também em regiões subtropicais. Esses solos, ao contrário dos Argissolos, ocorrem geralmente em regiões de carência hídrica. Não apresentam nenhum problema de arejamento, pois, são solos muito profundos, porosos, friáveis, com maior suprimento de oxigênio, porém secam mais rapidamente. Apresentam baixa saturação por bases e alta saturação de alumínio, mas ocorrem também solos com média a alta saturação por bases em locais sujeitos a seca pronunciada, semi-áridos ou não, como também em solos formados a partir de rochas básicas. Ocorrem em relevo geralmente plano, exceto o antigo Latossolo Roxo, hoje LATOSSOLO VERMELHO Distroférico típico, exigindo cuidados com a conservação, por serem mais susceptíveis à erosão (Embrapa, 1999b).

Os LATOSSOLOS VERMELHOS Distroféricos possuem alta porcentagem de poros, ao redor de 65%, sendo a metade de macroporos e apresentam boa drenagem, fazendo com que sequem mais rapidamente (IBC, 1981). Apresentam forte atração magnética, devido aos elevados teores de Fe_2O_3 na forma de magnetita (pelo H_2SO_4) (Embrapa, 1999b). Sua textura é argilosa ou muito argilosa. Em áreas que são cultivadas intensivamente, a formação de camada superficial e subsuperficial compactada é comum, os valores de densidade do solo são mais elevados, a aeração é prejudicada dificultando a



penetração e a proliferação de raízes (Corsini & Ferraudo, 1999). Os LATOSSOLOS VERMELHOS Distrofêrricos, juntamente com os eutróficos, são os mais comuns (Oliveira et al., 1992).

2.8 Tipos de mudas cafeeiras

O tamanho e o tipo da embalagem plástica, o substrato, bem como o modo de aplicação e a dose de fertilizantes têm sido temas de investigações. Como resultados verificou-se, por exemplo, que a altura da embalagem plástica foi mais importante na qualidade da muda do que o diâmetro. Então, ao reduzir o volume da embalagem e a área ocupada por ela no viveiro, reduziram também os custos de produção (Gomes et al., 1996).

Vários são os tipos de recipientes encontrados no mercado, mas os sacos plásticos têm sido os mais usados, em face de sua maior disponibilidade, menor preço e fácil manuseio. Até poucos anos atrás, as mudas de café somente eram produzidas em sacos plásticos, contendo como substrato 70% de terra de subsolo e 30% de esterco de bovinos, complementado com fertilizantes químicos. Atualmente, são produzidas em dois tipos de recipientes: sacos plásticos de polietileno, com dimensões de 20cm de altura por 11cm de largura, e tubetes de polipropileno de 120 mL. A utilização de tubetes de 50mL tem sido estudada pelos pesquisadores, principalmente visando reduzir a área do viveiro e a quantidade de substrato. Para a produção de mudas de cafeeiro, tem se utilizado substrato comercial, plantmax-café, constituído de vermiculita e casca de pinus moída, compostada e enriquecida com nutrientes.

O uso de tubetes como recipientes para produção de mudas proporciona vantagem por conter menor volume de substrato, o que diminui a área de preparo e evita o enovelamento de raízes, uma vez que elas sofrem uma poda natural.

Segundo Gomes et al. (1996), o tipo de recipiente influencia no desenvolvimento das mudas de essências florestais. Então, provavelmente, isto se aplica às mudas de cafeeiro, e pesquisas têm sido realizadas buscando-se conhecer essa influência. Como exemplo disso, têm-se resultados promissores encontrados por Melo (1999). Esse autor estudou a formação de mudas de tubetes utilizando recipientes com capacidade de 120 mL e 50 mL, comprovando a viabilidade da produção das mesmas diante dos resultados encontrados.

Matiello et al. (2001a) estudaram o desenvolvimento de mudas de cafeeiro Catuai 44, produzidas em sacos plásticos, no tamanho normal e pequeno, e em tubetes de 120 mL. Concluíram que todos os tratamentos promoveram desenvolvimento normal, entretanto, as mudas produzidas em sacos plásticos com substrato Rendmax apresentaram maiores pesos secos de parte aérea e radicular.

Matiello et al. (2001b) verificaram a influência da muda produzida em saco plástico tradicional, em saco plástico de 80 furos, plantada sem a retirada do mesmo, em espuma fenólica e em tubete plantada em vasos. Quando as plantas estavam com 10 meses de idade avaliou-se o peso verde das mesmas e constatou-se que, sob condições adequadas de umidade, as plantas obtiveram crescimento semelhante.

Comparando mudas produzidas em sacos plásticos e em tubetes, Carvalho et al. (2001) conduziram um estudo em que avaliaram as mudas do 1º ao 6º pares de folhas quanto às características de crescimento. Verificaram que, após o quarto estágio de desenvolvimento, as mudas de tubetes apresentaram superioridade para todas as características avaliadas em relação às mudas produzidas em sacos plásticos.

Falco et al. (1997) avaliaram a resistência de mudas de cafeeiro, produzidas em saquinhos plásticos, tubetes e raiz nua, submetidas a diferentes

déficits hídricos. Realizou-se um experimento em vasos com capacidade de 8 L. Verificaram, após 120 dias de transplântio, que para massa seca de raiz e parte aérea as mudas de tubetes foram superiores às mudas produzidas em saquinhos plásticos e raiz nua.

Matiello et al. (2000) estudaram o desenvolvimento das mudas de café produzidas em tubetes em relação às de saquinho em condições de campo e de vaso. No campo, as mudas de tubetes foram plantadas com o auxílio de chuços e em covetas, nas covas abertas anteriormente e também com chuços nos sulcos. As mudas de saquinho foram plantadas em covetas abertas em covas feitas previamente. Após sete meses no campo, o melhor desenvolvimento foi da muda de saquinho e não houve problemas de “pegamento” devido às boas condições pluviométricas. Constataram também que não houve problemas de enovelamento de sistema radicular de mudas de tubetes e os diferentes modos de plantio não interferiram no seu desenvolvimento.

No ensaio conduzido em casa de vegetação, as mudas foram plantadas em vasos de 20 L. Verificou-se o número de ramos plagiotrópicos, área foliar, massa seca de raiz e de parte aérea, altura das plantas e tamanho do “pião”. Observaram que somente para massa seca de caule as mudas de saquinho foram superiores às de tubetes. Segundo os autores, as mudas de tubetes tiveram um desempenho apenas ligeiramente menor em relação às mudas de sacolas após o plantio (em campo e em estufa). Em parte isso ocorreu por diferenças das próprias características desses dois tipos de mudas no viveiro, pois as mudas de saquinho são produzidos com maior espaço entre elas, saindo do viveiro com esta vantagem.

2.9 Épocas de plantio

O cafeeiro arábica é afetado, nos seus diversos estádios fenológicos, pelas condições meteorológicas. Em especial, pela disponibilidade hídrica, que constitui o principal fator que afeta sua produtividade biológica e econômica (Picini et al., 1999). Considerando que a deficiência hídrica é um dos condicionantes principais da sustentabilidade de uma lavoura cafeeira, funcionando como um fator de eficiência, então a época de plantio se torna relevante nesse contexto.

A época de plantio ideal para o cafeeiro, historicamente, era a partir de novembro, pois este período engloba os maiores índices pluviométricos. Mas, nos últimos anos, tem ocorrido um retardamento dos plantios. As mudas têm saído do viveiro um pouco tardiamente, devido a um atraso ocasionado pelas condições climáticas, o que tem exposto o produtor a riscos de perdas, devido a veranicos que possam ocorrer.

Almeida & Matiello (1981) estudaram o efeito de duas épocas de plantio da cultivar Catuaí Amarelo, dezembro e maio, no Sul de Minas, até a terceira produção do cafeeiro. No plantio realizado em maio, houve necessidade de irrigação. Nas análises preliminares observaram que, para altura de planta, diâmetro de tronco e copa as mudas plantadas em dezembro, foram superiores às plantadas em maio. Quanto à produção, na primeira safra as mudas plantadas em dezembro foram superiores; a segunda safra foi muito afetada pela geada e, na terceira, a produção praticamente se igualou para as duas épocas de plantio.

Garcia et al. (2001) também estudaram o efeito de diferentes épocas de plantio (fevereiro, março, abril e maio) na implantação de lavoura cafeeira. Utilizaram a cultivar Catuaí Amarelo produzida em sacos plásticos de 11 x 22 cm e em tubetes de 150 mL, na ausência e presença de irrigação. Verificaram que os dados de crescimento inicial das plantas no campo foram

significativamente superiores para as plantadas em fevereiro, decaindo até as plantadas em maio. A irrigação tornou-se necessária para as mudas que foram formadas em tubetes. Concluíram que as mudas produzidas em sacos plásticos foram superiores às de tubetes, quanto ao desenvolvimento e “pegamento” no campo.

Ainda existe uma carência de informações na literatura sobre o efeito das épocas de plantio do cafeeiro e sobre o “pegamento” de mudas produzidas em tubetes de diferentes tamanhos e sacos plásticos no pós-plantio na cultura do cafeeiro.

3 Material e métodos gerais

3.1 Localização e caracterização da área experimental

Os ensaios foram instalados e conduzidos no Setor de Cafeicultura da Universidade Federal de Lavras (UFLA), localizada no sul do estado de Minas Gerais, durante o período de janeiro a junho de 2001. A área experimental está localizada a 21°14' de latitude sul; 45°00'00" de longitude oeste e a uma altitude de 920m. Segundo a classificação de Köppen, o clima é do tipo Cwa, temperado úmido com um verão quente e inverno seco. Apresenta uma média de chuvas de 23,4 mm no mês mais seco e 295,8 mm no mês mais chuvoso. A precipitação total anual média de 1.529,7 mm. A temperatura média do mês mais quente é de 22,1°C e a do mês mais frio de 15,8°C; a temperatura média anual é de 19,4°C e a umidade relativa média anual de 76,2% (Brasil, 1992).

Os experimentos foram implantados em LATOSSOLO VERMELHO Distroférico típico e em ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO distrófico típico, ambos em fase floresta tropical subcaducifólia relevo ondulado e

fortemente ondulado (Embrapa, 1999 e informação pessoal do Professor Hécio Andrade, (2002))^{*}.

As amostras compostas para a caracterização química dos solos foram coletadas em cinco locais na área experimental, com o auxílio de um trado nas profundidades de 0 a 20 e 20 a 40 cm. Os solos foram caracterizados quimicamente quanto ao pH em água (1:2,5), P (fósforo Mehlich I), K (potássio Mehlich I), Ca (cálcio), Mg (magnésio), Al (alumínio), H+Al (acidez potencial), S.B. (soma de bases), t (CTC Efetiva), T (CTC a pH 7,0), m (saturação por alumínio), V (saturação por bases), Ca/T, Mg/T, K/T, Ca/Mg, Ca/K, Mg/K, matéria orgânica, silte, argila e areia.

Para as amostras de solo em que foi realizada a determinação das características físicas dos solos, utilizou-se um trado e um cilindro de Uhland. As amostras compostas em triplicata foram coletadas em três locais da área útil das parcelas, nas profundidades de 0 a 20 e 20 a 40 cm. Foram determinadas: a densidade de partículas, condutividade hidráulica, macro e microporos, capacidade de campo, ponto de murcha, densidade do solo e água disponível. Os resultados das análises de solos estão apresentados nas Tabelas 1 e 2.

^{*} Professor Hécio Andrade – Departamento de Ciências do Solo - UFLA.

TABELA 1 Resultados de análise dos solos: LATOSSOLO VERMELHO-DISTROFÉRICO típico (LVdf) e ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO distrófico (PVAd). UFLA, Lavras, MG, 2001.

Variáveis	0 a 20 cm			20 a 40 cm			20 a 40 cm		
	LVdf			PVAd					
PH	5,40	5,40	5,20	5,10	2,70	28,00	5,10	2,70	28,00
SB (cmol _c dm ⁻³)	2,40	1,40	2,90	2,70	2,70	28,00	2,70	2,70	28,00
V(%)	35,00	21,40	29,50	28,00	2,70	28,00	28,00	2,70	28,00
T (cmol _c dm ⁻³)	6,90	6,40	9,90	9,70	3,00	2,00	9,70	3,00	2,00
t (cmol _c dm ⁻³)	2,60	1,90	3,10	3,00	2,00	87,00	3,00	2,00	87,00
Fósforo (mg dm ⁻³)	4,00	1,00	5,00	2,00	2,00	87,00	2,00	2,00	87,00
Potássio (mg dm ⁻³)	50,00	23,00	90,00	87,00	87,00	87,00	87,00	87,00	87,00
Calcio (cmol _c dm ⁻³)	1,60	1,20	2,20	2,10	0,40	0,30	2,10	0,40	0,30
Magnésio (cmol _c dm ⁻³)	0,70	0,10	0,50	0,40	0,30	7,00	0,40	0,30	7,00
Alumínio (cmol _c dm ⁻³)	0,20	0,50	0,20	0,30	0,30	7,00	0,30	0,30	7,00
H+Al (cmol _c dm ⁻³)	4,50	5,00	7,00	7,00	7,00	9,90	7,00	9,90	7,00
m (%)	7,60	26,90	6,40	9,90	9,90	9,90	9,90	9,90	9,90
Ca/T (%)	23,10	18,90	22,20	21,60	21,60	21,60	21,60	21,60	21,60
Mg/T (%)	10,10	1,60	5,00	4,10	4,10	4,10	4,10	4,10	4,10
K/T (%)	1,90	0,90	2,30	2,30	2,30	2,30	2,30	2,30	2,30
Ca/Mg (%)	2,30	12,00	4,40	5,20	5,20	5,20	5,20	5,20	5,20
Ca/K (%)	12,50	20,30	9,50	9,40	9,40	9,40	9,40	9,40	9,40
Mg/K (%)	5,50	1,70	2,20	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80
M.O. (dag/kg)	3,00	2,00	3,40	3,10	3,10	3,10	3,10	3,10	3,10

Interpretação: V-saturação de bases, SB-soma de bases, T-CTC a pH 7,0, t-CTC efetiva, M.O.-Matéria Orgânica

Análise realizada segundo a metodologia da Embrapa (1999a), no Laboratório de Fertilidade do Solo - DCS - UFLA

TABELA 2 Resultados das características e propriedades físicas do LATOSSOLO VERMELHO Distroférico típico (LVdf) e ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO distrófico (PVAd). UFLA, Lavras, MG, 2001.

Variáveis	LVdf		PVAd	
	0 a 20 cm	20 a 40 cm	0 a 20 cm	20 a 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
Densidade do solo (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
 Análise realizada segundo a metodologia da Embrapa (1999a), no Laboratório de Física do Solo – DCS – UFLA.

3.2 Manejo dos solos

O preparo convencional do solo foi realizado com uma gradagem pesada, uma gradagem de nivelamento e a sulcação realizada posteriormente. No sistema de plantio direto, fez-se a dessecação da *Brachiaria* sp com herbicida de ação total. Posteriormente, abriram-se as covas com enxadão nos espaçamentos determinados.

Na quantificação da cobertura das áreas experimentais, retirou-se amostra da palhada de 1 m². Esta foi seca em estufa de circulação forçada de ar a 60°C até peso de equilíbrio. Segundo os resultados, no LATOSSOLO VERMELHO Distroférico típico havia 4,6 toneladas, enquanto que no

ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO distrófico havia 11 toneladas de matéria seca por hectare como cobertura do solo.

A calagem foi efetuada com calcário dolomítico, de PRNT 100%, somente nas covas (plantio direto) e nos sulcos (sistema convencional), buscando-se elevar a saturação por bases a 60%. A fertilização do solo foi realizada a partir da necessidade revelada no resultado da análise de fertilidade do solo, de acordo com as recomendações da CFSEMG, (1999). Na adubação de plantio, utilizou-se superfosfato simples, como fonte de fósforo e a fórmula N-P-K (20-00-20) em cobertura, como fonte de nitrogênio e potássio, 15 dias após o plantio.

3.3 Dados climáticos

Foram registrados os dados climáticos coletados pela Estação Meteorológica da Universidade Federal de Lavras, no período de dezembro de 2000 a junho de 2001. Estes dados estão apresentados nas Tabelas 3 e 4.

TABELA 3 Valores médios diários de: temperatura máxima (TMAX), temperatura média (TM), temperatura mínima (TMÍN), precipitação pluvial (P mm), insolação (I) e umidade relativa (UR). UFLA, Lavras, MG, 2001.¹

Meses	Ano	TMAX(°C)	TMÍN(°C)	TM(°C)	P (mm)	UR(%)	INSOL.(h)
Dez.	2000	28,20	18,05	22,20	7,86	77,52	5,71
Jan.	2001	29,44	18,50	23,03	4,76	72,55	7,54
fev.	2001	31,00	18,38	23,73	1,67	68,54	8,36
Mar.	2001	29,10	17,87	22,59	4,72	74,94	6,60
Abr.	2001	29,41	16,45	22,05	0,59	68,87	8,97
Mai	2001	25,37	13,16	18,44	1,56	72,29	6,68
Jun.	2001	25,50	11,90	17,70	0,00	69,20	8,20

¹Dados fornecidos pela estação meteorológica da Universidade Federal de Lavras (UFLA), MG, durante a condução do experimento. Valores médios diários de cada mês.

TABELA 4 Valores diários de temperatura máxima (TMAX°C), temperatura média (TM°C), temperatura mínima (TMÍN°C), precipitação pluvial (P mm), insolação (I horas), umidade relativa (UR %).
UFLA, Lavras, MG, 2001.¹

Dia	Mês	T máx. °C	T mín. °C	T média °C	Precip. mm	UR %	Insol. h
09	01	28,30	18,10	21,3	1,00	80,00	8,50
10	01	29,30	17,60	22,30	7,50	72,00	6,50
11	01	30,20	16,30	22,60	0,00	70,00	10,80
12	01	30,60	18,10	24,40	0,00	62,00	9,90
13	01	30,30	19,30	24,20	0,00	60,00	10,70
14	01	28,40	17,30	21,80	0,00	74,00	9,10
15	01	29,20	17,70	22,90	0,00	60,00	10,70
16	01	29,00	16,70	23,10	0,00	58,00	8,90
17	01	30,90	18,20	24,40	0,00	54,00	12,20
18	01	29,70	18,30	23,60	0,00	65,00	12,10
19	01	31,60	18,30	24,10	0,00	67,00	10,80
20	01	28,70	19,00	22,20	35,40	81,00	4,60
21	01	30,10	18,00	21,90	8,80	81,00	5,20
22	01	27,90	18,00	21,50	3,40	82,00	4,80
23	01	28,80	18,90	22,00	0,30	89,00	7,00
24*	01*	27,0*0	18,6*0	22,2*0	25,9*0	84,0*0	1,5*0
25	01	29,10	18,50	23,10	27,20	83,00	4,60
26	01	29,90	20,60	24,10	0,00	76,00	6,20
27	01	29,80	19,50	24,60	0,00	78,00	5,30
28	01	27,30	19,50	21,50	2,00	86,00	1,30
29	01	29,30	18,30	22,50	0,30	80,00	7,70
30	01	29,40	19,10	22,70	0,20	82,00	5,50
31	01	31,50	17,80	24,10	1,40	68,00	10,30
01	02	31,60	18,70	24,40	0,00	73,00	8,60
02	02	32,20	19,20	24,90	0,00	72,00	8,90
03	02	32,90	19,70	24,20	0,00	78,00	5,70
04	02	32,40	18,10	25,30	0,80	71,00	7,50
05	02	32,10	21,20	24,70	0,00	76,00	7,40

...continua...

TABELA 4. Continuação

Dia	Mês	T máx. °C	T mín. °C	T média °C	Precip. Mm	UR %	Insol. h
06	02	30,60	17,90	23,30	12,80	73,00	8,30
07	02	31,00	19,30	24,50	0,00	70,00	4,80
08*	02*	27,90*	19,60*	20,70*	0,00*	87,00*	0,60*
09	02	28,10	19,10	22,70	19,70	82,00	2,20
10	02	30,40	18,50	22,80	0,40	76,00	7,20
11	02	31,00	17,60	24,00	0,00	60,00	11,00
12	02	31,40	18,50	23,80	0,00	62,00	7,10
13	02	30,50	18,60	22,80	0,00	74,00	5,70
14	02	30,30	17,60	23,10	0,00	73,00	9,30
15	02	30,90	18,50	23,60	0,00	71,00	9,80
16	02	30,30	18,10	24,40	0,00	69,00	10,10
17	02	30,20	18,10	23,10	8,90	72,00	7,70
18	02	31,80	18,90	24,90	0,20	62,00	10,10
19	02	31,60	17,60	23,60	0,00	64,00	11,60
20	02	32,30	17,50	24,80	0,00	57,00	10,10
21	02	32,40	17,20	24,60	0,00	56,00	10,90
22	02	30,90	18,00	24,10	0,00	62,00	7,80
23*	02*	31,90*	18,50*	23,20*	0,00*	64,00*	8,00*
24	02	31,90	16,90	22,70	0,00	73,00	10,50
25	02	31,40	18,40	24,30	4,00	62,00	11,30
26	02	30,30	17,70	24,00	0,00	58,00	11,20
27	02	30,20	18,00	23,40	0,00	61,00	10,50
28	02	29,60	17,60	23,10	0,00	61,00	10,10
01	03	29,70	17,10	22,80	0,00	60,00	10,50
02	03	30,80	17,30	22,50	0,00	65,00	11,10
03	03	28,60	17,20	21,10	0,00	82,00	7,40
04	03	30,10	19,70	23,60	6,20	69,00	11,10
05	03	28,50	18,10	21,30	0,00	89,00	5,20
06	03	27,90	16,30	21,80	13,60	79,00	9,20

...continua...

TABELA 4. Continuação

Dia	Mês	T máx. °C	T mín. °C	T média °C	Precip. Mm	UR %	Insol. h
07	03	29,50	18,20	23,50	0,00	73,00	7,40
08	03	30,10	18,70	23,40	0,00	78,00	5,10
09	03	25,30	18,40	20,90	1,30	90,00	0,00
10*	03*	25,30*	18,60*	20,80*	0,70*	92,00*	1,10*
11	03	28,90	17,30	21,60	9,00	82,00	7,40
12	03	22,60	18,00	19,30	51,20	87,00	0,00
13	03	29,00	18,10	22,60	7,20	76,00	9,80
14	03	29,20	19,40	23,60	0,00	74,00	7,30
15	03	30,60	19,20	23,80	0,00	66,00	10,20
16	03	30,50	18,30	23,10	0,00	70,00	0,40
17	03	30,60	17,60	23,60	0,00	66,00	10,30
18	03	31,60	17,40	24,00	0,00	62,00	10,30
19	03	31,30	17,90	23,70	0,00	75,00	1,80
20	03	29,90	17,70	22,40	0,00	75,00	4,80
21	03	31,00	16,30	23,60	0,00	65,00	9,90
22	03	31,00	17,60	24,00	0,00	63,00	9,50
23	03	31,30	16,70	23,50	0,00	64,00	9,40
24	03	31,90	17,50	24,10	0,00	66,00	9,70
25	03	31,80	18,10	24,50	0,00	56,00	10,70

¹Dados fornecidos pela Estação Meteorológica da Universidade Federal de Lavras durante a condução do experimento.

*As linhas sombreadas correspondem aos dias de plantio.

3.4 Análises estatísticas

Os dados obtidos nos dois experimentos foram submetidos a análises estatísticas utilizando Intervalos de Confiança Exatos, com 95% de confiança (Banzatto & Kronka, 1992). Isto porque os dados possuem distribuição binomial, fugindo das pressuposições da análise de variância, pois ($\delta^2=f(\mu s)$). Alguns tratamentos tiveram os mesmos resultados para pegamento, não

ocorrendo uma homogeneidade de variância. Então, por meio do programa Sisvar (Ferreira, 2000), cada tratamento foi comparado com n (número de eventos) e y (número de sucessos) obtendo intervalos de confiança. Esses foram comparados entre si, a 5% de probabilidade.

4 Referências bibliográficas

AGRIANUAL 2000. Anuário Estatístico da Agricultura Brasileira. São Paulo: FNP. Consultoria e Comércio, 1999. 546p.

AGRIANUAL 2002. Anuário Estatístico da Agricultura Brasileira. São Paulo: FNP. Consultoria e Comércio, 2001. p.208-219.

ALMEIDA, S. R.; MATIELLO, J. B. Estudos comparativos de plantio do cafeeiro na época das águas e das secas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIEIRAS, 9, 1981, São Lourenço . Resumos... Rio de Janeiro: IBC/GERCA, p.313-315. 1981.

AMARAL, M. Plantio direto evolui no Brasil. Informe Agropecuário. Belo Horizonte, v.22. n.208. p.3. 2001.

ANTUNES, F.Z. Aptidão climática de Minas Gerais para a cafeicultura. Informe Agropecuário. Belo Horizonte, v.4. n.44. p. 6-7. 1978.

BANZATTO, D.A.; KRONKA, S.N. Experimentação Agrícola. Jaboticabal: FUNEP, 1992. 247p.

BRASIL, Ministério da Agricultura. Normais climatológicas (1961-1990). Brasília: MA/SNI/DNMET, 1992. 84p.

BORGES, E.N.; GUIMARÃES, E.C.; CORRÊA, G.F.; GUIMARÃES, P.T.G.; SANTOS, C.M.; MORAES, A.S.; SILVA, J.G.M.; LANA, R.M.; RAJ, B.V. Variabilidade espacial e temporal de atributos físicos e químicos em solos de cerrado, utilizados com cafeicultura irrigada, em dois sistemas de manejo. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA EM CAFEICULTURA IRRIGADA, I, 1998, Anais... Araguari. Uberlândia: UFV/DEAGO, 1998. p.58-61.

→ **CAMARGO, A.P. O clima e a cafeicultura. Informe Agropecuário. Belo Horizonte, v.11. n.126. p.13-19. 1985.**

CARVALHO, L.F.; GUIMARÃES, R. J.; MENDES, A.N.; CARVALHO, G.R. Desenvolvimento comparativo de mudas de cafeeiro (Coffea arabica L.) produzidas pelo sistema de saquinho e tubetes. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIEIRAS, 27, 2001, Uberaba. Anais... Rio de Janeiro, IBC-GERCA. 2001. p.395-397.

CARVALHO, E.J.M.; FIGEIREDO, M.S.; COSTA, L.M. Comportamento físico-hídrico de um Podzólico Vermelho-Amarelo Câmbico fase terraço sob diferentes sistemas de manejo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*. Brasília, v.34. n.2. p.257-265. 1999.

CARVALHO JR, I.A. Estimativas de parâmetros sedimentológicos para estudo de camadas compactadas e/ou adensadas em Latossolo de textura média, sob diferentes aspectos. 1995. 83p. (Dissertação de Mestrado em Nutrição de Plantas) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

CASTRO, O.M.de; VIEIRA, S.R. ; DE MARIA, I.C. Sistemas de preparo do solo e disponibilidade de água. In: **VIEGAS, G.P. (Ed.). SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE ÁGUA NA AGRICULTURA**. Campinas: Fundação Cargill, 1987. p.27-51.

CINTRA, F.L.D.; MIELNICZUK, J. e SCOPEL, I. Caracterização do impedimento mecânico em Latossolo Roxo do Rio Grande do Sul. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Campinas, v.7, n.1, p.323-327, 1983.

COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais; 5º aproximação. Viçosa, 1999. 359p.

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 CAFEIRAS, 24, 1998, Manhuaçu. Anais...** Rio de Janeiro, IBC-GERCA. 1998. 222-223.

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*. Brasília, v. 34. n.2. p.289-298. 1999.

DALLA ROSA, A. D. Práticas mecânicas e culturais na recuperação de características físicas de solos degradados pelo cultivo – solo Santo Ângelo (Latossolo Roxo distrófico). 1981. 136p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

DALLA ROSA, A. D. Sistemas de cultivo e práticas mecânicas na recuperação de solos degradados. 1984. 19p. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

DENARDIM, J.E. Manejo adequado do solo para áreas motomecanizadas. In: SIMPÓSIO DE MANEJO DO SOLO E PLANTIO DIRETO NO SUL DO BRASIL. I ; SIMPÓSIO DE CONSERVAÇÃO DO SOLO, 3, Passo Fundo, 1984. Anais.... Passo Fundo: Universidade de Passo Fundo, 1984. p.107-123.

DERPSCH, R. Importância da cobertura do solo e do preparo conservacionista. In: SIMPÓSIO DE MANEJO DO SOLO E PLANTIO DIRETO NO SUL DO BRASIL I ; SIMPÓSIO DE CONSERVAÇÃO DO SOLO DO PLANALTO, 3., Passo Fundo, 1984. Anais... Passo Fundo, Universidade de Passo Fundo, FINEP, 1984. p. 153-166.

DERPSCH, R.; ROTH, C.H.; SIDIRAS, N.; KÖPKE, V. Controle da erosão no Paraná, Brasil: Sistemas de cobertura do solo, plantio direto e preparo conservacionista do solo. Fundação Instituto Agrônômico do Paraná (IAPAR), Paraná, 1991. 268p.

DEXTER, A.R. ADVANCES IN CHARACTERIZATION OF SOIL STRUCTURE. *Soil and Tillage Research*, Amsterdam, v.11, p.199-238, 1988.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisas de Solos (Rio de Janeiro, R.J.). Manual de análises químicas de solos. – Brasília: Embrapa Comunicação para transferência de tecnologia, 1999a. 370p.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisas de Solos (Rio de Janeiro, R.J.). Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. – Brasília: Embrapa Produção de informação, 1999b, 412p.

FALCO, L; GUIMARÃES, R.J.; CARVALHO, G.R.; GERVÁSIO, E.S.; MANGINI, D. Avaliação da resistência ao déficit hídrico de mudas de café (Coffea arabica L.) produzidas por diferentes métodos: saquinho, tubetes e raiz nua. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 23, 1997, Manhuaçu. Anais... Rio de Janeiro: MA/PROCAFÉ. 1997. p.178-179.

FERNANDES, F.M.; HECKLER, J.C. Soja em rotação com algodoeiro e milho no sistema plantio direto. *Revista Plantio Direto*. Passo Fundo. n.58, p.43-44. Jul./ago. 2000.

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.

FRANCO, C.M. Efeito da temperatura do solo e suas variações sobre o crescimento do cafeeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 2, 1974. Anais...Rio de Janeiro: IBC/GERCA, 1974. p.296-297.

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, 2001, Uberaba. Anais... Rio de Janeiro, MA/PROCAFÉ. 2001.p.364-365.

GOMES, J.M.; PAIVA, H.N.; COUTO, L. Produção de mudas de eucalipto. Informe Agropecuário. Belo Horizonte, v.18. n.185. p.15-23. 1996.

→ GRANER, E.A.; GODOY JÚNIOR, C. Manual do cafeicultor. São Paulo: Melhoramentos. 1967. p.80-82.

GUIMARÃES, P.T.G.; LOPES, A.S. Solos para o cafeeiro: características, propriedades e manejo. In: SIMPÓSIO SOBRE FATORES QUE AFETAM A PRODUTIVIDADE DO CAFEEIRO, 1. Poços de Caldas, MG, 1984. Cultura do cafeeiro: fatores que afetam a produtividade do cafeeiro: Anais... Piracicaba: Associação Brasileira para a Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1986. p.115-161.

→ INSTITUTO BRASILEIRO DO CAFÉ. Cultura do café no Brasil. manual de recomendações. 4. ed. Rio de Janeiro: IBC/GERCA, 1981. 503p.

INSTITUTO BRASILEIRO DO CAFÉ. Diretoria de Produção. Cultura do café no Brasil. Pequeno manual de recomendações. Rio de Janeiro: IBC/GERCA, 1986. 215p.

→ INSTITUTO BRASILEIRO DO CAFÉ. Grupo Executivo de Racionalização da Cafeicultura. Cultura do café no Brasil: manual de recomendações. Rio de Janeiro: IBC/GERCA, 1974. 261p.

INSTITUTO BRASILEIRO DO CAFÉ. Solos para o cafeeiro – Instruções técnicas sobre a cultura de café no Brasil. 4.ed.. Rio de Janeiro: GERCA. 1981. 82p.

JABOR, J.F.; MATIELLO, J.B. ; FABRIS, E.J. Sistemas de capina em café arábica no Estado do Espírito Santo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 14, 1987, Campinas. Anais... Rio de Janeiro: IBC/GERCA, 1987. p.67-69.

KUPPER, A. Fatores climáticos e edáficos na cultura cafeeira. In: **MALAVOLTA, E.; YAMADA, T.; GUIDOLIN, J.A., (coord).** **Nutrição e adubação do cafeeiro.** Piracicaba: Instituto da Potassa e do Fosfato e Instituto Internacional da Potassa, 1981. p. 27-54.

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, 1977, Guarapari. Anais...** Rio de Janeiro: IBC-GERCA. 1977. p.144-145.

LORENZI, H.J. ; ALMEIDA, F.S. de. Estudo da eficiência de várias técnicas de controle de ervas daninhas na cultura do café. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 6, 1978, Ribeirão Preto. Anais...** Rio de Janeiro: IBC-GERCA. 1978. p.4.

MACHADO, J.A. e BRUM, A.C.R. Efeito do sistema de Cultivo em algumas propriedades do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo, Campinas, v.2, p.81-84, 1978.**

MACHADO, J.R.M.; OLIVEIRA, J.A.de; CARVALHO, F. Estudo do efeito de cobertura morta em cafezais na região de Ibiapaba (CE). In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 8, 1980, Campos do Jordão. Anais...** Rio de Janeiro: IBC-GERCA. 1980. p.25-28.

MALAVOLTA, E. **Nutrição mineral e adubação do cafeeiro.** São Paulo: Ceres, 1993. 210 p.

MATIELLO, J.B., BARROS, U.V.; GARÇON, C.; BARBOSA, C.M. Efeito de diferentes substratos e recipientes na formação de mudas de cafeeiro. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 27, 2001, Uberaba. Anais...** Rio de Janeiro: IBC-GERCA. 2001a. p.24-25.

MATIELLO, J.B., BARROS, U.V.; GARÇON, C.; BARBOSA, C.M. Influência do tipo de muda sobre o sistema radicular do cafeeiro. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 27, 2001, Uberaba. Anais...** Rio de Janeiro: MA/PROCAFÉ. 2001b. p.60-61.

MATIELLO, J.B., COELHO, C.; NETTO, N.P. Modo de proteção das mudas no plantio de mudas de cafeeiros conillon. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 24, 1998, Poços de Caldas. Anais...** Rio de Janeiro: IBC-GERCA. 1998. p.5-6.

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 Cafeeiras, 26, 2000, Marília. Anais... Rio de Janeiro: IBC-GERCA. 2000. p.21-23.

MATIELLO, J.B. FABRIS, E.J. : HASHIZUME, H. Sistemas de controle do mato em cafezais em áreas montanhosas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS Cafeeiras, 15, 1989, Maringá. Anais... Rio de Janeiro: IBC-GERCA. 1989.p.219.

MATIELLO, J.B. ; RIBEIRO, G.F. Plantio direto de café na região de Cocos, Oeste da Bahia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS Cafeeiras, 26, 2000, Marília. Anais... Rio de Janeiro, IBC-GERCA. 2000.p.12-13.

MELARATO, M. Manejo da Fertilidade do solo em culturas perenes sob plantio direto. Plantio direto, Passo Fundo, n.52, p.15-17, 1999.

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

MENDES, A.N.G.; GUIMARÃES, R.J. Economia cafeeira: o agronegócio. Lavras: UFLA/FAEPE, 2000. 42 p.

MUZILLI, O. O plantio direto no Brasil. In: FANCELLI, A. L. e TORRADO P.V. (cords.). Atualização em plantio direto. Campinas: Fundação Cargill, 1985. p.3-16.

NOGUEIRA, V. S., MATIELLO, J. B., ALMEIDA, S. R. Comparação de sistemas de preparo do solo e das covas no plantio do cafeeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIRAS, 9, 1981, São Lourenço. Resumos... Rio de Janeiro: IBC/GERCA, 1981. p.350-352.

OLIVEIRA, J.B. de; JACOMINE, K.T.; CAMARGO, M.N. Classes gerais de solos do Brasil. 2.ed.. Jaboticabal: FUNEPE, 1992. 123-128.

PEIXOTO, R.T.G.; AHRENS, D.C.; SAMAHA, M.J. Plantio direto: o caminho para uma agricultura sustentável.. CONGRESSO BRASILEIRO DE PLANTIO DIRETO PARA UMA AGRICULTURA SUSTENTÁVEL, 1, 1996, Ponta Grossa. Palestras... Ponta Grossa: IAPAR, PRP/PG, 1997. 275p.

PICINI, A.G.; CAMARGO, M.B.P.; ORTOLANI, A.A.; FAZUOLI, L.C.; GALLO, P.B. Desenvolvimento e testes de modelos agrometeorológicos para a estimativa de produtividade do cafeeiro. **Revista de Ciência Agronômica (Bragantia)**. Campinas. v.58, n.1, p.157-170, 1999.

RESENDE, M. **Pedologia: base para distinção de ambientes**. Viçosa: NEPUT, 1995. 304p.

SANTANA, D.P.; NAIME, U.J. Solos mais favoráveis para a cafeicultura. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.4, n.144, p.9-11, 1978.

SARVASI, F.O.C. **Dinâmica da água, erosão hídrica e produtividade das culturas em função do preparo do solo**. 1994. 147p. Dissertação (Mestrado) Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Piracicaba.

SIDIRAS, N.; ROTH, C.H.; FARIAS, G. S. Efeito da intensidade de chuva na desagregação por impacto de gotas em três sistemas de preparo de solo. **Revista Brasileira Ciência do Solo**, Campinas, v.8, n.2, p.251-254, 1984.

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**, Campinas, v.7, p.103-106. 1983.

SILVA, G. A sedução da palha. **Globo Rural**. Rio de Janeiro, v.11, n.139. p.7-9, Maio 1997.

SILVA, I.F. de. **Efeito de sistemas de manejo e tempo de cultivo sobre as propriedades físicas de um Latossolo**. Porto Alegre, 1980. 70. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Agronomia/Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

SILVA, O.A., SANTINATO, R., COSTA, P.C. Estudos comparativos de sistemas de preparo do solo e covas no plantio do cafeeiro. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIEIRAS**, 10, 1983, Poços de Caldas. **Anais...**Rio de Janeiro: IBC/GERCA, 1983. p.29-33.

SOUZA, A.P., FREIRE, W.J., CURTI, P.R. Preparo do solo com arado de discos e seu efeito sobre a estabilidade mecânica dos agregados de um Latossolo Roxo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v.47, n.271, p.241-252. 1982.

STONE, L.F.; SILVEIRA, P.M. Efeitos do sistema de preparo na compactação do solo, disponibilidade hídrica e comportamento do feijoeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v.34, n.1, p.83-91, 1999.

TOLEDO, S.V.de; MORAES, M.V. de; BARROS, I.N. de. Efeito da frequência de capinas na produção do cafeeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.55, n.2, p.317-324, 1996.

VIEIRA, M.J. Propriedades físicas do solo. In: FUNDAÇÃO INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ. **Plantio direto no Estado do Paraná**. Londrina, 1981. p.19-32. (Circular IAPAR, 23).

VIEIRA, M.J.; MUZILLI, O. Características físicas de um oxissolo sob diferentes sistemas de cultivo. **Pesquisa agropecuária Brasileira**, Brasília, v.19, n.7, p.873-882, 1984.

VIEIRA, S.R.; CASTRO, O.M. de ; DE MARIA, I.C. Dinâmica da água no solo em função do manejo. In: FANCELLI, A.L. (coord.). **Plantio direto no Estado de São Paulo**, Piracicaba: FEALQ/ESALQ/USP, 1989. p.103-126.

CAPÍTULO 2

Sobrevivência de mudas de cafeeiro (*Coffea arabica* L.) produzidas em sacos plásticos e tubetes, plantadas no sistema convencional e plantio direto em duas classes de solo

1 Resumo

MARCHI, E.C.S. Sobrevivência de mudas de cafeeiro (*Coffea arabica* L.) produzidas em sacos plásticos e tubetes, plantadas no sistema convencional e plantio direto em duas classes de solo. In: _____. **Sobrevivência de mudas de cafeeiro (*Coffea arabica* L.) no pós-plantio, em função do recipiente, época e classes de solo no sistema convencional e plantio direto.** 2002. Cap.2, p.43-62. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras[†].

Experimentos foram realizados objetivando estudar o “pegamento” de mudas de cafeeiro produzidas em sacos plásticos e em tubetes de 50 e 120 mL plantadas em um LATOSSOLO VERMELHO Distroférico típico (LVdf) e um ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO distrófico (PVAd) sob o sistema convencional e plantio direto. Os experimentos foram conduzidos no campus da UFLA, Setor de Cafeicultura, no período de janeiro a junho de 2001. Utilizou-se 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 saquinhos plásticos e tubetes de 50 e 120 mL. As subparcelas foram constituídas de oito plantas. A avaliação do “pegamento” das mudas no campo foi realizada de quinze em quinze dias, aproximadamente, até os 138 dias após o plantio, por meio da contagem das plantas vivas. Os resultados obtidos permitiram concluir que, no LVdf, sob sistema convencional, o “pegamento” das mudas produzidas em saquinho foi superior ao de tubete de 120 e de 50 mL. Nesse solo, no plantio direto, as mudas de saquinho, tubetes de 120 e 50 mL apresentaram o mesmo desempenho quanto ao “pegamento”. No PVAd, as mudas de saquinhos plásticos superaram às demais no plantio direto, sendo que as de tubetes foram semelhantes quanto ao “pegamento”. No sistema convencional, as mudas de saquinho plástico e tubetes mostraram valores semelhantes de “pegamento”. O melhor “pegamento” foi proporcionado pelas mudas produzidas em saquinhos

[†] Comitê orientador: João Batista Donizeti Corrêa – UFLA (Orientador), Rubens José Guimarães – UFLA.



plásticos, independente da classe de solo ou do sistema de plantio, exceto no PVAd no sistema convencional.

2 Abstract

Marchi, E.C. S. Survival of coffee seedlings (*Coffea arabica* L.) produced in plastic bags and tubes planted in the conventional and no-tillage planting in two soil classes. In _____, Survival of coffee seedlings (*Coffea arabica* L.) at post-planting in terms of the container, season and soil classes in the conventional and no-tillage system. 2002. Chap.2, p. 43-62. Dissertation (Master in Crop Science) - Universidade Federal de Lavras[†].

With a view to studying the “taking on” of coffee seedlings produced in plastic bags and in tubes of 50 and 120 ml planted in a typical dystrophic RED LATOSOL (LVdf) and a dystrophic RED-YELLOW ARGISOL (PVAd) under the conventional and no-tillage system, an experiment was conducted on the UFLA campus, Coffee Culture Sector, over the period of January to June 2001. The experimental randomized block design in a split plot scheme with four replicates was employed. In the plot the treatments were allocated: conventional and no-tillage system and in the subplots: seedlings in plastic bags and tubes of 50 and 120 ml. The subplots consisted of eight plants. The evaluation of the “taking on” of the seedlings in the field was accomplished every fifteen days or so up to the 138 days after planting by means of the count of living plants. The results obtained allowed to conclude that in LVdf under the conventional system, the “taking on” of the seedlings produced in bags was superior to that in tube of 120 and 50 ml. In this soil, in the no-tillage system, the seedlings in bag, tubes of 120 and 50 ml presented the same performance as to “taking on”. In PVAd, the seedlings in plastic bags overcome the others in no-tillage planting, those in tubes being similar as to “taking on”. In the conventional system, the seedlings in plastic bags and tubes showed similar values of “taking on”. The best “taking on” was provided by the seedlings produced in plastic bags,

[†] Guidance Committee: João Batista Donizeti Corrêa – UFLA, Rubens José Guimarães – UFLA.

regardless of soil class either of the planting system, except in PVAd in the conventional system.

3 Introdução

As lavouras cafeeiras são tradicionalmente formadas de mudas produzidas em sacos plásticos. Essas mudas são formadas em substratos constituídos basicamente de terra de subsolo, esterco bovino e fertilizantes. Tais recipientes proporcionam desenvolvimento e vigor vegetativo desejado, porém, necessitam de uma maior área de viveiro, elevando o custo de produção das mudas, de transporte e de implantação da lavoura. Existe também, o risco de contaminação por nematóides, pois o subsolo faz parte do substrato, além do risco do enovelamento da raiz principal (“pião torto”).

A produção de mudas de cafeeiro em tubetes de 120 e 50 mL é uma tecnologia relativamente recente. Nela a muda é formada geralmente em substrato comercial estéril, acrescido de adubo de liberação lenta, podendo esses tubetes serem reutilizados. Esta tecnologia possibilita a produção de mudas com uma menor quantidade de substrato, menores riscos de contaminação pelos nematóides, sendo o expurgo do substrato comercial desnecessário. Há 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 é facilitado pelo uso de bandejas plásticas facilitando o carregamento e o descarregamento no campo, bem como a quantidade de mudas e o peso de transporte.

Os diferentes tipos de mudas possuem suas vantagens e limitações, características próprias inerentes ao seu modo de produção. Contudo, a tecnologia de formação da lavoura com mudas produzidas em sacos plásticos, tubetes de 50 e 120 mL, plantadas em diferentes classes de solo, no sistema convencional, plantio direto e cultivo mínimo ou reduzido do solo ainda não está totalmente conhecida necessitando de mais estudos de campo.

O presente trabalho, envolvendo diferentes sistemas de preparo, classes de solo e diferentes tipos de mudas, foi conduzido visando obter mais informações sobre o “pegamento” das mudas de cafeeiro sob diferentes manejos de solo, na implantação de lavouras cafeeiras.

4 Material e métodos

A pesquisa foi desenvolvida no campus da UFLA, no Departamento de Agricultura, Setor de Cafeicultura, durante o período de janeiro a junho de 2001. A cultivar utilizada foi a Topázio MG-1190, plantada no espaçamento 1,5 x 0,6 m. A classe de solo onde foi implantado o experimento foi um LATOSSOLO VERMELHO Distroférico típico (LVdf), que não vinha sendo cultivado nos últimos anos e um ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO distrófico (PVAd) cultivado sob pastagem de *Brachiaria decumbens*.

Na implantação do ensaio foram utilizadas mudas de cafeeiro com 4 pares de folhas verdadeiras produzidas em saquinhos plásticos, nas dimensões de 20 cm de altura por 11 cm de largura e em tubetes de 120 mL e 50 mL. O tubete de maior tamanho apresentava dimensões de 14 cm de altura, 3,7 cm de diâmetro superior interno e capacidade volumétrica de 120 mL; o de menor tamanho possuía 12,5 cm de altura e 2,7 cm de diâmetro superior interno e capacidade volumétrica de 50 mL.

Antes do plantio, a área situada em cada classe de solo, LVdf e PVAd, foi dividida em duas; uma parte em que foi manejada convencionalmente e outra no plantio direto. No sistema convencional foi feita a gradagem pesada, gradagem de nivelamento e o sulcamento. No plantio direto realizou-se a dessecação da *Brachiaria decumbens* com o herbicida glyphosate e o posterior coveamento com auxílio de um enxadão.

Efetivou-se a correção da acidez do solo com calcário dolomítico para elevar a saturação por bases a 60%. Então, foram aplicadas cerca de 2,15 t/ha no LVdf e 3,77 t/ha no PVAd de calcário dolomítico. Para o plantio das mudas no sistema de plantio direto, a correção do solo foi realizada somente nas covas. Portanto, no sistema convencional de preparo do solo a correção foi feita dentro dos sulcos, uma vez que não seria conduzido por mais tempo.

A adubação de plantio foi realizada segundo a CFSEMG, (1999) em função dos resultados da análise de solo. Utilizou-se, como fonte de fósforo, superfosfato simples no plantio, na dose de 445 g por cova e o formulado N-P-K (20-00-20) na dosagem de 10 g por cova em cobertura, como fonte de potássio e nitrogênio.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, no esquema de parcela subdividida, com 12 tratamentos e quatro repetições. Cada subparcela constituiu-se de oito plantas em uma área útil de 7,2 m² e uma área total de 345,6 m². Para o plantio foram realizados sorteios dos tratamentos das subparcelas (tipos de mudas) dentro das parcelas (sistema de preparo do solo). O plantio foi realizado no dia 24 de janeiro de 2001, independentemente do sistema e do tipo de muda.

Após implantação do experimento, ocorreu uma precipitação de 25,9 mm. As demais precipitações no período podem ser observadas na Tabela 4 do Capítulo 1.

O experimento foi avaliado de quinze em quinze dias, aproximadamente, até 138 dias após sua instalação por meio da contagem de plantas vivas. Posteriormente, esses dados foram transformados em percentagem.

5 Resultados e discussão

O resumo dos valores médios de “pegamento” das mudas de cafeeiro produzidas em tubetes e sacos plásticos, plantadas no sistema convencional e direto, está apresentado na Tabela 1.

TABELA 1 Valores médios dos percentuais de “pegamento” de mudas de cafeeiro produzidas em sacos plásticos e em tubetes, plantadas no sistema convencional e plantio direto nos solos LVdf e PVAd. UFLA, Lavras, MG, 2002.

	LVdf								
	DAP								
	15	30	45	64	85	100	114	127	138
Pc S	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	96,87	96,87	96,87
Pc T	100,00	90,62	87,50	78,12	75,00	68,75	65,62	56,25	50,00
Pc t	100,00	71,87	71,87	71,87	68,75	56,25	53,12	43,75	40,62
Pd S	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Pd T	100,00	100,00	100,00	96,87	96,87	96,87	96,87	96,87	96,87
Pd t	100,00	100,00	96,87	93,75	93,75	93,75	93,75	84,37	84,37

	PVAd								
	DAP								
	15	30	45	64	85	100	114	127	138
Pc S	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Pc T	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Pc t	100,00	96,87	93,75	93,75	93,75	93,75	90,62	90,62	90,62
Pd S	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Pd T	100,00	91,62	79,12	79,12	66,62	54,12	50,00	37,50	33,25
Pd t	100,00	40,62	40,62	31,25	21,87	21,87	9,37	9,37	9,37

DAP-dias após plantio; Pc S-plantio convencional, muda de saquinho; Pc T-plantio convencional, muda de tubete de 120 mL; Pc t-plantio convencional, muda de tubete 50 mL; Pd S-plantio direto, muda de saquinho; Pd T-plantio direto, muda de tubete 120 mL; Pd t-plantio direto, muda de tubete 50 mL.

Na Tabela 2 são apresentados os valores médios de “pegamento” de mudas de cafeeiro dos 15 até 138 dias após o plantio. Verificando-se que, quando se estudou somente o efeito do sistema de plantio, o preparo convencional do solo proporcionou “pegamento” semelhante ao plantio direto.

TABELA 2 Valores médios dos percentuais de “pegamento” de mudas de cafeeiro produzidas em sacos plásticos e em tubetes, no sistema convencional e direto. UFLA, Lavras, MG, 2002.

Épocas de avaliação - (DAP)	Plantio direto	Plantio convencional
15	100,00a	100,00a
30	88,58a	93,22a
45	86,41a	92,18a
64	83,69a	90,62a
85	82,06a	89,58a
100	77,71a	86,45a
114	75,00a	85,93a
127	71,73a	81,25a
138	71,19a	79,68a

Médias seguidas de mesma letra na horizontal não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo Teste de Intervalos de Confiança Exatos. DAP -Dias após plantio.

Na Tabela 3, os resultados são apresentados em função do efeito da classe de solo no pegamento de mudas. Observa-se que não houve diferenças significativas no “pegamento” das mudas para as duas classes de solo estudadas.

TABELA 3 Valores médios dos percentuais de “pegamento” de mudas de cafeeiro, em função das duas classes de solo. UFLA, Lavras, MG, 2002.

Épocas de avaliação - (DAP)	LVdf	PVAd
15	100,00 ^a	100,00a
30	93,75 ^a	88,04a
45	92,70 ^a	86,95a
64	90,10 ^a	84,23a
85	89,06 ^a	80,97a
100	85,93 ^a	78,26a
114	84,37 ^a	75,00a
127	79,68 ^a	73,36a
138	78,12 ^a	72,82a

Médias seguidas de mesma letra na horizontal não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo Teste de Intervalos de Confiança Exatos. DAP-Dias após plantio.

Observa-se, pela Tabela 4, que a partir dos 45 aos 127 dias após o plantio, os resultados mostram que o “pegamento” das mudas de saquinho foi superior ao das de tubete de 120 mL. Este, por sua vez foi superior ao de tubete de 50 mL, apresentando cada tipo de muda, no final do período, valores médios de 97,65%, 75,00% e 57,03%, respectivamente.

TABELA 4 Valores médios dos percentuais de “pegamento” de mudas de cafeeiro produzidas em tubete de 50 e 120 mL e saco plástico, independente do sistema de plantio e classe de solo. UFLA, Lavras, MG, 2002.

Épocas de avaliação (DAP)	Tipos de mudas		
	Saco plástico	Tubete 120 mL	Tubete 50 mL
15	100,00a	100,00a	100,00a
30	100,00a	95,83a	77,34b
45	100,00a	92,50b	75,78c
64	100,00a	89,16b	72,65c
85	100,00a	85,83b	69,53c
100	98,43a	81,66b	66,40b
114	97,65a	80,00b	61,71c
127	97,65a	75,00b	57,03c
138	97,65a	72,50b	57,03b

Médias seguidas de mesma letra na horizontal não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo Teste de Intervalos de Confiança Exatos.

Verifica-se que, 138 dias após as mudas serem transplantadas para o campo, aquelas produzidas em saquinhos plásticos foram superiores às demais e estas não diferiram entre si, tubete de 120 mL e tubete de 50 mL. Nota-se também que, a partir de 30 dias após o plantio, as mudas de tubetes de 50 mL já mostram menor resistência no período pós-plantio, apesar de se igualar (em “pegamento”) às mudas de tubetes de 120 mL aos 138 dias após o plantio. Pode-se afirmar que, independentemente da época de avaliação, as mudas produzidas

em saquinhos plásticos tiveram um “pegamento” superior às de tubetes para as condições de solo e clima em que o experimento foi conduzido.

Os valores médios do percentual de “pegamento” de mudas de cafeeiro no sistema convencional e direto, por classe de solo independente do tipo de muda, estão na Tabela 5. As mudas apresentaram diferenças quanto ao “pegamento” somente após 30 dias de plantio. O sistema de plantio direto no LVdf proporcionou pegamento de plantas superior em relação ao sistema convencional de preparo do solo em todas as épocas de avaliação, apresentando valores médios de pegamento de 93,18% e 62,50% aos 138 dias após o plantio. Entretanto, no PVAd a situação se inverteu. O sistema convencional foi superior ao plantio direto a partir dos 30 dias de plantio, com valores médios no final do período de 96,59% para o convencional e 46,59% para o plantio direto.

TABELA 5 Valores médios dos percentuais de “pegamento” de mudas de cafeeiro no sistema convencional e plantio direto, independente do tipo de muda. UFLA, Lavras, MG, 2002.

Épocas de avaliação (DAP)	L Vdf		PVAd	
	Sistema convencional	Plantio direto	Sistema convencional	Plantio direto
15	100,00a	100,00a	100,00a	100,00a
30	87,50b	100,00a	98,86a	76,13b
45	86,45b	98,86a	97,72a	72,72b
64	83,33b	96,59a	97,72a	69,31b
85	81,25b	96,59a	97,72a	62,50b
100	75,00b	96,57a	97,72a	56,81b
114	71,87b	96,59a	96,59a	51,13b
127	65,62b	93,18a	96,59a	47,72b
138	62,50b	93,18a	96,59a	46,59b

Médias seguidas de mesma letra na horizontal, dentro de um mesmo solo, não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo Teste de Intervalos de Confiança Exatos.

No LVdf, as características físicas do solo como densidade e condutividade hidráulica favoreceram ainda mais o sistema de plantio direto,

como pode ser visto na Tabela 2 do Capítulo 1. Contudo, isso não ocorreu sob sistema convencional, que foi freqüentemente exposto à ação direta das gotas de chuva, do sol e vento. Assim, estava desprotegido da ação da radiação solar que, provavelmente, levou-o a um maior aquecimento e, conseqüentemente, maior evaporação de água, induzindo a menores valores de sobrevivência das plantas.

O maior “pegamento” das mudas no PVAd no sistema convencional, provavelmente ocorreu devido à melhoria na estrutura do solo causada pelo seu revolvimento. Esse solo apresentou, como pode ser verificado na Tabela 2 do Capítulo 1, uma densidade de 1,44 (0 a 20 cm) e 1,52 g cm⁻³ (20 a 40 cm de profundidade). Segundo Küpper et al, (1977) e Corrêa et al. (1998), solos com densidade maior que 1,45 g cm⁻³ prejudicam o crescimento do sistema radicular do cafeeiro, fazendo com que a planta seja bastante prejudicada em condições de estresse hídrico. Dessa forma, a falta de cobertura de palhada na superfície foi compensada pela melhoria das condições físicas do solo.

Como mostram estudos de Corsini & Ferraudo (1999), na cultura do milho em LATOSSOLO VERMELHO Distroférico, no primeiro ano agrícola, sob sistema convencional, ocorrem efeitos benéficos nos valores de macroporosidade da camada superficial e no potencial de desenvolvimento radicular.

Observa-se, pela Tabela 6, que o pegamento das mudas de cafeeiro plantadas no sistema convencional e plantio direto, 15 dias após plantio não diferiram entre si. Nas avaliações feitas a partir dos 30 até 85 dias após o plantio dos diferentes tipos de mudas no plantio convencional, as mudas produzidas em saquinhos plásticos proporcionaram 100% de “pegamento”, semelhante as em tubetes de 120 mL (87,5%, aos 85 dias). O tubete de 120 mL foi semelhante ao de 50 mL, que apresentou 81,25% de “pegamento”. No período compreendido entre 100 e 138 dias pós-plantio, as mudas de saquinhos foram superiores às

demais (98,43%). As de tubetes de 120 mL (75,00%) foram semelhantes às de 50 mL (65,62%).

TABELA 6 Valores médios dos percentuais de “pegamento” de mudas de cafeeiro produzidas em tubete 50 e 120 mL e em saco plástico no sistema convencional e plantio direto. UFLA, Lavras, MG, 2002.

Épocas de avaliação (DAP)	Sistema convencional			Plantio direto		
	S.P.	T.120	T.50	S.P.	T.120	T.50
15	100,00a	100,00a	100,00a	100,00a	100,00a	100,00a
30	100,00a	95,31ab	84,37b	100,00a	96,42a	70,31b
45	100,00a	93,75ab	82,81b	100,00a	91,07a	68,75b
64	100,00a	89,06ab	82,81b	100,00a	89,28a	62,50b
85	100,00a	87,5ab	81,25b	100,00a	83,92b	57,81c
100	100,00a	84,37b	75,00b	96,87a	78,57b	57,81c
114	98,43a	82,81b	71,87b	96,87a	76,78b	51,56b
127	98,43a	78,12b	67,18b	96,87a	71,42b	46,87b
138	98,43a	75,00b	65,62b	96,87a	69,64b	46,87b

Médias seguidas de mesma letra na horizontal, dentro dos sistemas, não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo Teste de Intervalos de Confiança Exatos. DAP - Dias após plantio.

No sistema de plantio direto, os resultados mostram que dos 30 até 64 dias pós-plantio as mudas produzidas em saquinhos plásticos e em tubetes de 120 mL foram superiores às de tubetes de 50 mL. O “pegamento” das mudas aos 85 e 100 dias pós-plantio mostra que as mudas produzidas em saquinhos plásticos foram superiores às em tubetes de 120 mL e estas foram superiores as de tubetes de 50 mL. No restante das avaliações, 114 até 138 dias após o plantio, as mudas de saquinho mostraram-se superiores às demais, tendo os tubetes de 120mL e de 50 mL sido semelhantes entre si.

Os melhores resultados de “pegamento” das mudas de cafeeiro produzidas em saquinhos plásticos nos sistema convencional e no plantio direto justificam-se pelo maior volume de substrato por muda, aumentando a área de

absorção de água e nutrientes. Também Matiello et al. (2000) constataram que o melhor desenvolvimento em campo foi da muda de saquinho plástico.

Na Tabela 7, são apresentados os valores médios do “pegamento” de mudas de cafeeiro quando se estudou a interação dos solos LVdf e PVAd e as diferentes mudas, saquinho, tubete de 120 e de 50 mL, independente do sistema de plantio.

TABELA 7 Valores médios dos percentuais de “pegamento” de mudas de cafeeiro de sacos plásticos, tubetes de 120 mL e tubetes de 50 mL no LATOSSOLO VERMELHO DISTROFÉRRICO típico (LVdf) e ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO distrófico (PVAd), independente do sistema de preparo do solo. UFLA, Lavras, MG, 2002.

Épocas de avaliação (DAP)	LVdf			PVAd		
	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	95,37a	85,93a	100,00a	96,42a	68,75b
45	100,00a	93,75ab	84,37b	100,00a	91,07a	67,18b
64	100,00a	87,50ab	82,81b	100,00a	91,07a	62,50b
85	100,00a	85,93b	81,25b	100,00a	85,71b	57,81c
100	100,00a	82,81b	75,00b	96,87 ^a	80,35ab	57,81b
114	98,43a	81,25b	73,43b	96,87 ^a	78,57b	50,00c
127	98,43a	76,56b	64,06b	96,87 ^a	73,21b	50,00b
138	98,43a	73,43b	62,50b	96,97 ^a	71,42b	50,00b

Médias seguidas de mesma letra, dentro de cada solo, na horizontal não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo Teste de Intervalos de Confiança Exatos. DAP- Dias após plantio.

Observa-se que, no LVdf, as diferenças começam a aparecer após os 45 dias pós-plantio, quando as mudas produzidas em saquinhos e as de tubetes de 120 mL foram semelhantes entre si e superiores as de tubetes de 50 mL. As mudas de 50 mL não diferiram das de tubetes de 120 mL. A partir dos 85 até os 138 dias, as mudas de saquinho tiveram os maiores índices de “pegamento” em

relação às demais; e as mudas de tubetes de 120 mL foram iguais às de tubetes de 50 mL. Ao final dos 138 dias pós-plantio, o maior valor de “pegamento” foi das mudas produzidas em saquinhos plásticos (98,43%), seguidas das mudas de tubete de 120 mL (73,43%) e de 50 mL (62,50%).

No PVAd, dos 30 aos 64 dias de avaliação, as mudas produzidas em saquinhos e as de tubetes de 120 mL obtiveram maior “pegamento” em relação às de tubetes de 50 mL. Na contagem de plantas aos 85 e 114 dias, as mudas de saquinho foram superiores às de tubetes de 120 mL e as de tubetes de 50 mL inferiores às demais. Aos 100 dias, os resultados obtidos pelas mudas produzidas em saquinhos plásticos foram semelhantes às em tubetes de 120 mL e superiores às de 50 mL. As mudas de tubetes de 120 mL foram semelhantes às de tubetes de 50 mL. As mudas produzidas em saquinhos plásticos proporcionaram os maiores valores de “pegamento” (96,87%) aos 138 dias após o plantio em relação às mudas em tubetes de 120 mL (71,42%) e em tubetes de 50 mL (50,00%). As mudas produzidas em tubetes de 120 e 50 mL não tiveram diferença significativa.

Na Tabela 8, são comparados os sistemas de preparo do solo e os tipos de mudas no LVdf. No sistema convencional, as diferenças de pegamento apareceram 30 dias após o plantio em que as mudas produzidas em saquinhos plásticos e as em tubetes de 120 mL foram superiores. As mudas produzidas em tubetes de 120 mL foram semelhantes às de 50 mL e isto se manteve até os 64 dias. A partir dos 85 dias de avaliação até os 138 dias, as mudas produzidas em saquinhos plásticos foram superiores às demais.

As mudas de cafeeiro plantadas no plantio direto no LVdf não diferiram umas das outras quanto ao “pegamento”. Os maiores valores foram para as mudas de saquinho (100%) enquanto que o menor foi para as mudas de tubetes de 50 mL (84,37%).

TABELA 8 Valores médios dos percentuais de “pegamento” de mudas de cafeeiro produzidas em sacos plásticos e em tubetes no sistema convencional e plantio direto em LVdf. UFLA, Lavras, MG, 2002.

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 de mesma letra na horizontal, dentro de cada sistema, não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo Teste de Intervalos de Confiança Exatos.

Os valores encontrados no LVdf no plantio convencional, que mostra o pegamento de mudas de saquinho superior às demais, provavelmente se justificam pela maior condutividade hidráulica. Essa condutividade proporciona uma maior drenagem da água neste solo, além da exposição da superfície do mesmo à radiação solar, aumentando a perda de água por evaporação. Então, a muda de saquinho que tem uma maior área de substrato ao ser transplantada para o campo também possui uma maior quantidade de água retida neste substrato, justificando seu maior “pegamento”. Entretanto, as mudas plantadas no plantio direto, em que o mesmo solo esteve protegido por palhada, não diferiram entre si. Isso, provavelmente, se deve à maior retenção de umidade proporcionada pela cobertura morta e pela estrutura do solo que foi alterada somente na cova.

Os resultados do “pegamento” das mudas de cafeeiro produzidas em sacos plásticos e tubetes de 120 e 50 mL, plantadas no sistema convencional e plantio direto em PVAd até 138 dias após o plantio encontram-se na Tabela 9.

Não houve diferenças significativas entre elas quando as mudas foram plantadas no sistema convencional. Entretanto, no plantio direto, as mudas de saquinho foram superiores, apresentando os maiores valores de “pegamento” (100%). As mudas de tubetes, por sua vez, apresentaram valores de “pegamento” muito inferiores.

TABELA 9 Valores médios dos percentuais de “pegamento” de mudas de cafeeiro produzidas em sacos plásticos e em tubetes no sistema convencional e plantio direto em PVAd. UFLA, Lavras, MG, 2002.

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 entre si, a 5% de probabilidade, pelo Teste de Intervalos de Confiança Exatos.

O PVAd é um solo que, originalmente, retém mais umidade em relação ao LVdf. Isso ocorre porque apresenta baixa porosidade e condutividade hidráulica, e alta densidade do solo, como pode ser observado na Tabela 2 do Capítulo 1. Então, com o revolvimento deste solo, houve uma melhoria dessas características, fazendo com que mudas plantadas no sistema convencional proporcionassem maior pegamento. No caso do plantio direto, o baixo pegamento das mudas de tubetes em relação às de saquinho pode ser explicado pelas mesmas características de solo que limitaram o desenvolvimento do sistema radicular.

De modo geral, durante todo o período de avaliação do “pegamento” das mudas de cafeeiro, as mudas de saquinho destacaram-se das mudas de tubetes de 120 mL e de 50 mL. Isto confirma o trabalho realizado por Garcia et al. (2001), no qual as mudas formadas em saquinho de polietileno foram superiores às de tubetes quanto ao desenvolvimento e “pegamento” no campo.

6 Conclusões

No LVdf, sob sistema convencional, o “pegamento” das mudas de saquinho foi superior ao de tubete de 120 e de 50 mL. No solo, no plantio direto, as mudas de saquinho, tubetes de 120 e 50 mL, apresentaram o mesmo desempenho quanto ao “pegamento”.

No PVAd, as mudas de saquinhos plásticos superaram às demais no plantio direto, sendo que as de tubetes foram semelhantes quanto ao “pegamento”. No sistema convencional, as mudas de saquinho plástico e tubetes mostraram valores semelhantes de “pegamento”.

O melhor “pegamento” foi proporcionado pelas mudas produzidas em saquinhos plásticos, independente da classe de solo ou do sistema de plantio, exceto no PVAd no sistema convencional.

7 Considerações finais

As mudas produzidas em tubetes necessitaram de um solo que tivesse uma boa estrutura e que retivesse bastante umidade para proporcionar um bom “pegamento”.

Estudos relacionados com este tema devem ser continuados, pois há ainda muito que ser respondido, como comparação de diferentes métodos de implantação do plantio direto em uma área cafeeira, avaliação de crescimento

entre as mudas produzidas em tubetes e em saquinhos plásticos no pós-plantio e estudos relacionados ao desenvolvimento do sistema radicular das mudas.

8 Referências bibliográficas

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.

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, 1998, Manhauçu. Anais...** Rio de Janeiro, IBC-GERCA. 1998. p.222-223

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*. Brasília, v. 34. n.2. p.289-298. 1999.

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, 2001, Uberaba. Anais...** Rio de Janeiro: MA/PROCAFÉ. 2001. p.364-365.

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, 1977, Guarapari. Anais...**Rio de Janeiro: IBC-GERCA. 1977. p.144-145.

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 sacola, na Zona da Mata de Minas. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 26, 2000, Marília. Anais...** Rio de Janeiro: IBC-GERCA. 2000. p.21-23.

CAPÍTULO 3

Efeito da época de plantio de mudas de cafeeiro (*Coffea arabica* L.) produzidas em sacos plásticos e tubetes, plantadas em duas classes de solo

1 Resumo

MARCHI, E.C.S. Efeito da época de plantio de mudas de cafeeiro (*Coffea arabica* L.) produzidas em sacos plásticos e tubetes, em duas classes de solo. In: _____, **Sobrevivência de mudas de cafeeiro (*Coffea arabica* L.) no pós-plantio, em função do recipiente, época e classes de solo no sistema convencional e plantio direto**. 2002. Cap.3, p.63 -80. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) Universidade Federal de Lavras, Lavras*.

Avaliou-se o “pegamento” das mudas de cafeeiro, produzidas em saquinhos plásticos e em tubetes de 120 mL, plantadas em LATOSSOLO VERMELHO Distroférico típico (LVdf) e ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO distrófico (PVAd) em quatro épocas de plantio (24/01/01, 08/02/01, 23/02/01 e 10/03/01). O experimento foi conduzido no Setor de Cafeicultura da Universidade Federal de Lavras, em condições de campo, no período de janeiro a junho de 2001. O ensaio foi instalado no delineamento de blocos ao acaso, em esquema fatorial 2 x 4 x 2 (dois tipos de solo, quatro épocas de plantio e dois tipos de mudas), com quatro repetições, sendo as parcelas constituídas por dez plantas. Foram realizadas avaliações em intervalos de quinze dias após o plantio das mudas, por meio da contagem das plantas sobreviventes até os 100 dias após o plantio. Os resultados mostraram que houve comportamento diferenciado no “pegamento” das mudas plantadas em ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO distrófico e em LATOSSOLO VERMELHO Distroférico típico. Obteve-se um melhor “pegamento” das mudas no ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO distrófico. Em condições climáticas favoráveis, as mudas de saquinhos plásticos foram semelhantes às de tubetes quanto ao “pegamento”. Quando esta condição não ocorreu, o “pegamento” das mudas de tubetes foi bastante prejudicado em comparação às mudas de saquinhos plásticos. As mudas produzidas em saquinhos plásticos são mais resistentes, no período pós-plantio, que as mudas produzidas em tubetes, independentemente da classe de solo. Na ausência de déficit hídrico, as mudas produzidas em tubetes proporcionam “pegamento” semelhante ao das mudas produzidas em saquinhos plásticos.

* Comitê orientador: João Batista Donizeti Corrêa – UFLA (Orientador), Rubens José Guimarães – UFLA.

2 Abstract

MARCHI, E.C.S. Effect of the planting season of coffee seedlings (*Coffea arabica* L.) produced in plastic bags and tubes in two soil classes. I: _____. Survival of coffee seedlings (*Coffea arabica* L.) at post-planting in terms of the container, season and soil class in the conventional and no-tillage system. 2002. Chap.3, p.63-80. Dissertation (Master in Crop Science) - Universidade Federal de Lavras, Lavras**.

The “taking on” of coffee seedlings, produced in plastic bags and in tubes of 120 ml, planted in typical dystroferic RED LATOSOL (LVdf) and dystrophic RED-YELLOW ARGISOL (PVAd) in four planting seasons (24/01/01, 08/02/01, 21/02/01 and 10/03/01) was evaluated. The experiment was conducted in the Coffee Culture Sector of the Universidade Federal de Lavras – UFLA, under field conditions over the period of January to June, 2001. The trial was established in the randomized block design in a 2 x 4 x 2 factorial scheme (two soil types, four planting seasons and two sorts of seedlings) with four replicates, the plots being made up of ten plants. Evaluations in fortnightly intervals after the planting of the seedlings by means of the count of the surviving plants up to the 100 days after planting were performed. The results showed that there was a distinct behavior in “taking on” of the seedlings planted in dystrophic RED-YELLOW ARGISOL and in typical dystroferic RED LATOSOL. The former presenting a better “taking on” of the seedlings. Under favorable climatic conditions, the seedlings in plastic bags were similar to those in tubes as to “taking on”. When this condition did not occur, the “taking on” of the seedlings in tubes was highly impaired as compared with the seedlings in plastic bags. The seedlings produced in plastic bags are hardier, over the post-planting period than the seedlings produced in tubes regardless of soil classes. In the absence of water deficit, the seedlings produced provided “taking on” similar to that of the seedlings produced in plastic bags.

** Guidance Committee: João Batista Donizeti Corrêa (Major Professor) – UFLA, Rubens José Guimarães – UFLA.


3 Introdução

O êxito na implantação de um cafezal começa a partir da escolha da muda, do solo e, principalmente, da época de plantio. Hoje se têm, como opções de mudas de cafeeiro, aquelas produzidas em sacos plásticos de polietileno e em tubetes de polipropileno.

As mudas de saquinho são mais tradicionais e têm apresentado desempenho satisfatório quanto ao “pegamento” e desenvolvimento em campo. Porém, apresentam alguns inconvenientes como problemas no “pião”, contaminação por nematóides e dificuldades no transporte.

Nos últimos anos, tem sido testada, com êxito, a viabilidade da técnica da produção de mudas de cafeeiro em tubetes. Os tubetes mais usados são os de seção circular e capacidade volumétrica de 120 mL, apoiados em bandejas ou telas galvanizadas. Esses recipientes têm a vantagem de conter menor volume de substrato, o que diminui a área de preparo de mudas e evita o enovelamento de raízes, uma vez que elas sofrem poda natural. Segundo Campinhos & Ikemori (1983), a redução de mão-de-obra e de custos operacionais, a possibilidade da automação de várias operações (enchimento e plantio) e a melhoria dos aspectos ergonômicos de produção, pois os operários trabalham de pé, são vantagens proporcionadas pelo uso do tubete.

A cafeicultura brasileira está em constante expansão para novas áreas e renovação de velhos cafezais. Com isso, a escolha da muda, do solo e da época de plantio são fatores importantes na implantação de uma lavoura cafeeira. A escolha da muda pode ser feita entre aquelas produzidas em saquinhos plásticos e em tubetes. Quanto ao solo, a escolha deve ser realizada, verificando-se a sua profundidade, suprimento de ar, água e nutrientes, e facilidades de manejo. A época de plantio deve ser aquela em que se aproveite o máximo da pluviosidade, ou quando se tem a disponibilidade de irrigação, isto não se toma tão relevante.



No passado, o mais importante a ser considerado na escolha do solo era sua fertilidade natural. Como a maquinaria existente hoje não era disponível, a maioria das lavouras cafeeiras foi implantada nos antigos Podzólicos, hoje Argissolos, em geral os mais férteis da paisagem, mas ocupando relevo mais acidentado. São solos de boa fertilidade natural e ocorrem em áreas onde a deficiência hídrica não é limitante. Com o passar do tempo, a cafeicultura se mecanizou, avançou nas adubações e isto acabou por levar a cultura do cafeeiro para solos mais pobres, mas de excelentes condições físicas e topográficas. A cultura do cafeeiro chegou aos Latossolos. Esses solos não apresentam nenhum problema de arejamento e que, em geral, não apresentam impedimento à mecanização intensiva (Santana & Naime, 1978).

A época de plantio também tem mudado na história da cafeicultura brasileira, pois, cada vez mais, as datas de plantio têm sido retardadas, em função das primeiras chuvas e o produtor tem enfrentado períodos de veranicos no pós-plantio.

Além disso, a escolha do tipo de muda a ser plantada é um fator ainda muito importante e polêmico, principalmente quando se questiona o pegamento das mudas produzidas em saquinhos plásticos e em tubetes no pós-plantio.

Então, diante desta necessidade este trabalho avaliou os efeitos das épocas de plantio em mudas de cafeeiro produzidas em tubetes e sacos plásticos, em LATOSSOLO VERMELHO Distroférico típico e ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO distrófico.

4 Material e métodos

O estudo foi conduzido no campo experimental do Setor de Cafeicultura do Departamento de Agricultura da Universidade Federal de Lavras, sul de

Minas Gerais, no período de janeiro a junho de 2001. A cultivar utilizada foi Acaiá Cerrado, MG-1474, implantada no espaçamento de 1,5m x 0,6m.

Foram utilizadas mudas de cafeeiro com quatro pares de folhas verdadeiras produzidas em saquinhos plásticos nas dimensões de 20 cm de altura por 11 cm de largura e em tubetes de plástico rígido de 120mL. Essas mudas foram plantadas nos mesmos solos do experimento 1, LVdf e PVAd em quatro épocas distintas (24/01/2001, 08/02/2001, 23/02/2001 e 10/03/2001).

Os solos foram preparados convencionalmente por meio da gradagem pesada, gradagem de nivelamento e sulcamento. A correção dos solos foi feita com calcário dolomítico para elevar a saturação por bases a 60%. As adubações foram realizadas segundo a necessidade mostrada no resultado da análise de fertilidade do solo e de acordo com CFSEMG (1999). A adubação de plantio foi realizada com 445 g de superfosfato simples misturados ao solo da cova e em cobertura colocaram-se 10 g de adubo N-P-K (20-00-20) por planta.

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados no esquema fatorial 2 x 4 x 2 (dois tipos de solo, quatro épocas de plantio, dois tipos de mudas) com quatro repetições. Cada parcela constituiu-se de 10 plantas em uma área de 6 m², perfazendo uma área útil total de 576 m².

O “pegamento” das mudas foi avaliado a cada quinze dias, aproximadamente até os 100 dias de plantio, pela contagem de plantas vivas.

Os dados meteorológicos coletados no período do experimento estão apresentados nas Tabelas 3 e 4, citadas no Capítulo 1.

5 Resultados e discussão

Na Tabela 1 estão apresentados os valores médios percentuais do “pegamento” de mudas de cafeeiro produzidas em sacos plásticos e tubetes plantadas em quatro diferentes épocas.

TABELA 1 Valores médios percentuais de pegamento de mudas de cafeeiro produzidas em sacos plásticos e tubetes plantadas em diferentes épocas em LATOSSOLO VERMELHO Distroférico (LVdf) e ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO (PVAd). UFLA, Lavras, MG, 2002.

Mudas de sacos plásticos em LVdf						
Épocas de plantio	Avaliações DAP					
	15	30	45	64	85	100
24/01	100,00	100,00	100,00	95,00	92,50	85,00
08/02	100,00	95,00	95,00	95,00	95,00	92,50
23/02	100,00	92,50	90,00	90,00	90,00	90,0
10/03	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Mudas de tubetes de 120 mL em LVdf						
Épocas de plantio	Avaliações DAP					
	15	30	45	64	85	100
24/01	100,00	100,00	92,50	63,33	56,66	53,33
08/02	100,00	100,00	95,00	90,00	82,50	82,50
23/02	100,00	52,50	32,50	17,50	15,00	12,50
10/03	97,50	97,50	90,00	90,00	90,00	90,00
Mudas de sacos plásticos em PVAd						
Épocas de plantio	Avaliações DAP					
	15	30	45	64	85	100
24/01	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	97,50
08/02	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	97,50
23/02	100,00	100,00	100,00	100,00	97,50	97,50
10/03	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Mudas de tubetes de 120 mL em PVAd						
Épocas de plantio	Avaliações DAP					
	15	30	45	64	85	100
24/01	100,00	100,00	97,50	97,50	97,50	97,50
08/02	100,00	100,00	87,50	82,50	80,00	80,00
23/02	90,00	87,50	70,00	67,50	67,50	67,50
10/03	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Os resultados (Tabela 2) mostram que estudando-se somente o efeito da classe de solo sobre o pegamento das mudas, de sacos plásticos e de tubetes, 30 dias após o plantio, o PVAd foi superior ao LVdf. Essa superioridade ocorreu quanto ao número de plantas vivas até 100 dias após o plantio, apresentando um valor médio, no final do período, de 91,87% e 76,77%, respectivamente. Este resultado se justifica pelas características intrínsecas de cada solo. O LVdf possui horizonte B latossólico. Isto acarreta em grande estabilidade de agregados, maior profundidade e maior macroporosidade, fazendo com que esse solo tenha uma maior drenagem, secando mais rapidamente em relação ao Argissolo, como pode ser visto nos resultados das análises físicas na Tabela 2, no Capítulo 1. Já o Argissolo possui um horizonte B textural, apresentando maior conteúdo de argila em relação ao horizonte A. Isto faz com que sua drenagem diminua de A para o B textural, implicando em uma maior retenção de umidade. Além disso, o Argissolo apresentou uma menor condutividade hidráulica e maior microporosidade, comparado com o Latossolo, como pode ser verificado na Tabela 2 do Capítulo 1.

TABELA 2 Valores médios percentuais de “pegamento” de mudas de cafeeiro produzidas em sacos plásticos e tubetes em LATOSSOLO VERMELHO Distroférico típico (LVdf) e em ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO distrófico (PVAd). UFLA, Lavras, MG, 2002.

Avaliações DAP	PVAd	LVdf
15	98,75a	99,68 ^a
30	97,81a	92,18b
45	96,25a	86,87b
64	93,43a	80,64b
85	92,81a	78,38b
100	91,87a	76,77b

Médias seguidas de mesma letra, dentro de cada classe de solo, na horizontal não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo Teste de Intervalos de Confiança Exatos. DAP- Dias após plantio.

Na Tabela 3 são apresentados valores médios do “pegamento” de mudas plantadas nas quatro épocas, 24/01/01, 08/02/01, 23/02/01 e 10/03/01, independentemente do tipo de muda. Nota-se que as mudas até os 15 dias pós-plantio não diferiram quanto ao “pegamento”. Entretanto, dos 30 dias até os 85 dias, a terceira época de plantio (23/02/01) foi inferior em relação às demais. Nos 100 dias após o plantio, a quarta época se destaca em relação às outras com um maior percentual de “pegamento”. Neste mesmo período, a segunda época (08/02/01) foi semelhante à primeira (24/01/01) quanto ao “pegamento” e estas superiores à terceira época de plantio (23/02/01). Isto pode ser explicado devido às condições climáticas no período do plantio, visto que a terceira época foi a mais carente em pluviosidade, a que apresentou maior temperatura, maior insolação e menor umidade relativa do ar no período de plantio e no pós-plantio (Tabela 4). O maior “pegamento” na 4ª época pode ser explicado pelas menores temperaturas até os 100 dias após o plantio, com menor limitação de água no solo.

TABELA 3 Valores médios percentuais de “pegamento” de mudas de cafeeiro plantadas em diferentes épocas, independentemente do tipo de muda. UFLA, Lavras, MG, 2002.

Avaliações DAP	Épocas de plantio			
	24/01	08/02	23/02	10/03
15	100,00a	100,00a	99,37a	99,84a
30	100,00a	99,37a	95,78b	99,84a
45	99,37a	98,59a	93,28b	99,37a
64	97,77a	97,56a	92,18b	99,37a
85	97,30a	97,34a	91,87b	99,37a
100	96,66b	96,87b	91,71c	99,37a

Médias seguidas de mesma letra na horizontal não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo Teste de Intervalos de Confiança Exatos. DAP- Dias após plantio.

Na Tabela 4 verificam-se as médias de “pegamento” de mudas de saquinhos e de tubetes, independentemente da época de plantio. Nos 15 dias após o plantio, as mudas não diferiram entre si. Mas, posteriormente, até os 100 dias, as mudas de saquinhos foram superiores, enquanto que as de tubetes apresentaram valores inferiores de “pegamento”. As diferenças das mudas de saquinhos e de tubetes, com relação ao “pegamento” no pós-plantio em campo, estão relacionadas às características de produção de cada tipo de muda. As mudas produzidas em saquinhos plásticos possuem uma maior quantidade de substrato em comparação às em tubetes, o que acarretou em condições de deficiências hídricas em uma maior perda de água, confirmando dados obtidos no primeiro experimento.

TABELA 4 Valores médios percentuais de “pegamento” de mudas de cafeeiro produzidas em sacos plásticos e em tubetes de 120 mL, plantadas em diferentes épocas. UFLA, Lavras, MG, 2002.

Avaliações DAP	Saquinhos plásticos	Tubetes
15	100,00a	98,43 ^a
30	98,12a	91,56b
45	98,12a	83,12b
64	97,50a	76,45b
85	97,50a	74,19b
100	95,31a	73,22b

Médias seguidas de mesma letra, na horizontal não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo Teste de Intervalos de Confiança Exatos. DAP-dias após plantio.

Os valores de “pegamento” de mudas cafeeiras plantadas nas quatro épocas de plantio, independente da classe de solo, estão apresentados na Tabela 5.

TABELA 5 Valores médios percentuais de “pegamento” de mudas de cafeeiro produzidas em sacos plásticos e em tubetes de 120 mL, plantadas nas quatro épocas, independentemente da classe de solo. UFLA, Lavras, MG, 2002.

Avaliações DAP	Primeira época de plantio 24/01/01		Segunda época de plantio 08/02/01	
	S.P.	Tubete	S.P.	Tubete
15	100,00a	100,00a	100,00a	100,00a
30	100,00a	100,00a	97,50a	97,50a
45	100,00a	95,00a	97,50a	91,25a
64	97,50a	82,50b	97,50a	86,25a
85	96,25a	80,00b	97,50a	81,25b
100	92,50a	78,57b	95,00a	80,00b

Avaliações DAP	Terceira época de plantio 23/02/01		Quarta época de plantio 10/03/01	
	S.P.	Tubete	S.P.	Tubete
15	100,00a	95,00a	100,00a	98,75a
30	96,25a	70,00b	100,00a	98,75a
45	95,00a	58,75b	100,00a	95,00a
64	95,00a	42,50b	100,00a	95,00a
85	93,75a	41,25b	100,00a	95,00a
100	93,75a	40,00b	100,00a	95,00a

Médias seguidas de mesma letra na horizontal, dentro de cada época, não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo Teste de Intervalos de Confiança Exatos. DAP-dias após plantio. S.P.- saco plástico.

As mudas produzidas em saquinhos e em tubetes até os 15 dias de plantio não diferiram significativamente quanto ao “pegamento”. Vê-se que, na primeira época de plantio (24/01/01), as mudas de saquinho e de tubetes até os 45 dias não diferenciaram entre si. Entretanto, dos 64 até os 100 dias, as mudas produzidas em saquinhos plásticos apresentaram os maiores valores de pegamento que as de tubetes, como pode ser visto na Tabela 5. Na segunda época de plantio, (08/02/01), as mudas de saquinho e de tubetes foram semelhantes entre si, exceto aos 85 dias após o plantio em que a muda de

saquinho foi superior a de tubete (Tabela 5). Na terceira época de plantio, dos 30 aos 100 dias após o plantio, as mudas de saquinhos plásticos foram superiores às de tubetes (Tabela 5). Assim, as mudas de saquinhos mostraram-se mais eficientes em condições de estresses hídricos. Esses dados confirmam as observações de Garcia et al. (2001) de que no ensaio de épocas de plantio do cafeeiro a irrigação tornou-se necessária em mudas de tubetes. As mudas de saquinhos e de tubetes plantadas na quarta época (10/03/01) não diferiram significativamente entre si, visto que, na implantação e no pós-plantio, o déficit hídrico não ocorreu, conforme Tabela 4 do Capítulo 1. Matiello et al. (2000) confirmam que, sob condições de pluviosidade suficiente, as mudas de tubetes e de saquinhos não apresentaram problemas de “pegamento” em campo. Também, mudas de saquinhos plásticos obtiveram “pegamento” iguais às de tubetes em estudos de Carvalho et al. (2001) e Matiello et al. (2001), confirmando que, sob condições adequadas de umidade, as mudas de saquinho e de tubetes têm crescimento semelhante de raízes e parte aérea.

Os resultados médios de “pegamento” de mudas de cafeeiro plantadas em LVdf e PVAd nas quatro épocas estão apresentados na Tabela 6.

Nota-se que, no LVdf, até os 15 dias após o plantio, o pegamento das mudas foi igual, independentemente da época de plantio. Mas, dos 30 aos 85 dias, somente as mudas plantadas na terceira época (23/02/01), apresentaram as menores médias de pegamento (Tabela 6). As mudas plantadas na terceira época, aos 100 dias, foram inferiores às demais, porém não se diferenciaram das mudas plantadas na primeira época (24/01/01). Isto ocorreu devido às condições climáticas desfavoráveis na terceira época de plantio (23/02/2001) e as características físicas desse Latossolo, como pode ser observado na Tabela 4 do Capítulo 1.

TABELA 6 Valores médios percentuais de “pegamento” de mudas de cafeeiro plantadas em quatro épocas no LATOSSOLO VERMELHO Distroférico típico (LVdf) e ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO distrófico (PVAd), independente do tipo de muda. UFLA, Lavras, MG, 2002.

Épocas de plantio em LVdf				
Avaliações DAP	24/01	08/02	23/02	10/03
15	100,00a	100,00a	100,00a	99,68a
30	100,00a	99,37a	93,12b	99,68a
45	99,06a	98,75a	90,31b	98,75a
64	95,80a	98,12a	88,43b	98,75a
85	94,83a	97,18a	88,12b	98,75a
100	93,87bc	96,87ab	87,81c	98,75a

Épocas de plantio em PVAd				
Avaliações DAP	24/01	08/02	23/02	10/03
15	100,00a	100,00a	98,75a	100,00a
30	100,00a	99,37a	98,43a	100,00a
45	99,68a	98,43a	96,25a	100,00a
64	99,68a	97,81ab	95,93b	100,00a
85	99,68a	97,50ab	95,62b	100,00a
100	99,37ab	96,87b	95,62b	100,00a

DAP-dias após plantio. Médias seguidas de mesma letra na horizontal não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo Teste de Intervalos de Confiança Exatos.

No PVAd, as mudas apresentaram “pegamento” semelhante até os 45 dias após o plantio. No período dos 64 até os 85 dias após o plantio, as mudas plantadas nos dias 24/01/01, 10/03/01 e 08/02/01 foram superiores às do dia 23/02/01. As mudas do dia 08/02/01 foram semelhantes às do dia 23/02/01. Aos 100 dias, as mudas plantadas no dia 24/01/01 e 10/03/01 foram superiores às demais; as mudas do dia 24/01/01 foram semelhantes às mudas plantadas no dia 08/02/01 e dia 23/02/01, conforme Tabela 6.

As mudas de saquinhos e de tubetes em Argissolo apresentaram tendências de valores ligeiramente superiores de pegamento em relação às mudas em Latossolo. No Argissolo, as mudas foram beneficiadas pela maior capacidade de retenção de umidade em relação ao Latossolo, mesmo nos déficits hídricos ocorridos no período (Tabela 4 do Capítulo 1).

Estudando o “pegamento” de mudas de cafeeiro produzidas em saquinhos plásticos e em tubetes plantadas em LVdf e PVAd, independentemente da época de plantio, vê-se, na Tabela 7, que a partir dos 30 dias após o plantio, que as mudas de saquinhos foram superiores às de tubetes.

TABELA 7 Valores médios percentuais de “pegamento” de mudas de cafeeiro produzidas em saquinhos e tubetes plantadas em diferentes épocas em LATOSSOLO VERMELHO Distroférrico (LVdf) típico e ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO distrófico (PVAd). UFLA, Lavras, MG, 2002.

Avaliações DAP	Tipos de mudas em LVdf		Tipos de mudas PVAd	
	Saquinho plástico	Tubete	Saquinho plástico	Tubete
15	100,00a	99,37a	100,00a	97,50a
30	96,87a	87,50b	100,00a	95,60a
45	96,25a	77,50b	100,00a	88,75b
64	95,00a	65,33b	100,00a	86,87b
85	94,37a	61,33b	99,37a	86,25b
100	92,50a	56,25b	98,12a	85,62b

Médias seguidas de mesma letra na horizontal não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo Teste de Intervalos de Confiança Exatos. DAP-dias após plantio.

No PVAd, verifica-se que o “pegamento” das mudas de saquinho foi superior ao de tubete, após 45 dias de plantio. A muda de saquinho plástico se destacou em relação às de tubetes pela maior resistência no pegamento em campo, seja no Latossolo ou no Argissolo.

Na Tabela 8, são apresentados os valores médios de “pegamento” das mudas de saquinho e de tubetes plantadas nas quatro épocas (24/01/01, 08/02/01, 23/02/01, 10/03/01) em LVdf.

TABELA 8 Valores médios percentuais de “pegamento” de mudas de cafeeiro produzidas em sacos plásticos e tubetes plantadas em diferentes épocas em LATOSSOLO VERMELHO Distroférico típico. UFLA, Lavras, MG, 2002.

Avaliações DAP	1ª Época de plantio 24/01/01		2ª Época de plantio 08/02/01	
	S. P.	Tubete	S. P.	Tubete
15	100,00a	100,00a	100,00a	100,00a
30	100,00a	100,00a	95,00a	100,00a
45	100,00a	92,50a	95,00a	95,00a
64	95,00a	63,33b	95,00a	90,00a
85	92,50a	56,66b	95,00a	82,50a
100	87,50a	53,33b	92,50a	82,50a

Avaliações DAP	3ª Época de plantio 23/02/01		4ª Época de plantio 10/03/01	
	S. P.	Tubete	S. P.	Tubete
15	100,00a	100,00a	100,00a	97,50a
30	92,50a	52,50b	100,00a	97,50a
45	90,00a	32,50b	100,00a	90,00a
64	90,00a	17,50b	100,00a	90,00a
85	90,00a	15,00b	100,00a	90,00a
100	90,00a	12,50b	100,00a	90,00a

Médias seguidas de mesma letra na horizontal, dentro de cada época, não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo Teste de Intervalos de Confiança Exatos. DAP-dias após plantio.

Na primeira época de plantio (24/01/01), somente após 64 dias, as mudas de saquinho foram superiores às de tubetes quanto ao “pegamento”. Na segunda (08/02/01) e quarta (23/02/01) épocas de plantio, o “pegamento” das mudas foram semelhantes em todas as datas de avaliação, justificando-se pelas condições climáticas em que foram plantadas e ocorridas no período. Mesmo não havendo registros de chuva na implantação das mudas, na segunda época, choveu um dia após o plantio. A umidade relativa do ar, no dia do plantio, estava

em 87% e a insolação de 0,6 H, como pode ser observado na Tabela 4, do Capítulo 1. Na quarta época, choveu durante o período de plantio e pós-plantio, justificando o bom “pegamento” das mudas. Na terceira época de plantio, (23/02/01) as mudas de saquinho foram superiores às de tubetes a partir de 30 dias após o plantio.

Na Tabela 9, são apresentados os resultados dos valores médios de “pegamento” de mudas de saquinhos e de tubetes em PVAd plantadas nas quatro épocas de plantio.

TABELA 9 Valores médios percentuais de “pegamento” de mudas de cafeeiro produzidas em sacos plásticos e tubetes, plantadas em diferentes épocas em ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO distrófico. UFLA, Lavras, MG, 2002.

Avaliações DAP	1ª Época de plantio 24/01/01		2ª Época de plantio 08/02/01	
	S.P.	Tubete	S.P.	Tubete
15	100,00a	100,00a	100,00a	100,00a
30	100,00a	100,00a	100,00a	95,00a
45	100,00a	97,50a	100,00a	87,50a
64	100,00a	97,50a	100,00a	82,50a
85	100,00a	97,50a	100,00a	80,00b
100	97,50a	97,50a	97,50a	77,50a

Avaliações DAP	3ª Época de plantio (23/02/01)		4ª Época de plantio (10/03/01)	
	S.P.	Tubete	S.P.	Tubete
15	100,00a	90,00a	100,00a	100,00a
30	100,00a	87,50a	100,00a	100,00a
45	100,00a	70,00b	100,00a	100,00a
64	100,00a	67,50b	100,00a	100,00a
85	97,50a	67,50b	100,00a	100,00a
100	97,50a	67,50b	100,00a	100,00a

Médias seguidas de mesma letra na horizontal, dentro de cada época, não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo Teste de Intervalos de Confiança Exatos. DAP-dias após plantio.

As mudas plantadas na primeira (24/01/01), segunda (08/02/01) e quarta (10/03/01) épocas de plantio não diferiram entre si, a exceção da avaliação aos

85 dias após o plantio em que mudas de saquinhos plantadas na segunda época tiveram melhor “pegamento”. Na terceira (23/02/01) época de plantio, as mudas de saquinho foram superiores às de tubetes após os 45 dias pós-plantio.

O PVAd proporcionou um maior “pegamento” das mudas, provavelmente devido às suas características físicas, que condicionaram uma maior retenção de umidade no solo, como observado na Tabela 2, do Capítulo 1. Isto se justifica na diferenciação do pegamento das mudas, somente na terceira época, mais prejudicada pelas deficiências hídricas ocorridas.

A terceira época de plantio (23/02/01) foi a que proporcionou os menores índices de “pegamento”, sendo este efeito notado mais pronunciadamente nas mudas produzidas em tubetes. Essa época foi a que menos se beneficiou com as condições climáticas, pois não choveu 4 dias antes e nem no dia do plantio; a temperatura estava acima dos 30° C, uma insolação de 8 horas e uma umidade relativa de 64% (Tabela 4 do Capítulo 1). Isto confirma os estudos conduzidos por Garcia et al. (2001), em que, para as mudas de tubetes, a irrigação tornou-se necessária a partir das datas de plantio mais avançadas.

6 Conclusões

Houve comportamento diferenciado no “pegamento” das mudas plantadas em ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO distrófico e em LATOSSOLO VERMELHO Distroférico típico. Houve um melhor “pegamento” das mudas no ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO distrófico.

Em condições climáticas favoráveis, as mudas de saquinhos plásticos foram semelhantes às de tubetes quanto ao “pegamento”. Quando esta condição não ocorreu, o “pegamento” das mudas de tubetes foi bastante prejudicado em comparação às mudas de saquinhos plásticos.

As mudas produzidas em saquinhos plásticos são mais resistentes, no período pós-plantio, que as mudas produzidas em tubetes independentemente da classe de solo.

Na ausência de déficit hídrico, as mudas produzidas em tubetes proporcionam “pegamento” semelhante ao das mudas produzidas em saquinhos plásticos.

7 Referências bibliográficas

- CAMPINHOS Jr.; e IKEMORI, Y.K. Nova técnica para produção de mudas de essências florestais. IPEF, Piracicaba, v.23, n.1, p.47-52,1983.
- CARVALHO, L.F.; GUIMARÃES, R.J.; MENDES, A.N.; CARVALHO, G.R. Desenvolvimento comparativo de mudas de cafeeiro (*Coffea arabica* L.) produzidas pelo sistema de saquinho e tubetes. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 27, 2001, Uberaba. Anais... Rio de Janeiro: MA/PROCAFÉ. 2001.p.395-397.
- COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais; 5º aproximação.** Viçosa, 1999. 359p.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisas de Solos (Rio de Janeiro, R.J.). **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.** – Brasília: Embrapa Produção de informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 412p.
- 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, 2001, Uberaba. Anais... Rio de Janeiro: MA/PROCAFÉ. 2001. p.364-365.
- 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 sacola, na Zona da Mata de Minas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 26, 2000, Marília. Anais... Rio de Janeiro: IBC-GERCA. 2000. p.21-23.
- MATIELLO, J.B., BARROS, U.V.; GARÇON, C.; BARBOSA, C.M. Influência do tipo de muda sobre o sistema radicular do cafeeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 27, 2001, Uberaba. Anais... Rio de Janeiro: MA/PROCAFÉ. 2001. p.60-61.
- SANTANA, D.P.; NAIME, U.J. Solos mais favoráveis para a cafeicultura. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.4, n.144, p.9-11, 1978.