

# FITOTECNIA

## SISTEMAS DE PREPARO DO SOLO PARA O CULTIVO DO MILHO SAFRINHA<sup>(1)</sup>

JULIANO MARCOS POSSAMAI<sup>(2)</sup>; CAETANO MARCIANO DE SOUZA<sup>(2)</sup>;  
JOÃO CARLOS CARDOSO GALVÃO<sup>(2)</sup>

### RESUMO

O estudo foi realizado na Estação Experimental de Coimbra, da Universidade Federal de Viçosa (UFV), em experimento de longa duração, com início no ano agrícola de 1995 e término previsto para 2006. As avaliações foram feitas em 1997, utilizando-se o cultivo do milho safrinha em sucessão ao feijão das águas, com o propósito de se verificar os efeitos dos sistemas de semeadura direta (SD), preparo do solo com arado de aivecas (AA), arado de discos (AD), grade pesada (GP) e enxada rotativa (ER) sobre a produtividade e características agrônômicas da cultura. Observou-se que no sistema de semeadura direta as plantas apresentaram menor número de dias para o florescimento, porém maiores valores para diâmetro do colmo, altura de inserção da primeira espiga, altura de plantas, número de espigas e de plantas por hectare, massa média de espigas, índice de espigas e produtividade.

**Palavras-chave:** milho safrinha, preparo de solo, semeadura direta.

### ABSTRACT

#### SOIL PREPARATION SYSTEMS FOR THE SAFRINHA CORN

This study was carried out at the Coimbra Experiment Station, of Federal University of Viçosa, State of Minas Gerais, Brazil, on a long-term field experiment initiated in October 1995 and to be terminated in 2006. The evaluations were made in 1997 using the *safrinha* corn (fall cropping) produced in an area where bean (October cropping) had been previously grown, in order to evaluate the effects of no-till (SD), mold-board plow (AA), disk plow (AD), heavy offset disk harrow (GP) and rotary hoe (ER) on corn yield. The no-till system resulted in plants with fewer days to flowering but with higher values for: stem diameter, height of insertion, planting height, number of ears per hectare, number of plants per hectare first ear, average ear production, ear index and grain yield.

**Key words:** corn yield, tillage, no-till.

## 1. INTRODUÇÃO

O uso do solo, com maior número de cultivos por ano, tem sido intensificado para aumentar a renda dos agricultores e a oferta de alimentos, resultando em maior produtividade da área, principalmente quando se adotam tecnologias apropriadas, como melhor manejo do solo e tratos culturais adequados para cada tipo de solo e cultura (FERREIRA, 1997). O uso intensivo do solo pode predispor-lo à formação de camadas compactadas, à redução da estabilidade dos agregados e ao aparecimento, em maior número, dos mi-

cróporos (SOUZA, 1988), aumentando a propensão à perda de solo (PRUSKI, 1997).

A cobertura vegetal contribui efetivamente para a proteção do solo, pois diminui a possibilidade de impacto direto de gotas de chuva; melhora a estrutura do solo pela adição de matéria orgânica (COELHO, 1991); reduz a velocidade de escoamento da enxurrada e aumenta a taxa de reflexão (albedo) que resulta em menor variação térmica do solo (SALTON e MIELNICZUK, 1995), além de favorecer o desenvolvimento da microbiota.

<sup>(1)</sup> Trabalho apresentado no XXII Congresso Nacional de Milho e Sorgo, realizado em Recife (PE), em 1997. Pesquisa executada com apoio financeiro da FAPEMIG. Recebido para publicação em 11 de junho de 1999 e aceito em 9 de abril de 2001.

<sup>(2)</sup> Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal de Viçosa (UFV), 36571-000 Viçosa (MG). E-mail: cmsouza@mail.ufv.br

A necessidade do uso adequado do solo na entressafra levou ao cultivo extemporâneo do milho, denominando-o safrinha. Essa prática representou cerca de 12% da produção de milho no Brasil na safra 1997/98, com tendência à expansão (FAEDO, 1999). Os principais fatores que explicam os aumentos sucessivos da área de cultivo do milho safrinha são: possibilidade do uso racional dos fatores de produção (terra, máquinas, implementos, equipamentos e mão-de-obra) no período ocioso do ano; melhores preços de comercialização do cereal e menor custo operacional (TSUNECHIRO e ARIAS, 1997).

Com o objetivo de analisar o manejo do solo e da cultura do milho safrinha na região de Viçosa (MG), estudaram-se os efeitos dos sistemas: semeadura direta (SD), preparo do solo com arado de aivecas (AA), arado de discos (AD), grade pesada (GP) e enxada rotativa (ER) sobre a produtividade e características agronômicas do milho safrinha em sucessão ao feijão das águas.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no ano agrícola 1996/97 em experimento iniciado em 1995, na Estação Experimental de Coimbra (latitude: 20°45'S; longitude: 45°51'W e altitude: 650 m), da Universidade Federal de Viçosa (UFV), Minas Gerais, em solo do tipo Argissolo Vermelho-Amarelo, fase terraço, textura argilosa.

O clima da região caracteriza-se por temperatura média anual de 19 °C, umidade relativa do ar média anual de 85% e precipitação média anual de 1.350 mm, concentrada, principalmente, no período de outubro a março - com período seco e frio bem definido.

O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, separados por ruas de 4 m, com cinco tratamentos e quatro repetições, totalizando 20 parcelas experimentais. Cada parcela foi formada de 15 linhas de 10 m de comprimento, separadas por ruas de 8 m, com uma área de 150 m<sup>2</sup> e área útil de 50 m<sup>2</sup> (10 x 5 m), perfazendo um total de 5.060 m<sup>2</sup>; desprezaram-se 2,5 m das bordaduras - largura e comprimento.

Os tratamentos constituíram-se dos seguintes sistemas de manejo:

**1. Semeadura direta (SD):** utilizou-se semeadora-adubadora de tração motorizada.

**2. Arado de aiveca (AA):** utilizou-se arado fixo de tração motorizada, do tipo AIV-3, com três corpos em uma só aração e profundidade média de 20-25 cm. Logo após, efetuaram-se duas gradagens, com grade leve de 28 discos.

**3. Arado de discos (AD):** utilizou-se o de discos reversíveis, de tração motorizada, três discos em uma só aração e profundidade de 20-25 cm. A seguir, efetuaram-se duas gradagens, com grade leve de 28 discos.

**4. Grade pesada (GP):** efetuou-se uma gradagem, com grade de 20 discos, sendo 10 lisos e 10 recortados, de tração motorizada e profundidade de 10-15 cm. Em seguida, foram feitas duas gradagens, com grade leve de 28 discos.

**5. Enxada rotativa (ER):** utilizou-se a FNI-Howard, de tração motorizada, na profundidade de 15 cm.

Após a colheita do feijão Pérola, semeado no período chuvoso, prepararam-se as parcelas para o plantio do milho safrinha; utilizou-se o híbrido duplo AG-122. O plantio foi realizado em 5 de março de 1997, com espaçamento entre os sulcos de 1,0 m. As sementes foram usadas em excesso, deixando-se após o desbaste, quatro plantas por metro linear, isto é, uma população de 40.000 plantas por hectare. A adubação foi feita de acordo com as recomendações da COMISSÃO... (1989). Durante o experimento, realizou-se o controle de plantas daninhas com a utilização de herbicidas seletivos.

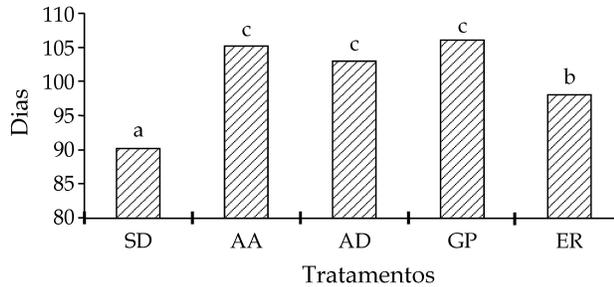
Nesse cultivo avaliaram-se: altura das plantas, altura da inserção da primeira espiga, número de dias para florescimento (50% das plantas com inflorescência feminina liberada), diâmetro do colmo, *stand* final, número de espigas por hectare, índice de espigas (número total de espigas por parcela dividido pelo número total de plantas por parcela), massa média de espigas e produtividade.

Os resultados das características agronômicas e produtividade foram analisados estatisticamente, pelo teste de Duncan, a 5% de probabilidade.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No cultivo do milho safrinha, em sucessão ao feijão das águas no ano agrícola de 1997, sob diferentes sistemas de preparo, observou-se que o menor número de dias necessários para o florescimento foi obtido no sistema de semeadura direta (Figura 1). A duração do ciclo da cultura é diretamente afetada pelo número de dias necessários para o florescimento; períodos mais longos retardam o ciclo da cultura, aumentam os tratos culturais, sem, com isso, resultar em ganho na produtividade.

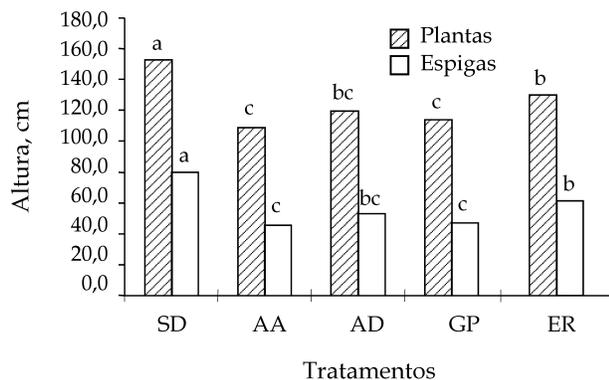
O estabelecimento mais rápido da cultura nesse sistema deve-se ao não-revolvimento do solo e da cobertura vegetal que melhora a conservação de água no solo (GALVÃO et al., 1981) e permite que a cultura suporte eventuais períodos com deficiência hídrica



**Figura 1.** Dias para o florescimento do milho safrinha nos diferentes tratamentos. SD: semeadura direta; AA: arado de aiveca; AD: arado de discos; GP: grade pesada; ER: enxada rotativa. Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Duncan, a 5% de probabilidade.

(BLEVINS et al., 1971; ELTZ et al., 1984). Em se tratando de período fora da época normal de produção de milho, observa-se que o menor tempo para florescimento proporcionou às plantas melhores condições climáticas no sistema que envolveu a semeadura direta em todo o seu ciclo.

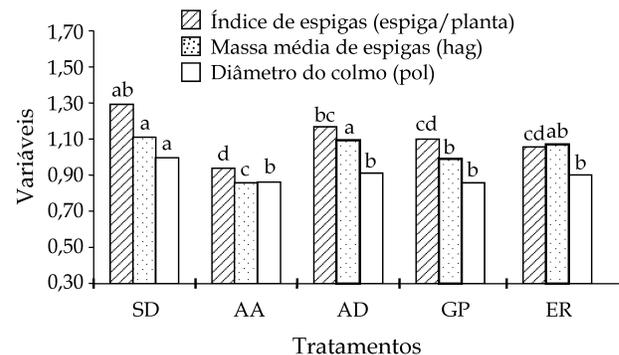
Maiores alturas de plantas e de inserção da primeira espiga foram observadas no sistema de semeadura direta (Figura 2). As plantas de milho, nesse sistema, estabeleceram-se primeiro, comparando-se aos outros tratamentos (Figura 1); provavelmente tiveram melhores condições de temperatura, umidade e luminosidade, o que resultou em maior crescimento das plantas. As perdas e a pureza dos grãos na colheita mecanizada, dentre outros fatores, são diretamente influenciadas pela altura das plantas e, principalmente, pela altura de inserção da primeira espiga. Plantas mais altas e com inserção de espigas, também mais altas, apresentam vantagens na colheita.



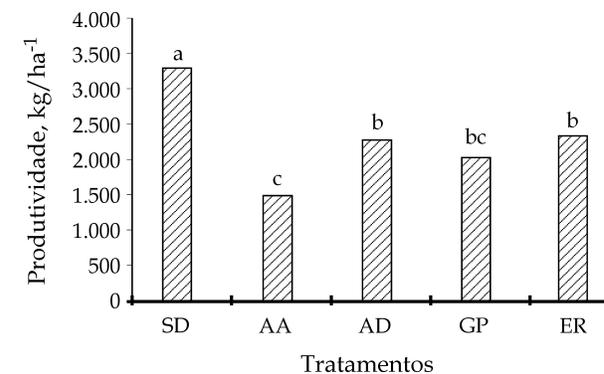
**Figura 2.** Altura média de inserção da primeira espiga e altura de plantas no milho safrinha nos diferentes tratamentos. SD: semeadura direta; AA: arado de aiveca; AD: arado de discos; GP: grade pesada; ER: enxada rotativa. Para uma mesma característica, as médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Duncan, a 5% de probabilidade.

Os sistemas de semeadura direta e arado de discos apresentaram maior índice de espigas. Já a massa média de espigas foi maior nos sistemas que envolveram semeadura direta, arado de discos e enxada rotativa. O de semeadura direta apresentou maior diâmetro de colmo das plantas. Esses resultados revelam que os sistemas da semeadura direta e do arado de discos interferiram positivamente sobre alguns componentes de produção e, conseqüentemente, sobre a produtividade (Figura 3).

Maior produtividade foi obtida no sistema de semeadura direta (Figura 4). Este tratamento apresentou, também, maiores populações de plantas e espigas por hectare (Figura 5). O aumento deve-se, provavelmente, à cobertura vegetal inerente a este sistema de produção, pela diminuição das perdas de água e pelas variações na temperatura do solo (SALTON

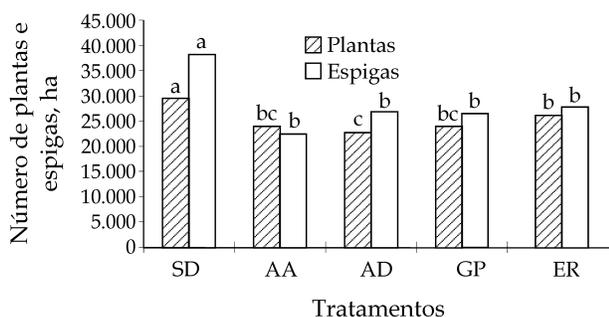


**Figura 3.** Índice de espigas, massa média de espigas e diâmetro de colmo nos diferentes tratamentos. SD: semeadura direta; AA: arado de aiveca; AD: arado de discos; GP: grade pesada; ER: enxada rotativa. Para uma mesma característica, as médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Duncan, a 5% de probabilidade.



**Figura 4.** Produtividade média do milho safrinha nos diferentes tratamentos. SD: semeadura direta; AA: arado de aiveca; AD: arado de discos; GP: grade pesada; ER: enxada rotativa. Médias seguidas de uma mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Duncan, a 5% de probabilidade.

e MIELNICZUK, 1995) que, por sua vez, propiciaram melhor desenvolvimento da cultura. Admite-se, também, que no sistema em que não se revolve o solo, há a proteção contra a saída de água pela presença de resíduos vegetais, enquanto nos sistemas em que há o revolvimento, a proteção se dá pelo rompimento da continuidade de poros, bem como pela tendência destes de se tornarem horizontalizados (VALLEJOS MERNES, 1998). Admite-se, ainda, que o florescimento antecipado das plantas de milho na semeadura direta resultou das melhores condições climáticas para o estabelecimento e posterior desenvolvimento da cultura, proporcionando maior produtividade do milho.



**Figura 5.** Média da população de plantas e número de espigas por hectare nos diferentes tratamentos. SD: semeadura direta; AA: arado de aiveca; AD: arado de discos; GP: grade pesada; ER: enxada rotativa. Para uma mesma característica, as médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Duncan, a 5% de probabilidade.

#### 4. CONCLUSÃO

O sistema de semeadura direta proporciona menor número de dias para florescimento, maiores populações de plantas, maior diâmetro de colmo, maior altura de plantas, maior altura de inserção da primeira espiga, maior número de espigas por hectare, maior índice de espigas de milho e maior produtividade, sendo, portanto, o mais indicado para o cultivo do milho safrinha na região de Viçosa (MG).

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BLEVINS, R.L.; COOK, D.; PHILLIPS, S.H.; PHILLIPS, R.E. Influence of no-tillage on soil moisture. *Agronomy Journal*, Madison, v.63, n.4, p.593-596, 1971.
- COELHO, A.M.; FRANÇA, F.E.; BAHIA, A.F.C.; GUEDES, G.A.A. Balanço de Nitrogênio ( $^{15}\text{N}$ ) em um latossolo vermelho-escuro, sob vegetação de cerrado, cultivado com milho. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Campinas, v.15, n.2, p.187-193, 1991.
- COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. *Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais*. 4.<sup>a</sup> aproximação. Lavras, 1989. 176p.
- ELTZ, F.L.F.; CASSOL, E.A.; GUERRA, M.; ABRÃO, P.U.R. Perdas de solo e água por erosão em diferentes sistemas de manejo e cobertura vegetais em solo São Pedro (Podzólico Vermelho-Amarelo) sob chuva natural. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Campinas, v.8, n.2, p.245-249, 1984.
- FAEDO, F. Safrinha de milho: uma realidade no sudoeste de Goiás. In: SEMINÁRIO SOBRE A CULTURA DO MILHO SAFRINHA, 5., Barretos, 1999. *Anais...* Campinas: CATI/IAC/IEA, 1999. p.1-3.
- FERREIRA, P.A. Tecnologias aplicadas ao planejamento de projetos hidroagrícolas. In: SILVA, D.D.; PRUSKI, F.F. (Eds.). *Recursos hídricos e desenvolvimento sustentável da agricultura*. Brasília: MMA; SRH; ABEAS. Viçosa: UFV/Departamento de Engenharia Agrícola, 1997. p.191-207.
- GALVÃO, J.D.; RODRIGUES, J.J.V.; PURÍSSIMO, C. Sistemas de plantio, direto e convencional, na cultura do feijão "da seca", em Viçosa, Minas Gerais. *Revista Ceres*, Viçosa, v.28, n.158, p.412-416, 1981.
- PRUSKI, F.F. Aplicação de modelos físico-matemáticos para a conservação de água e solo. In: SILVA, D.D.; PRUSKI, F.F. (Eds.). *Recursos hídricos e desenvolvimento sustentável da agricultura*. Brasília: MMA; SRH; ABEAS e VIÇOSA: UFV/Departamento de Engenharia Agrícola, 1997. p.129-171.
- SALTON, J.C.; MIELNICZUK, J. Relações entre sistemas de preparo, temperatura e umidade de um Podzólico vermelho-escuro de Eldorado de Sul (RS). *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Campinas, v.19, n.2, p.313-319, 1995.
- SOUZA, C.M. *Efeito do uso contínuo de grade pesada sobre algumas características físicas e químicas de um Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico, fase cerrado, e sobre o desenvolvimento das plantas e absorção de nutrientes pela cultura de soja*. Viçosa. 1988. 105p. Dissertação (Mestrado) - Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal de Viçosa.
- TSUNECHIRO, A.; ARIAS, E.R.A. Perspectivas de rentabilidade do milho "safrinha" nas principais regiões produtoras. In: SEMINÁRIO SOBRE A CULTURA DO MILHO "SAFRINHA", 4., Assis, 1997. *Anais...* Campinas, IAC/CDV, 1997. p.15-20.
- VALLEJOS MERNES, F.J. *Influência de sistemas de preparo de solo em algumas propriedades químicas e físicas de um Podzólico Vermelho-Amarelo Câmbico, Argiloso, e na cultura do trigo (Triticum aestivum L.)*. Viçosa, 1998. 81p. Dissertação (Mestrado) - Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal de Viçosa.