

SISTEMAS DE CULTIVO EM MILHO (*Zea mays L.*) E SEUS EFEITOS RESIDUAIS NOS TEORES DE NUTRIENTES NO SOLO E NA PLANTA

MACIEL JUNIOR, Vinicius A.¹
CARVALHO FILHO, Alberto²
PEREIRA, Márcio³

RESUMO: O presente trabalho objetiva avaliar o efeito residual no 7º e 8º ano de quatro sistemas de cultivo, mantidos sob plantio direto, comparados ao sistema de cultivo convencional. O experimento foi desenvolvido nos anos 96/97 e 97/98 em um latossolo vermelho escuro, textura média, na Fazenda Experimental da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Universidade Estadual Paulista em Jaboticabal – SP. As características agrônomicas: índice de área foliar, altura de plantas, massa verde, massa seca, desenvolvimento radicular, massa verde na época da ensilagem, produção de grãos e peso de 100 grãos, foram avaliados nos tratamentos, encontrando diferenças significativas para todas as características, exceto produção de grãos e área foliar. Neste trabalho, conclui-se que os sistemas de cultivo em milho afetaram significativamente as características agrônomicas do milho.

Palavras-Chave: Plantio direto. Cultivo convencional.

SUMMARY: The present objective work to evaluate the residual effect in 7º and 8º year of four systems of culture, kept under direct plantation, compared with the system of conventional culture. The experiment was developed in agricultural years 96/97 and 97/98 in one latossolo red dark, average texture, in the Experimental Farm of the College of Agrarian Sciences and Veterinarians – São Paulo State University in Jaboticabal – SP. The agronomic characteristics: index of foliar area, height of plants, green mass, dry mass, development to radicular, green mass at the time of the ensilage, production of grains and weight of 100 grains, had been evaluated in the treatments, finding significant differences for all the characteristics, except production of grains and foliar area. In this work, I concluded that the systems of culture in maize had significantly affected the agronomic characteristics of the maize.

Keywords: Direct plantation. Conventional culture.

INTRODUÇÃO

O milho é um importante produto da agricultura mundial, e, no Brasil, ocupa, aproximadamente, treze milhões de hectares, representando um importante segmento da cadeia produtiva agrícola nacional. A eficiência da produção do milho é baixa, considerando o potencial do material genético disponível comercialmente, e o problema parece estar relacionado à degradação do solo; causada pelo cultivo intensivo (FORNASIERI FILHO,

¹ Engenheiro Agrônomo, Mestre em Ciência do Solo, Prof. da Faculdade Dr. Francisco Maeda - Rod. Jerônimo Nunes Macedo, Km 01 – 14500-000 – Ituverava-SP.

² Engenheiro Agrônomo, Dr. Em Ciência do Solo, Prof. da Faculdade Dr. Francisco Maeda - Rod. Jerônimo Nunes Macedo, Km 01 – 14500-000 – Ituverava-SP.

³ Biólogo, Dr. Em Recursos Florestais, Prof. da Faculdade Dr. Francisco Maeda - Rod. Jerônimo Nunes Macedo, Km 01 – 14500-000 – Ituverava-SP.

1992). Sistemas de cultivo convencional, envolvendo o preparo do solo, sob condições de clima e solo tropicais e subtropicais, desequilibram a relação solo-meio ambiente.

Segundo Primavesi (1987), em solos tropicais, a matéria orgânica é indispensável para a vida no solo e relaciona-se com a estrutura e a capacidade de produção agrícola. A presença de matéria orgânica nos solos tem efeitos benéficos sobre as propriedades físicas e químicas do solo, influenciando sobretudo, na CTC do solo (TISDALE, 1985).

Os sistemas de preparo do solo, que incorporam restos culturais, aumentam a disponibilidade de nutrientes (ALMEIDA; RODRIGUES, 1985). Assim, o plantio direto e o preparo reduzido do solo, por manterem restos culturais, podem levar a acréscimos no teor de matéria orgânica na camada superficial do solo e reduzir as perdas por lixiviação (WOOD et al; 1991).

Rólon (1996), ao estudar cinco sistemas de cultivo em milho, concluiu que o plantio direto apresentou um maior acúmulo de água na camada superficial, e a produção de matéria verde no ponto de ensilagem e a produção de grãos do milho não foram influenciadas pelos sistemas de cultivo.

Ziviane (1997) também não encontrou diferenças significativas em relação à produção quando comparados aos diversos sistemas de preparo do solo, inclusive o plantio direto.

Compreender o comportamento dos sistemas de cultivo em milho no decorrer dos anos é fundamental para propor alternativas viáveis aos atuais problemas encontrados nos sistemas tradicionais.

O presente trabalho objetiva a avaliar o efeito residual de sistemas de cultivo no milho nos teores de matéria orgânica do solo e na produção final de grãos da cultura no 7º e 8º ano após a implantação do plantio direto sob quatro sistemas de cultivo.

1 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado e conduzido na Fazenda Experimental de Ensino e Pesquisa da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Universidade Estadual Paulista em Jaboticabal – SP, nos anos agrícolas 96/97 e 97/98. As coordenadas geográficas situam-se entre 21°07' e 21°20' de latitude sul e entre 48°10' e 48°30' de longitude oeste e a altitude da área experimental de 570 metros. O clima fora classificado como Cwa (subtropical), conforme Koppen, e o solo latossolo vermelho escuro, textura média respectivamente (nomenclatura antiga).

O delineamento experimental, utilizado para análises físicas, foi de parcelas subdivididas com interação 2x5x3, sendo condição de amostragem (linha e entrelinha), 4 tratamentos iniciais de preparo de solo, e 1 tratamento testemunha (convencional) e 3 profundidades de amostragem (0-6 cm, 20-26 cm e 35-41 cm). Como complemento foram realizadas análises estatísticas, dentro de cada profundidade, pelo delineamento de blocos casualizados com 5 tratamentos e 6 repetições.

Nas análises de produção, foram utilizados blocos casualizados com 5 tratamentos e 8 repetições, cada parcela possuía 16cm de largura por 10m de comprimento, com área total de 160m², sendo desprezado 1m de cada lado como dobradura, resultando numa área útil de 112 m².

Os tratamentos T1, T2, T3 e T4 foram estabelecidos nos anos agrícolas 92/93 e a partir desta data, mantidos em sistema de plantio direto; o tratamento T5 foi realizado em todos os anos agrícolas (Tabela 1).

Foi utilizado o milho híbrido XL-678 da Braskalb, mantendo-se 6 a 7 sementes por metro linear, com espaçamento entrelinhas de 0,90m em todos os tratamentos. A adubação foi realizada conforme a recomendação do boletim 100 do IAC (RAIJ, 1997), utilizando 250 Kg/há da fórmula 04-20-20 no plantio, com uma cobertura aos 30 dias após emergência de 150 Kg/há de sulfato de amônio. Foi realizada uma dessecagem utilizando o herbicida Glyphosate (Roundap) antes do plantio do milho e, após 30 dias, utilizou-se o pós emergente Sanson (nicosufuron).

Foram retiradas amostras de solo em três datas de cada ano agrícola e em três profundidades (0-6cm, 20-26cm e 35-41cm), na linha e entrelinha da cultura, para determinação dos teores de matéria orgânica de acordo com a metodologia proposta por Raij et al (1987).

No final da safra agrícola do ano estudado, avaliou-se a produção agrícola colhendo-se manualmente as espigas, na área útil de cada parcela (10 linhas centrais de 8m de comprimento), debulhadas, ensacadas e pesadas, obtendo-se a produção em quilos, transformadas em Kg por hectare. Em seguida, foram retiradas amostras de grãos de cada tratamento e levou-se à estufa para determinação da umidade, para obtenção do peso de 100 sementes para obtenção da densidade do grão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No quadro 1, apresentam-se os resultados das análises estatísticas dos teores de matéria orgânica do solo. Os teores de matéria orgânica, no ano agrícola 96/97, não diferiram significativamente quanto à posição de amostragem, tratamentos e profundidade. Entretanto, no ano agrícola 97/98, houve diferenças significativas nos valores de matéria orgânica quanto à profundidade, mostrando maiores teores na camada superficial do solo, não apresentando diferenças entre os tratamentos e para posição de amostragem. Na figura 1, observa-se que os teores de matéria orgânica descrevem à medida que aprofundamos no perfil, com exceção dos tratamentos T3 e T5 no ano agrícola 97/97 e do tratamento T4 no ano agrícola 97/98, nestes ocorreu um aumento em relação à profundidade. Estes resultados estão próximos dos encontrados por Rolon (1996) e discordantes dos obtidos por Blevis et al (1971), Juo; Lal (1979), Dick (1983), Eltz et al (1989), Lamb et al (1985), Centurion et al (1985), Halvin et al (1990) e Ismal (1994). Não foram observadas interações significativas entre os tratamentos, profundidades e posição de amostragem.

A produção de milho, nos dois anos agrícola estudados (Quadro 2) não apresentou diferenças significativas para tratamentos. Entretanto, a produção do tratamento testemunha foi relativamente maior quando comparada com os demais. Entre os tratamentos sob plantio direto, as maiores produções foram dos tratamentos T1 e T2, nos anos agrícolas 96/97, e T3 e T4 nos anos agrícolas 97/98. As menores produções foram encontradas nos tratamentos T3 e T4 nos dois anos agrícolas estudados. Estes resultados estão de acordo com os encontrados por Sacchi (1982), Anderson; Cassel (1984), Benatti et al (1985), Rolón (1996) e Ziviani (1997).

Deste modo, conclui-se, que os sistemas de cultivo adotado na implantação do plantio direto não apresentaram diferenças na produção de grãos no 7º e 8º de condução do experimento.

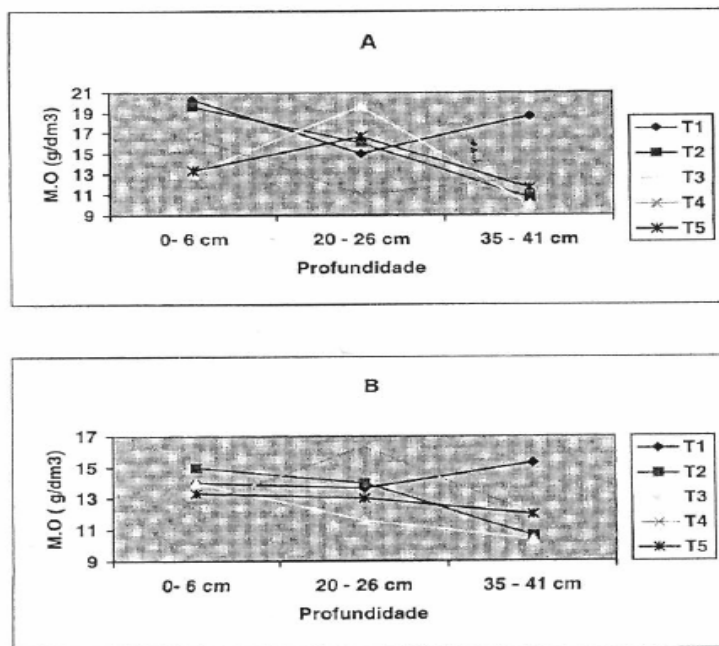


Figura 1 – Variação do teor de matéria orgânica em g/dm^3 no solo em função da profundidade na entrelinha da cultura nos anos agrícolas A (96/97) e B (97/98).

CONCLUSÃO

No sistema de plantio direto ocorre o acúmulo de matéria orgânica na camada superficial e à medida que aprofundamos no perfil ocorre uma diminuição nos teores de matéria orgânica.

Os sistemas de cultivo adotado na implantação do plantio direto não apresentaram diferenças na produção de grãos no 7º e 8º de condução do experimento. O acúmulo de matéria orgânica não influenciou na produção de grãos nos tratamentos.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, F.S.; RODRIGUES, B.N. Plantio direto. In: **Guia de herbicidas**. Londrina: IAPA, p.341-399, 1985.

ANDERSON, W.H.; CASSEL, D.K. Effect of soil variability on response to tillage of na Atlantic Costal Plain Ultisol. **Soil Sci.Am.J.**, v.48, n.6, p.1411-1416, 1984.

BENATTI JUNIOR, R. E. et al. Efeito de sistemas de preparo do solo sobre a produção de culturas anuais. **Revista da agricultura**. V.60, n.1, p.77-78, 1985.

BLEVINS, R.L. et al. Influence of no tillage on soil moisture. **Agronomy journal**, v.63, p.593-596, 1971.

CWNTURION, J.F.; DEMATTE, J.L.I.; FERNANDES, F.M. Efeitos de sistemas de preparo nas propriedades químicas de um solo sob cerrado cultivado com soja. **Revista brasileira de ciência do solo**. Campinas, v.9, n.3, p.267-270, 1988.

DICK, W.A. Organic carbon, nitrogen, and phosphorus concentrations and pH in soil profiles as affected by tillage intensity. **Soil Sci.Soc.Am.J.**, v.47, p.102-107, 1983.

ELTZ, F.L.F.; PEIXOTO, R.T.G.; JASTER, F. Efeitos de sistemas de preparo do solo nas propriedades físicas e químicas de um latossolo Bruno álico. **Revista brasileira de ciência do solo**, v.13, p.259-267, 1989.

FORNASIERI FILHO, D. **A cultura do milho**. Jaboticabal: FUNEP-FCAVJ, 1992.273p.

JUO, A.S.R.; LAL, R. Nutrient in a tropical Alfisol under conventional and no-till systems. **Soil Sci.Soc.Am.J.**, v.27, n.3, p.168-173, 1979.

HAVLIN, J.L. et al. Crop rotation and tillage effects on soil carbon and nitrogen. **Soil Sci.Soc.Am.J.**, v.54, p.448-452, 1990.

ISMAIL, I.; BLEVINS, R.L.; FRYE, W.W. Long – term no – tillage effects on soil properties and continuous corn yield. **Soil Sci.Soc.Am.J.**, v.58, p.193-198, 1994.

PRIMAVESI, A. **O manejo ecológico do solo**: agricultura em regiões tropicais. Nobel, 1981, 541p.

TISDALE, S.L.; NELSON, W.L.; BEATON, J.D. **Soil fertility and fertilizers**. New York: Macmillan, 1985.

RAIJ, B. et al. **Recomendação de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. Campinas: Instituto Agrônomo, 1997, (Boletim Técnico nº 100).

RAIJ, B.; QUAGGIO, J.A.; CANTARELLA, H. **Análise química do solo para fins de fertilidade**. Campinas: Fundação Cargill, 1987, 170p.

ROLÓN, M.A.F. **Sistema de cultivo de milho (zea mays L.) em latossolo vermelho-escuro**: efeitos no solo e planta. Jaboticabal, 1996, 132p. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Ciências Agrônômicas e Veterinárias de Jaboticabal – Universidade Estadual Paulista.

SACHI, E. **Sistemas de preparo do solo**: efeito no solo e na produção de milho (Zea mays L.). Piracicaba, 1982. Tese (Livre docência) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz Universidade de São Paulo.

ZIVIANI, A.C. **Efeitos de diferentes sistemas de preparo do solo e cultivo do milho (Zea mays L.) em latossolo vermelho-escuro – textura média**, 1997. 111p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) –). Faculdade de Ciências Agrônômicas e Veterinárias de Jaboticabal – Universidade Estadual Paulista.

WOOD, C.W.; EDWARDS, J.H.; CUMMINS, C.G. Tillage and crop rotation effects on soil organic matter in a Typic Hapludult of Northern Alabama. **Journal sustainable agric.** v.2, n.2, p.31-41, 1991.

TABELAS E QUADROS**Quadro 1** – Descrição dos tratamentos T1, T2, T3, T4 e T5.

Tratamento T1 - Aração	Uma operação de preparo com arado de 3 discos realizado aproximadamente a 20cm de profundidade, acompanhando a curva de nível, seguida de uma gradagem niveladora (tratamento convencional)
Tratamento T2 – Gradagem pesada	Uma operação de preparo com grade aradora de 20 discos de 29”, com levante hidráulico a uma profundidade aproximada de 10 a 15cm, seguindo um nivelamento com uma gradagem niveladora.
Tratamento T3 – Escarificação	Uma operação com um implemento escarificador a 20cm de profundidade aproximadamente, seguida de uma gradagem niveladora.
Tratamento T4 – Ausência de preparo de solo	Usando herbicida para a eliminação das plantas daninhas, seguidas do plantio direto.
Tratamento T5 - Testemunha	Preparo convencional do terreno, utilizando aração e gradagem, arado de 3 discos reversíveis e grade niveladora de 18 discos, repetidos em todo ano agrícola.

Tabela 1 – Análise da variância e teste de Tukey da matéria orgânica do solo (g/dm³)

FATORES	1996/1997	1997/1998
Condição (A)		
Linha	16,75 A	12,75 A
Entrelinha	15,00 A	13,13 A
F	1,44 NS	0,68 NS
DMS	2,92	0,91
CV %	52,47	13,84
Tratamento (B)		
T1 Convencional	16,94 A	13,61 A
T2 Gradragem	15,72 A	12,61 A
T3 Escarificação	17,00 A	13,16 A
T4 PD	14,55 A	13,44 A
T5 Test	15,16 A	11,88 A
F	0,44 NS	1,89 NS
DMS	6,50	2,03
CV (%)	28,89	23,00
Preofundidade C		
0 a 6cm	17,9, A	14,10 A
20 a 26cm	15,83 A	12,83 AB
35 a 41cm	13,86 A	11,90 B
F	2,58 NS	7,80 **
DMS	4,30	1,34
CV (%)	70,18	46,73
A x B	0,74 NS	2,34 NS
A x C	0,24 NS	1,60 NS
B x C	0,61 NS	2,58 NS
A x B x C	0,60 NS	0,98 NS

Tabela 2 – Produção de grãos em Kg por hectare, médias dos tratamentos no ano agrícola 96/97 e 97/98.

Tratamentos	Número	96/97	97/98
Convencional	T1	4322,50A	3725,00A
Gradagem	T2	4322,50A	3722,37A
Escarificação	T3	2737,87A	3819,50A
Plantio direto	T4	3691,87A	3675,37A
Testemunha	T5	4350,00A	4249,37A
F		1,09 NS	2,34 NS
DMS		648,31	634,97
C.V. (%)		11,44	11,36

Obs.: Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. CV % coeficiente de variação: Nível de significância: NS – Não significativo * = 5%; **