

EFEITO DO SISTEMA DE CULTIVO NA MATÉRIA ORGÂNICA E PROPRIEDADES FÍSICAS DO SOLO¹

MARLENE CRISTINA DE OLIVEIRA², JOAQUIM ODILON PEREIRA³, DIRCEU DE MELO², LUCIA HELENA PEREIRA NÓBREGA⁴

1 Parte da dissertação de mestrado da primeira autora. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola - Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Unioeste, Cascavel – PR, CEP:85 814-110, Fone: (45) 3220-3175

2 Mestrando em Enga. Agrícola. Rua Universitária – 2069 – Unioeste – CCET; projetos@preservepr.com.br; dirceu_de_melo@yahoo.com.br

3 Prof. Associado – Unioeste – CCET - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola. jodilon@unioeste.br

4 Prof. Adjunto – Unioeste – CCET - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola. lhpn@unioeste.br

Escrito para apresentação no
XXXV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola
31 de julho a 04 de agosto de 2006 – João Pessoa – PB.

RESUMO: O manejo do solo influi nas propriedades físicas do solo. O contínuo fornecimento de matéria orgânica proporciona melhor estruturação do solo. Propriedades físicas em sistemas de manejo conservacionistas foram avaliadas em um Latossolo Vermelho Distroférico, localizado em área experimental do município de Foz do Iguaçu, região Oeste do Paraná. Os tratamentos foram estabelecidos em solo com histórico de cinco anos sob plantio direto: trigo sob sistema plantio direto e trigo sob cultivo mínimo. Foram coletadas amostras para determinação de densidade de partículas, densidade do solo, porosidade total e teor de matéria orgânica. O sistema de plantio direto apresentou maior teor de matéria orgânica e maior densidade do solo. Os valores de densidade de partículas aumentaram com a profundidade, bem como a porosidade total. O sistema de cultivo mínimo aumentou a porosidade nas camadas superficiais, porém contribuiu para redução da porosidade nas camadas de 10-15 e de 15-20 cm de profundidade.

PALAVRAS-CHAVE: DENSIDADE DO SOLO, DENSIDADE DAS PARTÍCULAS, POROSIDADE TOTAL

ABSTRACT: Soil management influences in the soil physical properties. The continuous supply of organic matter provides better structuring of the soil. Physical properties in conservation management systems had been evaluated in a “Latossolo Vermelho Distroférico”, in experimental area of the Foz do Iguaçu West of the Paraná-Brazil. The trials had been established in soil with of description of five years under no tillage: wheat under no tillage and wheat under minimum cultivation. Samples had been collected for determination of the particles density, soil bulk density, total porosity and organic matter content. No tillage presented greater organic matter content and bulk density. The values for particle density had increased with the depth, as well as the total porosity. The minimum cultivation increase the porosity in superficial layer, however to contribute for reduce the porosity the layer the 10-15 and the 15-20 cm the depth.

KEYWORDS: BULK DENSITY, PARTICLE DENSITY, POROSITY TOTAL

INTRODUÇÃO: O fornecimento contínuo de material orgânico pelos restos culturais e/ou excreções radiculares, cujos subprodutos são constituídos por moléculas orgânicas em diversas fases de decomposição, atua como agente de formação e estabilização dos agregados, proporcionando melhor estruturação do solo (SILVA, CURI & BLANCANEUX, 2000). A seleção de sistema de cultivo mais adequado a uma situação particular é importante para tomada

de decisão. Os sistemas de manejo do solo têm a finalidade de criar condições favoráveis ao desenvolvimento das culturas. Uma das propriedades afetadas pela matéria orgânica é a densidade do solo, relação entre a massa e volume, quanto maior o número de poros (macroporos) tiver o solo, menor será sua densidade. A matéria orgânica tem o poder de flocular o solo, abrir espaços, evitando a compactação e, por isso, diminui o peso em relação ao volume. Além disso, a matéria orgânica, em si, tem densidade menor do que as frações minerais do solo. A degradação física do solo ocasionada pela perda da matéria orgânica está relacionada com o manejo inadequado do mesmo e das culturas, devido a preparos intensivos e utilização de seqüências e/ou rotação de culturas de baixa qualidade quanto ao fornecimento de matéria orgânica e melhoria das condições físicas do solo. Como consequência destes fatos, alteram-se características físicas do solo como a densidade do solo, a capacidade de armazenamento de água e a estabilidade dos agregados. Nesse contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a influência da matéria orgânica no comportamento das propriedades físicas do solo pela determinação da densidade do solo, volume de macroporos e microporos, porosidade total do solo sob sistema de plantio direto e cultivo mínimo durante o desenvolvimento da cultura do trigo.

MATERIAL E MÉTODOS: O ensaio foi instalado no município de Foz do Iguaçu com latitude de 25°26'41,3"S e longitude 54°29'22,7"W e altitude de 248 m, em Latossolo Vermelho Distroférico (EMBRAPA, 1999). A área foi dividida em parcelas, constituídas por dois tratamentos (plantio direto e cultivo mínimo) sendo cada tratamento uma parcela com quatro repetições. Amostras foram coletadas antes da instalação do experimento e semeadura da cultura e após colheita nas profundidades de 0-5; 5-10; 10-15; 15-20 cm, com auxílio de anel volumétrico para determinar a densidade do solo. Determinou-se o teor de matéria orgânica pelo Método do Carbono, análise esta realizada pelo Laboratório de Análise da Cooperativa Central de Pesquisa Agrícola – COODETEC, densidade textural (STENGEL, 1983) e densidade de partículas pelo método do picnômetro com água (STENGEL, 1983). A primeira parcela recebeu o sistema plantio direto e a segunda foi submetida a uma escarificação superficial de 10 a 15 cm de profundidade caracterizando um sistema de cultivo mínimo. Na área experimental foi cultivado trigo que recebeu todos os tratamentos fitossanitários de acordo com as recomendações agronômicas para cultura.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Os valores encontrados de maior densidade do solo e menor porosidade total no sistema de plantio direto concordaram com os encontrados por STONE & SILVEIRA (1999), onde o arranjo natural do solo pelo seu não-revolvimento e a movimentação de máquinas e implementos agrícolas ocasionaram aumento da densidade do solo e redução da porosidade total, na camada superficial, nos primeiros anos de implantação do plantio direto. A média de densidade do solo encontrada em todos os tratamentos foi de 1,17 g cm⁻³, ficando abaixo do limite máximo tolerado para solos argilosos que é de 1,2 g cm⁻³, segundo ARCHER & SMITH (1972). O maior teor de matéria orgânica foi observado na camada superficial do sistema de plantio direto, porém observa-se maior homogeneidade na distribuição dos teores de carbono orgânico no sistema de cultivo mínimo. Segundo FREITAS et al.(2000) os teores de carbono são reduzidos com a profundidade e diferenças entre sistemas de cultivo são pequenas nas camadas de 0-10 e 10-20 cm. Os valores de densidade de partículas não foram comparados entre os sistemas de manejo devido ao fato do solo apresentar a mesma constituição mineralógica e a densidade de partículas não ser influenciada por alterações mecânicas. A média de densidade de partículas discordou das do intervalo ideal citado por FERREIRA (1993), a qual varia de 2,6 a 2,7 g cm⁻³, sendo a média da profundidade 2,51 g cm⁻³. Os sistemas de manejo estudados são apresentados na Tabela 1, com os valores de densidade do solo, densidade de partículas e porosidade total, na profundidade de 0-20cm.

Tabela 1 Valores de densidade do solo (g cm^{-3}), densidade de partículas (g cm^{-3}), porosidade total (%) nas profundidades de 0-5, 5-10, 10-15, 15-20 cm, em função dos sistemas de tratamento

Profundidade (cm)	Densidade do solo (g cm^{-3})			Dens. de partíc. P.D e C.M	Porosidade Total	
	P.D	C.M	C.M		P.D	C.M
	(Antes da semeadura)		(Após a colheita)			
0-5	1,30a	1,24a	0,88a	2,4	45,42aA	46,24aB
5-10	1,30a	1,17a	0,97a	2,4	45,64bA	48,40bB
10-15	1,25a	1,29ab	1,07a	2,5	50,00cA	48,75cB
15-20	1,33a	1,43b	1,13a	2,6	50,00cA	51,45dB

Para cada sistema de cultivo, letras minúsculas iguais indicam que as médias não diferem entre si, pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de significância. Para cada profundidade, letras maiúsculas iguais indicam que as médias não diferem entre si, pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

Pela Tabela 1 observa-se que os valores de densidade do solo sofreram redução em função de tratamento. Os menores valores foram encontrados para o cultivo mínimo após a colheita do trigo. Observa-se também redução da densidade em função da profundidade, mas não sem diferir estatisticamente. Os maiores valores para porosidade total foram encontrados para cultivo mínimo. A utilização de escarificador no tratamento cultivo mínimo proporcionou maiores valores de porosidade total nas profundidades estudadas, com exceção da camada de 10-15cm que sofreu redução na porosidade devido ao tráfego de máquina e implemento. Os resultados estão em conformidade com os resultados obtidos por TORMENA et al. (2002), os quais constataram aumento na porosidade com o revolvimento do solo. Os valores de matéria orgânica (teor de carbono x 1,72) apresentados na Tabela 2 concordam com os valores encontrados por TORMENA et al. (2004) que constataram aumento na quantidade média de carbono em profundidade, comparado com o sistema plantio direto, a maior concentração de carbono em profundidade no sistema cultivo mínimo pode estar relacionada com a incorporação parcial dos resíduos por ocasião da escarificação do solo. A não incorporação dos resíduos, associada à menor umidade na interface solo-atmosfera, torna mais efetivo o acúmulo de carbono na superfície do solo no sistema plantio direto comparado com o cultivo mínimo. De acordo com FRANZLUEBBER (2002), a concentração de matéria orgânica nas camadas superficiais no sistema plantio direto permite maior estabilidade do sistema poroso, amenizando os efeitos da compactação do solo.

Tabela 2 Valores de matéria orgânica (g dm^{-3}) nas profundidades de 0-5, 5-10, 10-15, 15-20cm, em função do sistema de tratamento

Profundidade (cm)	Plantio direto	Plantio direto	Plantio direto
	(início do experimento)	(após a colheita)	(após a colheita)
0-5	22,85a	22,36aA	21,67aA
5-10	16,71b	17,87bA	18,99bA
10-15	14,06c	16,71cA	15,08cA
15-20	10,31d	19,61dB	15,51cC

Para cada sistema de cultivo, letras minúsculas iguais indicam que as médias não diferem entre si, pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de significância. Para cada profundidade, letras maiúsculas iguais indicam que as médias não diferem entre si, pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

CONCLUSÕES: Para o sistema cultivo mínimo observaram-se menores valores para densidade do solo, a porosidade total foi maior nas camadas superficiais, porém ocorreu redução nas camadas 10-20 cm. O sistema plantio direto apresentou maior teor de matéria orgânica na superfície, mas a distribuição no perfil foi mais heterogênea.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARCHER, J.R.; SMITH, P.D. The relation between bulk density available water capacity, and air capacity of soils. **Journal of Soil Science**, London, v.23, p.475-480, 1972.
EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA-EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília, p.1-412, 1999.

FERREIRA, M.M. **Física do solo**. Lavras: ESAL/FAEPE, p.63, 1993.

FRANZLUEBBERS, A.J. Water infiltration and soil structure related to organic matter and its stratification with depth. **Soil Till. Res.**, v.66, p.197-205, 2002.

FREITAS, P. L.; BLANCANEAUX, P.; GAVINELLI, E.; LARROUY, M. C. L.; FELLER, C. Nível e natureza do estoque orgânico de latossolos sob diferentes sistemas de uso e manejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v. 35, n.1, p.157-170, 2000.

STENGEL, P. Analyse de la porosité. **Seminare CEE-agrimed**. 14-18 mars, 1983.

SILVA, M.L.N.; CURI, N.; BLANCANEAUX, P. sistemas de manejo e qualidade estrutural de Latossolo Roxo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v.35, n.12, p.2485-2492, 2000.

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.

TORMENA, C.A.; BARBOSA, M.C.; COSTA, A.C.S.; GONÇALVES, C.A. Densidade, porosidade e resistência a penetração em Latossolo cultivado sob diferentes sistemas de manejo. **Scientia Agrícola**. Piracicaba, v.59, n.4, p.795-801, 2002.

TORMENA, C.A.; FRIEDRICH, R.; PINTRO, J.C.; CPSTA, A.C.S.; FIDALSKI, J. Propriedades físicas e taxa de estratificação de carbono orgânico num Latossolo Vermelho após dez anos sob dois sistemas de manejo. **Revista Brasileira Ciência do Solo**. Viçosa, v.28, n.6, p.1-5, 2004.