

EFEITO DO SISTEMA DE CULTIVO E DA COMPACTAÇÃO NA PROPRIEDADE ESTRUTURAL DE UM SOLO ARGILOSO

ANDERSON DE TOLEDO¹, RUBENS ANDRE TABILE¹, JOAQUIM ODILON PEREIRA²,
RAFAEL L. GREJANIN³, VERUSCHKA R. M. ANDREOLLA⁴, MÁRCIA R. S. KONOPATZKI⁵

1 Engenheiro Agrícola, UNIOESTE – Cascavel, Paraná. anderson.toledo@pop.com.br

2 Prof. Dr. Associado Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas – UNIOESTE – Cascavel, Paraná.

3 Graduando em Engenharia Agrícola – UNIOESTE – Cascavel, Paraná.

4 Agrônoma, Doutoranda em Agronomia, UFPR – Curitiba, Paraná.

5 Engenheira Agrícola, Mestranda em Eng. Agrícola, UNIOESTE – Cascavel, Paraná.

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

RESUMO: Trabalhos realizados na região Oeste do Paraná sobre compactação do solo, apresentam efeito negativo do uso de máquinas sob condições de umidade excessiva, com a produtividade sendo seriamente afetada pela compactação resultante de diversos anos de cultivo intensivo. O objetivo deste trabalho é que medidas da estrutura do solo possam ajudar no planejamento de sistemas de cultivo do solo, prevendo condições convenientes para o desenvolvimento das culturas com mínimo dano ao meio ambiente. Foram avaliados dois tratamentos: plantio direto (mobilização do solo somente na linha de semeadura) e cultivo mínimo (escarificação a 0,25 m seguido de gradagem niveladora) em duas propriedades agrícolas. O solo é um LATOSSOLO VERMELHO Eutrófico, onde foram avaliados o teor de água, densidades do solo, de partículas e de agregados, porosidade, índice de vazios estrutural e textural, em quatro camadas (0 – 50 mm, 50 – 100 mm, 100 – 150 mm e 150 – 200 mm) com duas repetições para cada sistema de cultivo. O sistema plantio direto apresentou valores de matéria orgânica mais elevados, menores valores de densidade do solo, maior capacidade de retenção de água e uma faixa de friabilidade mais ampla do que o cultivo mínimo, mostrando-se um sistema de manejo mais apropriado à região.

PALAVRAS CHAVE: Compactação do solo, Plantio direto, Propriedades físicas.

EFEITO DO SISTEMA DE CULTIVO E DA COMPACTAÇÃO NA PROPRIEDADE ESTRUTURAL DE UM SOLO ARGILOSO

ABSTRACT: Works in the West of Paraná on compaction of the soil, present negative effect of the use of machines under conditions of excessive humidity, with the productivity being affected seriously by the resulting compaction of several years of intensive cultivation. The objective of this work is that measures of the structure of the soil can help in the planning of cultivation systems, foreseeing convenient conditions for the development of the cultures with minimum damage to the environment. They were appraised two treatments: No-tillage (only cultivated along the crop line) and minimum tillage (sub soiling to 0,25 m followed by leveling). The soil is a Typic Haplorthox, where they were appraised the text of water, soil bulk density, particle soil density, aggregated soil density, porosity, structural index of emptiness, textural index of emptiness, in four different layers (0 – 50 mm, 50 – 100 mm, 100 – 150 mm and 150 – 200 mm) with two repetitions for each cultivation system. The no-tillage system presented values of matter organic higher, smaller values of density of the soil, larger capacity of retention of water and a strip of work of the widest soil than minimum tillage, being shown a handling system more adapted to the area.

KEYWORDS: Compaction of soil, No-tillage system, Physical properties.

INTRODUÇÃO: Os diferentes sistemas de preparo do solo têm como objetivo, oferecer as condições físicas adequadas para o crescimento, desenvolvimento e produtividade das culturas. No entanto, dependendo do solo, do clima e da cultura, os sistemas de preparo podem promover a degradação da qualidade física do solo, com reflexos ambientais e na produtividade das culturas (TORMENA et al., 2004). Segundo CASTRO FILHO (1998) e DE MARIA (1999) os sistemas de preparo do solo geram modificações nas propriedades físicas, tais como a densidade e a porosidade do solo. A adoção de sistemas de preparo, com menor revolvimento do solo, resulta numa compactação maior nas camadas superficiais dos solos. A compreensão e a quantificação do impacto dos sistemas de preparo do solo na sua qualidade física são fundamentais no desenvolvimento de sistemas agrícolas sustentáveis. (TORMENA et al., 2004). A compactação do solo tem sido identificada como um dos problemas principais que causam a degradação do solo gerando a redução da produtividade, aumento da erosão e do escoamento superficial do solo. Têm-se mostrado que a compactação aumenta os processos de danos físicos, químicos e biológicos que, no contexto do uso inapropriado do solo, conduz à sua degradação. O objetivo deste trabalho é avaliar o efeito do sistema de plantio direto e cultivo mínimo na qualidade estrutural do solo; avaliar a influência da compactação do solo nas características de porosidade do solo, bem como sua evolução em função do seu estado estrutural e orgânico.

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi realizado em duas propriedades agrícolas da região Oeste do Paraná: Fazenda “São Francisco” com as seguintes referências: 24°57’00” Latitude Sul e 53°37’04” Longitude Oeste, com altitude média de 671,66 m. O plantio direto é cultivado há 10 anos em sistema de rotação de culturas soja – milho – trigo. A segunda, Fazenda “Vô Raimundo” com referências: 24°52’30” Latitude Sul e 53°10’55” Longitude Oeste, com altitude média de 701,15 m. O sistema de cultivo mínimo (escarificação a 0,25 m seguida de gradagem niveladora) está implantado a oito anos na propriedade, com rotação de culturas de soja e milho. O solo, em ambas propriedades, é classificado com LATOSSOLO VERMELHO Eutrófico, segundo EMBRAPA (1999). Para cada sistema de cultivo foram retiradas quatro amostras por camada com anéis volumétricos metálicos de 24 mm de altura por 70 mm de diâmetro interno. Foram avaliados o teor de matéria orgânica, teor de água, densidades do solo, de partículas e de agregados, porosidade e índice de vazios estrutural e textural.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: A Tabela 01 demonstra que os valores de densidade do solo e de agregados, não diferenciaram estatisticamente entre os sistemas de cultivo. No caso da densidade de partículas somente na camada 150 – 200 mm os valores foram significativamente diferentes, influenciado pelo teor de água mais elevado no plantio direto.

Tabela 01 – Valores das densidades para o plantio direto (PD) e cultivo mínimo (CM)

Camadas (mm)	Densidades (g.cm ⁻³)					
	Partículas		do Solo		Agregados	
	PD	CM	PD	CM	PD	CM
0-50	2,38 A1	2,32 A1	1,06 A1	1,08 A1	1,56 A1	1,59 A1
50-100	2,44 A1	2,37 A1	1,16 A1	1,20 A1	1,67 A1	1,72 A1
100-150	2,47 A1	2,39 A1	1,18 A1	1,23 A1	1,59 A1	1,64 A1
150-200	2,49 A1	2,35 B2	1,15 A1	1,16 A1	1,58 A1	1,62 A1

Médias seguidas pela mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey e seguidas pelo mesmo número na linha não diferem pelo teste Sott & Knott, ambos a 5% de probabilidade (exceto entre densidades).

Nas Figuras de 01 a 08 estão representados os valores de densidade de agregados versus teor de água, dos sistemas de plantio direto e cultivo mínimo, para as camadas estudadas. A área das figuras representa os agregados secos. A porção B demonstra a faixa compreendida entre o estado limite de retirada de água (transição de A para B) até o próximo ponto de inflexão (de B para C), que representa o estado limite de saturação. Esta faixa intermediária representa a melhor condição de trabalho do solo. No trecho C estão representados os agregados saturados.

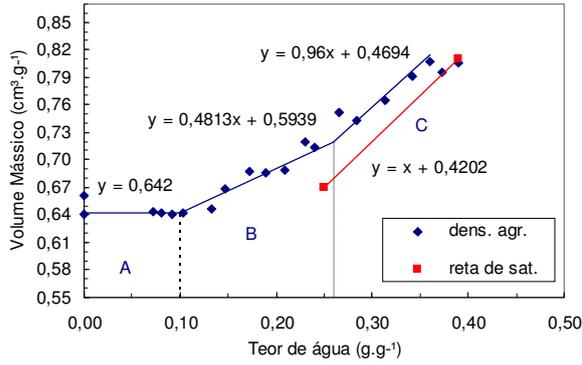


Figura 01 - Densidade de agregados \times teor de água em PD (0 – 50 mm)

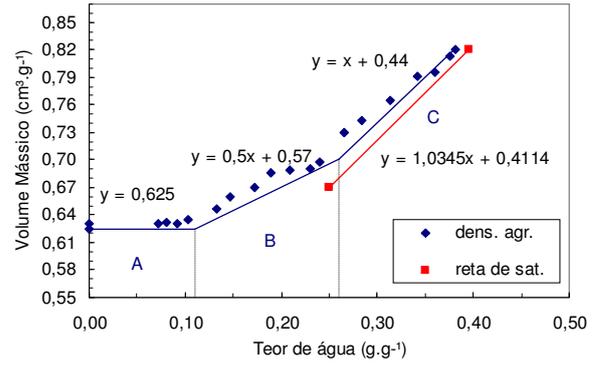


Figura 02 - Densidade de agregados \times teor de água em CM (0 – 50 mm)

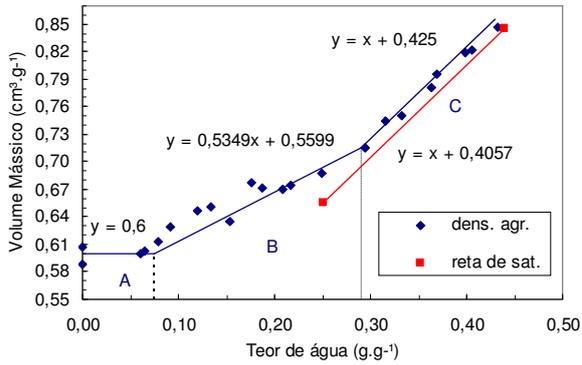


Figura 03 - Densidade de agregados \times teor de água em PD (50 – 100 mm)

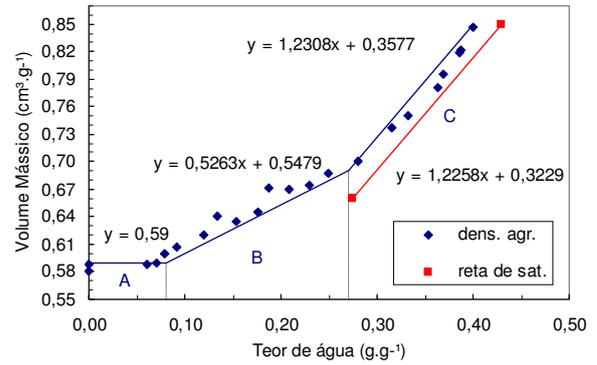


Figura 04 - Densidade de agregados \times teor de água em CM (50 – 100 mm)

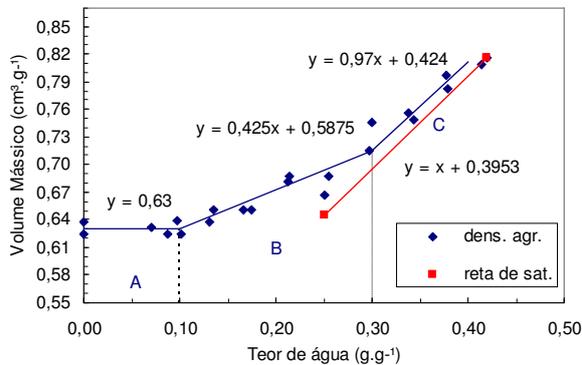


Figura 05 - Densidade de agregados \times teor de água em PD (100 – 150 mm)

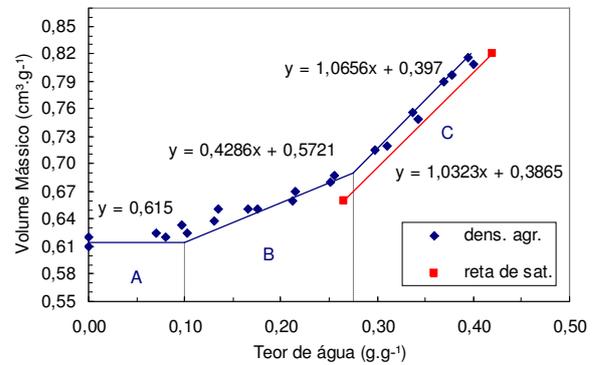


Figura 06 - Densidade de agregados \times teor de água em CM (100 – 150 mm)

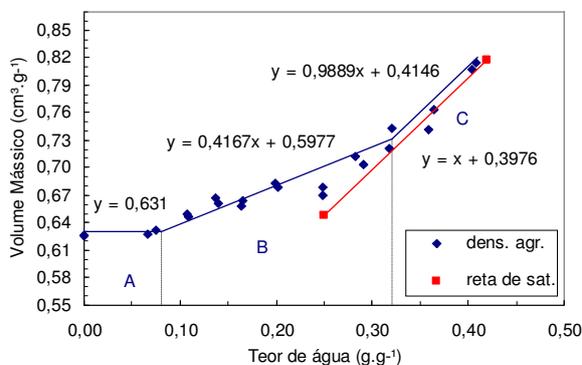


Figura 07 - Densidade de agregados \times teor de água em PD (150 – 200 mm)

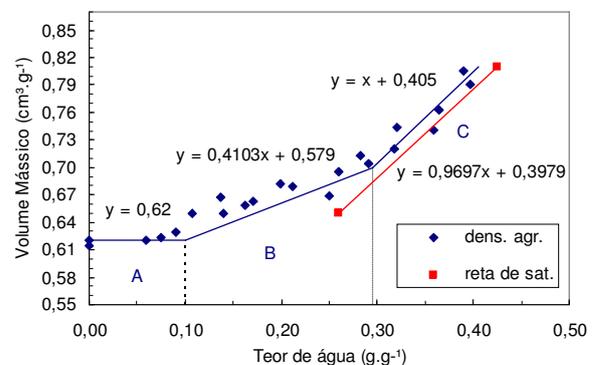


Figura 08 - Densidade de agregados \times teor de água em CM (150 – 200 mm)

O ponto de transição entre os trechos C e B representa o limite de saturação dos agregados, ou seja, no trecho C até este ponto, os agregados encontram-se em seu estado máximo de saturação, ocorrendo somente o processo de retirada de ar destes agregados. A partir deste ponto e durante o trecho B, os agregados estão em processo de retirada de água e ar, até atingir o próximo ponto de transição, de B para A, que representa o limite de retirada de água do solo, significando que a partir deste ponto os agregados estão secos, não sendo mais passíveis de retirada de água. A reta em destaque representa a reta de saturação do solo, determinada através da densidade de partículas do solo. Para todas as camadas estudadas, os valores de densidade do solo no estado limite de saturação e no estado limite de retenção de água, foram maiores no sistema de cultivo mínimo do que no plantio direto. Este resultado demonstra que o solo sob o sistema de plantio direto possui um potencial de retenção de água mais elevado do que o solo sob cultivo mínimo, conseqüentemente uma maior faixa de friabilidade e maior estabilidade de agregados. Este fato pode ser explicado considerando os valores dos teores de matéria orgânica, que para o plantio direto foram significativamente maiores que os teores do sistema de cultivo mínimo até a profundidade de 100 mm que, por sua vez, influenciam na estruturação do solo, na capacidade de retenção de água e nos valores de densidade do solo. No contexto prático esses resultados dizem respeito às condições de utilização dos solos agrícolas. O trecho B delimitado nos gráficos representa a faixa de friabilidade do solo, que determina a condição ideal para a utilização sem gerar uma degradação excessiva ao solo, garantindo assim, reduzido efeito da compactação na produtividade, diminuição do impacto ambiental, redução das perdas de solo e água por erosão e a sustentabilidade dos sistemas conservacionistas.

CONCLUSÕES: O sistema de plantio direto proporciona maior distribuição de matéria orgânica nas camadas superficiais, pois não há mobilização do solo além da linha de semeadura. As camadas superficiais do solo, nos dois sistemas de cultivo, apresentaram valores mais reduzidos de densidade do solo do que as camadas mais profundas, influenciados pelos teores de matéria orgânica mais elevados na superfície do solo. A camada de 50 – 100 mm apresentou maiores valores de densidade de agregados nos dois sistemas, demonstrando maior compactação do solo nessa camada. O sistema de plantio direto apresentou maior capacidade de retenção de água, influenciado pelos teores de matéria orgânica das camadas superficiais mais elevados que no cultivo mínimo. A maior capacidade de retenção de água no sistema de plantio direto proporciona uma maior faixa de friabilidade para o solo sob este sistema, que corresponde à faixa ideal para uso do solo sob condições apropriadas de umidade e densidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- CASTRO FILHO, C.; MUZILLI, O.; PODANOSCHI, A. L. *Estabilidade de agregados e sua relação com o teor de carbono orgânico num latossolo roxo distrófico, em função de sistemas de plantio, rotação de culturas e métodos de preparo das amostras*. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v.22, p. 527-538, 1998.
- DE MARIA, I.; CASTRO, O.; SOUZA, H. *Atributos físicos do solo e crescimento radicular de soja em Latossolo Roxo sob diferentes métodos de preparo do solo*. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v.23, p. 703-709, 1999.
- EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. *Sistema brasileiro de classificação de solos*. 412 p. Rio de Janeiro, 1999.
- TORMENA, C. A.; VIDIGAL FILHO, P.; GONÇALVES, A.; ARAÚJO, M.; PINTRO, J. *Influência de diferentes sistemas de preparo do solo nas propriedades físicas de um latossolo vermelho distrófico*. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.8, n.1, p.65-71, 2004. Campina Grande, PB. Disponível em: <www.agriambi.com.br/revista/v8n1/065.pdf>. Acessado em 12/09/2004.