

INFLUENCIA DE ESTADOS DE COMPACTAÇÃO EM PARÂMETROS DE CISALHAMENTO EM UM LATOSSOLO SOB SISTEMA PLANTIO DIRETO

CELSO TAVARES¹, ANDREIA K. BONINI², DEONIR SECCO³, ANTONIO GABRIEL FILHO⁴, VINICIUS ZARDO⁵

1- Físico, CCET, UNIOESTE, (45)99114138, clstv@bol.com.br Cascavel-PR.

2 -Bióloga, Mestrando em Engenharia Agrícola, CCET, UNIOESTE, Cascavel-PR,

3- Engenheiro Agrônomo, Professor Adjunto, CCET, UNIOESTE, Cascavel-PR.

4- Engenheiro Agrônomo, Professor Adjunto, CCET, UNIOESTE, Cascavel-PR.

5 - Acadêmica do 5º ano de Engenharia Agrícola, CCET, UNIOESTE, Cascavel-PR.

Escrito para apresentação no
XXXV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola
30 de julho a 4 de agosto – João Pessoa - PB

RESUMO: Este trabalho teve como objetivo, estudar a resistência ao cisalhamento em quatro níveis de compressão através de um rolo compactador em um Latossolo Vermelho distroférico, utilizando culturas de milho e soja em cada tratamento, localizado em Cascavel (PR). Os tratamentos foram: T0 = sem compactação adicional; T1 = com uma passada; T3 = com três passadas e T5 = com cinco passadas do rolo compactador. Para a determinação dos parâmetros de cisalhamento, tensão cisalhante máxima(τ), coesão(c) e ângulo de atrito interno(ϕ) do solo, utilizou-se Sheargraph, com níveis de tensão normal (σ_n) de 5, 10 e 15 kPa girando o anilha até o rompimento do solo. Foram realizadas 3 repetições em cada unidade experimental e cultura, sendo 3 para a cultura do milho e três para a cultura de soja nas profundidades, de 0-0,10 e 0,10-0,20 m. Com base nos resultados encontrados, verificou-se que a resistência ao cisalhamento do solo, avaliada na profundidade 0,10 a 0,20 m foi influenciado pelos níveis de compressão nas culturas de milho e soja, sendo que para a profundidade de 0- 0,10 m não houve diferença significativa. Os valores de resistência ao cisalhamento por profundidade nas culturas de milho e soja, não diferiram significativamente.

Termos de indexação: Ângulo de atrito interno, Tensão cisalhamento, manejo do solo.

COMPACT STATE INFLUENCE IN SHEAR STRENGTH TENSION IN PARAMETERS IN AN OXISSOL UNDER DIRECT TILLAGE

Abstract: This work objective was to study shear strength tension in four compression levels through a road roller in a dystroferic red oxissol using soybean and corn culture in each treatment. The study took place in Cascavel, State of Paraná, Brazil. The treatment were as follow: T0 = no additional compactation; T1 = once over; T3 = three times over; and T5 = compacted 5 times. To determine shear strength tension parameters – maximum shear strength (τ), cohesion (c), and internal attrition angle – Sheargrap was used with normal tension levels (σ_n) of 5, 10 e 15 kPa turning the cutting device until soil breaks lose. Three repetitions were performed in each culture and experimental units. Three for both corn and soy cultures in a depth of 0-0,10 and 0,10-0,20 m. Based on the results, we concluded that shear strength tension, evaluated at 0,10 a 0,20 m depth, was influenced by compression levels in the corn and soy cultures, whereas in the 0- 0,10 m depth there was

no significant difference. Resistance values to shear strength tension by depth in soybean and corn culture showed no dissimilarity.

KEYWORDS: Attrition internal angle, shear strength tension, soil handling

INTRODUÇÃO: Trabalhos desenvolvidos em várias regiões do mundo utilizando os mais diferentes métodos associam os parâmetros mencionados e a resistência ao cisalhamento a alguns tipos de preparo do solo. Larney & Kladivko (1989) verificaram que a resistência ao cisalhamento determinada, usando "vane shear test", foi significativamente aumentada na superfície em solos cultivados com arado de aivecas. Munkholm et al. (2001) verificaram incrementos significativos na coesão aparente em solos sob cultivo mínimo, quando comparados aos valores de cisalhamento avaliados no sistema de preparo convencional. Schjonning & Rasmussen (2000) também estudando a influência dos cultivos, convencional e mínimo, sobre a resistência ao cisalhamento em solos de textura arenosa e siltosa, verificaram que, na profundidade de 0-0,4 m, os sistemas de cultivo avaliados logo após a semeadura influenciaram a resistência ao cisalhamento do solo. Entretanto, nos quatro anos subsequentes, principalmente, nas camadas mais profundas (0,14-0,18 m), o manejo adotado no cultivo mínimo aumentou a resistência ao cisalhamento, quando comparado ao cultivo convencional. Respostas semelhantes foram também encontradas por Ball & O'Sullivan (1982). Procurando verificar o efeito da intensidade de tráfego de dois tratores, Servadio et al. (2001) mediram a resistência do solo ao cisalhamento na profundidade de 0-0,30 m, em intervalos de 30 milímetros, utilizando um "vane Stahlwille Manoskopop shear test". Os ensaios foram feitos na linha de tráfego de dois diferentes tratores após 1 e 4 passadas, tendo sido os resultados comparados com uma área-controle. De acordo com os autores, a resistência ao cisalhamento na linha de tráfego aumentou com o número de passadas e, em todos os tratamentos avaliados, houve aumento da resistência do solo ao cisalhamento na profundidade de 0-0,6 m. Os autores encontraram também correlação positiva entre a resistência ao cisalhamento e a densidade do solo nas profundidades de 0-0,10 e de 0,10-0,20 m.

Este trabalho teve como objetivo estudar a influencia de quatro estados de compactação e do cultivo de milho e soja na resistência ao cisalhamento em um latossolo vermelho distroférico sob sistema de plantio direto, nas profundidades de 0- 0,10 e de 0,10 - 0,20 m.

METODOLOGIA: A pesquisa foi realizada no núcleo experimental de Engenharia agrícola da UNIOESTE (NEEA). o solo da região é classificado como Latossolo Vermelho distroférico, Textura argilosa conforme EMBRAPA (1999), sendo cultivado sob sistema plantio direto há 8 anos. Cada unidade experimental mediu 10 X 50 metros, sendo estabelecidos níveis de compactação através do tráfego um rolo compactador de 2,15 m de comprimento por 1,57 m de diâmetro da Marca Cartepillar, modelo CP 533 D, tipo superfície lisa com dispositivo vibratório, sendo estabelecido os seguintes níveis de compactação: T0 = sem compactação adicional; T1 = com uma passada do rolo compactador; T3 = com três passadas do rolo compactador e T5 = com cinco passadas do rolo compactador. Foram realizadas coletas em 6 pontos aleatórios, sendo 3 para a cultura do milho e três para a cultura de soja com dois níveis de profundidade, de 0-0,10 e 0,10-0,20 m totalizando 36 amostras. Em seguida com os dois pares de dados (σ_n , τ), ajustou-se uma reta usando o modelo de Coulomb $\tau = c + \sigma_n \text{tg}\Phi$ para cada tratamento avaliado, o que permitiu obter o

intercepto de coesão (c) e o coeficiente de atrito (Φ). onde c é o intercepto de coesão aparente (kPa); $\text{tg}\Phi$ é coeficiente de atrito; σ_n é a tensão normal (kPa) e τ é a tensão cisalhante (kPa).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Não ocorreu diferença significativa nos valores de coesão(c) entre os níveis de compactação, na profundidade de 0-0,10 na área cultivada com soja, já para a área com a cultura de milho, o tratamento T1 apresentou menor valor diferindo dos demais tratamentos. Entretanto para a profundidade de 0,10 – 0,20 na área cultivada com soja, o tratamento T5 apresentou valor de (c) superior aos tratamentos T0 e T1, para a área cultivada com milho o tratamento T5 também apresentou maior valor e diferiu dos demais, evidenciando o impacto negativo na estrutura do solo provocado pela compactação adicional. Analisando a área cultivada com milho, notamos que o tratamento T0 na profundidade de 0,10 – 0,20m possui menor valor de (c) e difere dos demais tratamentos, sendo que para a área cultivada com soja isso não é observado, pois os tratamentos T0 e T1 não apresentaram diferença significativa entre si mas diferem dos tratamentos T3 e T5 os quais também não apresentam diferença significativa entre si.(Tabela 1).

TABELA 1 Valores médios de coesão(kPa), sob quatro estados de compactação, duas profundidades em áreas cultivadas com culturas de milho e soja.

Tratamento	Soja	Milho	Media
Profundidade (0,0-0,10m)			
T0	7,66a	10,21a	8,04a
T1	6,10a	7,99b	7,04a
T3	9,66a	8,22a	8,94a
T5	8,32a	13,88a	11,10a
Media	7,49B	10,07A	8,78a
Profundidade (0,10-0,20m)			
T0	7,33a	4,88c	6,10c
T1	8,77a	10,88b	9,82b
T3	11,22ab	11,22b	11,22b
T5	15,62b	16,33a	15,97a
Media	10,73A	10,82A	10,77b

Medias de tratamentos seguidas de mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, para cada cultivar, não diferem significativamente pelo teste de T de Student ($P < 0,05$).

Podemos perceber que não ocorreu diferença significativa entre os valores de ângulo de atrito interno(Φ)(Tabela 2) entre os níveis de compactação, nas duas profundidades e culturas cultivadas, mostrando assim ser uma característica independente de estados de compactação, e dependente da classe textural do solo.

TABELA 2 Valores médios do ângulo de atrito interno, sob quatro estados de compactação, duas profundidades em áreas cultivadas com culturas de milho e soja.

Tratamentos	Soja	Milho	media
Profundidade (0,0-0,10m)			
T0	55,01a	45,03a	50,02a
T1	50,08a	49,01a	48,02a
T3	53,00a	54,14a	53,57a
T5	56,05a	50,75a	53,40a
Media	53,53A	49,73A	51,25a
Profundidade (0,10-0,20m)			
T0	49,17a	50,46a	49,82a
T1	43,24a	42,46a	42,85a
T3	50,23a	42,57a	46,40a
T5	48,05a	43,18a	29,40a
Media	47,67A	44,66A	42,11a

Medias de tratamentos seguidas de mesma letra, minúscula na coluna e maiuscula na linha, para cada cultivar, não diferem significativamente pelo teste de T de Student ($P < 0,05$).

CONCLUSÕES : O valor de coesão(c), aumentou com o número de passadas e, em todos os tratamentos avaliados, houve aumento de (c) na profundidade de 0,10 – 0,20m, mostrando que o estado de compactação evidencia o impacto negativo na estrutura do solo. O ângulo de atrito interno tanto para as profundidades de 0 – 0,10 quanto para 0,10 – 0,20 na área com cultura de milho e na área com cultura de soja não apresentaram aumento, representando assim como uma propriedade dependente da classe textural do solo.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- BALL, B.C. & O'SULLIVAN, M.F. Soil strength and crop emergence in direct drilled and ploughed cereal seedbeds in seven field experiments. *J. Soil Sci.*, 33:609-622, 1982.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA-EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. *Sistema brasileiro de classificação de solos*. Brasília: EMBRAPA, 1999.
- LARNEY, F.J. & KLADIVKO, E.J. Soil strength properties under four tillage systems at three long-term study sites in Indiana. *Soil Sci. Soc. Am. J.*, 53:1539-1545, 1989.
- MUNKHOLM, L.J.; SCHJONNING, P. & RASMUSSEN, K.J. Non-inversion tillage effects on soil mechanical properties of a humid sandy loam. *Soil Till. Res.*, 62:1-14, 2001.
- SCHJONNING, P. & RASMUSSEN, K.J. Soil strength and soil pore characteristics for direct drilled and ploughed soils. *Soil Till. Res.*, 57:69-82, 2000.
- SERVADIO, P.; MARSILI, A.; PAGLIA, M.; PELLEGRINE, S. & VIGNOZZI, N. Effects on some clay qualities following the passage of rubber-tracked and wheeled tractors in central Italy. *Soil Till. Res.*, 61:143-155, 2001.