

RELAÇÕES ENTRE A QUANTIDADE DE PALHA EXISTENTE SOBRE O SOLO E A DENSIDADE MÁXIMA OBTIDA NO ENSAIO PROCTOR.¹

João Alfredo BRAIDA², José Miguel REICHERT³, José Mário Doleys SOARES⁴, Dalvan José REINERT³, Letícia SEQUINATO⁵ & Douglas Rodrigo KAISER⁵

Introdução

O sistema de plantio direto permite o acúmulo de resíduos vegetais na superfície do solo, os quais, por possuírem baixa densidade, alta susceptibilidade à deformação e elasticidade, podem atuar como um colchão, dissipando parte das cargas aplicadas sobre o solo. Assim, Dao (1996) e Acharya & Sharma (1994) observaram que a presença de resíduos na superfície do solo reduziu a compactação superficial do solo, em comparação com solo sem resíduos na superfície.

Contrariamente, Gupta *et al.* (1987) não observaram diferenças significativas na densidade do solo, quando o mesmo foi submetido a tráfego tendo diferentes quantidades de resíduos de milho na superfície. Entretanto, observaram que o aumento na quantidade de palha na superfície reduziu a pressão atuante no solo, medida a 20 cm de profundidade, bem como reduziu o afundamento superficial, confirmando a hipótese de que os resíduos superficiais podem dissipar cargas aplicadas sobre o solo.

O presente trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar, através do ensaio Proctor, a capacidade dos resíduos vegetais em dissipar a energia de compactação do solo.

Material e Métodos

Para a realização do presente estudo, empregou-se material de um Argissolo Vermelho Amarelo arênico de textura franco arenosa (16% de argila), coletado na área experimental do Departamento de Solos da UFSM,

¹ Parte da Tese de Doutorado apresentada pelo primeiro autor ao PPGCS/UFSM, realizado com auxílio financeiro da FAPERGS, CNPq e CAPES.

² Professor, Eng. Agr., Dr., CEFET-PR, Coordenação de Agronomia. braidaja@pb.cefetpr.br

³ Professor, Eng. Agr., PhD., UFSM, Departamento de Solos.

⁴ Professor, Eng. Civil, Dr., UFSM, Departamento de Estruturas e Construção Civil.

⁵ Acadêmico do Curso de Agronomia/CCR/UFSM, Bolsista de Iniciação Científica.

no município de Santa Maria – RS, com umidade de 0,05 g g⁻¹ (Braida, 2004).

Inicialmente determinou-se, através do ensaio Proctor, a relação entre o nível de energia empregado e a densidade obtida, usando-se níveis de energia de 2,41; 3,61; 6,02 e 8,43 kgf cm cm⁻³, que correspondem a 10, 15, 25 e 35 batidas por camada de solo, com um soquete de massa igual a 2,50 kg, caindo de uma altura de 30,5 cm, respectivamente. Os ensaios foram realizados com 3 repetições.

Em uma segunda etapa, o ensaio Proctor foi realizado com a aplicação de uma camada de palha sobre o solo dentro do cilindro do aparelho de Proctor, em quantidades de palha correspondentes a 2, 4, 8 e 12 Mg ha⁻¹ de matéria seca. Esses ensaios foram realizados com dois níveis de energia (3,61 e 6,02 kgf cm cm⁻³) e 3 repetições. A palha utilizada era composta de folhas de milho picadas em fragmentos de 3 a 4 cm de comprimento e com 12% de umidade gravimétrica.

Assim, depois de colocar a primeira camada de solo dentro do cilindro do aparelho de Proctor, adicionava-se a quantidade de palha correspondente ao tratamento em questão. Então se fazia a compactação da camada e, depois, se retirava a palha. Adicionava-se nova porção de solo, correspondente à segunda camada, e nova quantidade de palha. Fazia-se, então, a compactação da segunda camada e, mais uma vez, se retirava a palha para a compactação da terceira e última camada de solo.

Para a análise estatística do experimento, cujo delineamento experimental constitui-se de um fatorial completamente casualizado, realizou-se a análise de variância complementada, quando a mesma foi significativa, pela análise de regressão ou teste DMS (diferença mínima significativa), conforme o caso.

Resultados e Discussão

A densidade do solo (Ds) cresceu com o aumento da energia de compactação empregada (Figura 1), em uma relação quadrática. Os valores de densidade observados, mesmo com a menor energia de compactação empregada, são superiores aos normalmente observados no campo, em

razão da energia empregada no ensaio ser mais elevada e, ainda, pelo fato do solo estar desestruturado.

A densidade do solo foi dependente da quantidade de palha existente sobre o mesmo (Figura 2). Quanto maior a quantidade de palha existente sobre o solo, durante a realização do ensaio Proctor, menores os valores de densidade obtidos.

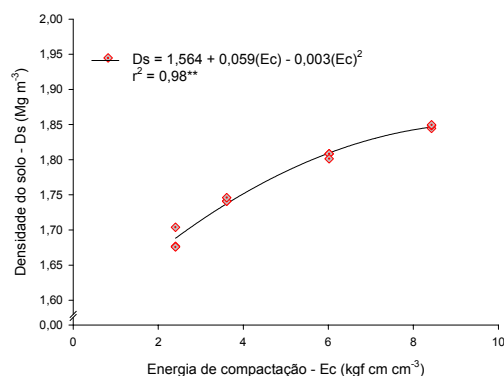


Figura 1. Densidade do solo em função da energia de compactação utilizada no ensaio Proctor, para um Argissolo Vermelho Amarelo arênico com umidade gravimétrica de 5%.

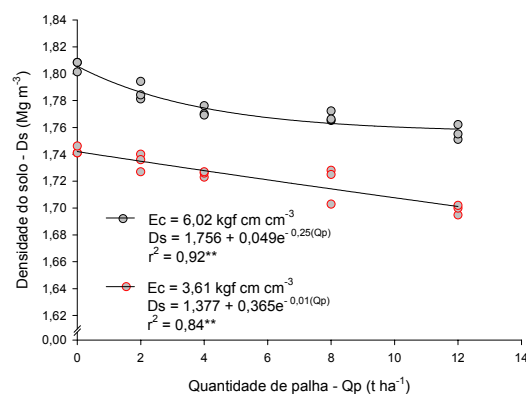


Figura 2. Densidade do solo em função da quantidade de palha existente sobre o solo e da energia de compactação usada no ensaio Proctor, para um Argissolo Vermelho Amarelo arênico.

Com base nos valores de Ds obtidos e usando a equação que descreve a relação Ds vs Ec (Figura 1), calculou-se a energia de compactação equivalente para cada tratamento e, depois, estimou-se a percentagem de energia dissipada pela palha existente na superfície do solo (Tabela 1). Analisando esses resultados, percebe-se que, para as menores quantidades, a palha foi mais efetiva em dissipar parte da energia de compactação quando a mesma foi maior. Para as quantidades maiores de palha, a mesma foi mais efetiva em reduzir a compactação no nível mais baixo de energia.

Esses resultados confirmam as observações feitas por Acharya & Sharma (1994) e Dao (1996), cujos resultados mostraram que a densidade do solo foi menor quando sobre o mesmo havia resíduos vegetais. Confirmam, ainda, as suposições de Silva *et al.* (2000), que creditaram aos resíduos vegetais presentes sobre o solo durante o pastoreio, o pouco efeito do pisoteio animal sobre os atributos físicos do solo.

Tabela 1. Densidade do solo (Ds), energia equivalente (Ee) e energia dissipada (Edi) em função da quantidade de palha existente sobre o solo e da energia de compactação (Ec) usada no ensaio Proctor.

Ec	Palha	Ds	Ee	Edi
- Kgf cm cm ⁻³ -	-- Mg ha ⁻¹ --	--- Mg m ⁻³ ---	-- Kgf cm cm ⁻³ ----- % -----	----- % -----
6,02	0	1,806	6,02	100,0a ⁽¹⁾
	2	1,787	5,12	85,1b
	4	1,772	4,62	76,7b
	8	1,768	4,49	74,6b
	12	1,756	4,14	68,7a
3,61	0	1,743	3,61	100,0a
	2	1,734	3,53	97,1a
	4	1,725	3,29	91,2a
	8	1,719	3,13	86,6a
	12	1,699	2,65	73,4a
2,41	0	1,685	-	-
8,43	0	1,847	-	-

(1) Letras iguais indicam médias iguais pelo teste DMS com 5% de significância, para comparação de médias entre os 2 níveis de energia em cada nível de palha.

Conclusões

A presença de palha sobre o solo, durante a realização do ensaio Proctor, resultou em dissipação de parte da energia de compactação utilizada, com redução da densidade máxima obtida, confirmando a hipótese de que a palha existente sobre o solo é capaz de dissipar parte da energia de compactação produzida pelo trânsito de máquinas e animais. A eficácia dessa capacidade, no entanto, depende da quantidade de palha, da energia existente e das condições do solo.

Bibliografia

- Acharya, C.L. & Sharma, P.D. Tillage and mulch effects on soil physical environment, root growth, nutriente uptake and yeld of maize and wheat on an Alfisol in north-west India. **Soil Tillage Res.**, 32:291-302, 1994.
- Braida, J.A. **Matéria orgânica e resíduos vegetais na superfície do solo e suas relações com o comportamento mecânico do solo sob plantio direto**. 2004, 107p. Tese (Doutorado em Ciência do Solo). Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.
- Dao, T.H. Tillage system and crop residue effects on surface compaction of a paleustoll. **Agronomy Journal**, 88:141-148, 1996.
- Gupta, S.C.; Schneider, E.C; Larson, W.E.; Hadas, A. Influence of corn residue on compression and compaction behavior of soils. **Soil. Sci. Soc. Am. J.**, 51:207-212, 1987.
- Silva, V.R.; Reinert, D.J.; Reichert, J.M. Densidade do solo, atributos químicos e sistema radicular do milho afetados pelo pastejo e manejo do solo. **R. Bras. Ci. Solo**, 24:191-199, 2000.