

MONITORAMENTO DAS PROPRIEDADES FÍSICAS DO SOLO COM E SEM CULTIVO

JOÃO PAULO THOMAS¹; MARCIO FURLAN MAGGI²; CRISTHIAN SUTTOR BETTIO¹;
LUAN HENRIQUE LOPES DOS SANTOS¹; GUILHERME BARCELOS DA CUNHA¹;

1 Graduando em Engenharia Agrícola, UNIOESTE Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel PR, Fone: (0XX45)9972-7296, e-mail: joaopaulothomas@hotmail.com

2 Engenheiro Agrícola, Dr., Professor - Sistemas Biológicos e Agroindustriais, UNIOESTE Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, PR, Fone: (045), e-mail: mfmaggi2003@yahoo.com.br

Apresentado no

XLIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2014
27 a 31 de julho de 2014 - Campo Grande - MS, Brasil

RESUMO O trabalho objetivou avaliar os efeitos das propriedades físicas de um Latossolo compactado artificialmente. Foram avaliadas as seguintes características: densidade, microporosidade, macroporosidade, porosidade total e resistência a penetração no solo. O trabalho foi desenvolvido no Núcleo Experimental do Curso de Engenharia Agrícola da UNIOESTE, Campus de Cascavel. Foi avaliado o desenvolvimento das culturas sobre solo compactado artificialmente, com os seguintes tratamentos T1 compactação + milho; T2 compactação + soja; T3 compactação sem cultivo; T4 sem compactação sem cultivo. Observa-se que a partir da profundidade de 0,05 até 0,25 metros há diminuição na resistência a penetração do perfil no tratamento T1 do ano 2012 para o ano 2013, para os demais tratamentos não houve mudanças significativas de resistência a penetração. A densidade do solo, manteve-se menor para o tratamento T4, sendo inferior aos encontrados nos demais tratamentos nos quais foram aplicadas cargas pela passagem sucessiva do trator agrícola. Na área com cultivo de milho as características físicas micro porosidade e porosidade total aumentaram. Com relação à resistência a penetração no perfil do solo esta diminuiu e ainda diferiu das demais áreas com compactação, no período de 2 anos de avaliação.

PALAVRAS-CHAVES: compactação, milho, soja

Title: Monitoring of soil physical properties with and without cultivation

ABSTRACT The study aimed to evaluate the effects of the physical properties of an artificially compacted Oxisol. Density microporosity, macroporosity, total porosity and penetration resistance in soil: the following were evaluated's characteristic. The study was conducted at the Experimental Center of the College of Agricultural Engineering UNIOESTE, Cascavel Campus. Been reported crop development on artificially compacted soil, with the following treatments T1 + compression corn; T2 + compression soybeans; T3 compression without cultivation; T4 uncompressed without cultivation. It is observed that from the depth of 0.05 to 0.25 meters there is decreased resistance to penetration profile in T1 of the Year 2012 for the year 2013 for the other treatments there were no significant changes in penetration resistance. Soil density, remained lower for the treatment T4, lower than those found in other treatments in which loads were applied by successive passage of the farm tractor. In the area with maize cultivation physical features micro porosity and total porosity increased. Regarding the penetration resistance of the soil profile and this decreased further differ from the other areas with compression, within 2 years of evaluation.

KEYWORDS: compaction, corn, soy

INTRODUÇÃO O manejo do solo induz a transformação e reorganizações morfoestruturais do perfil, com redução da macroporosidade (Bronick & Lal, 2005), em que desencadeia uma diferença de colonização do volume do solo a ser explorado pelas raízes. Segundo Johnson et al. (1990), no Sistema de Plantio Direto (SPD) a compactação superficial do solo pode apresentar diminuição da produtividade, em razão da maior resistência mecânica do solo oriunda da compactação. O manejo correto do solo, estabelece uma associação conveniente dessas propriedades, de modo que possibilite condições cada vez melhores para o crescimento e desenvolvimento das culturas, promovendo, conseqüentemente, menores perdas de solo e de água e, finalmente, maior produtividade (SOUZA e ALVES, 2003). Entender o impacto do uso e manejo do solo na sua característica física é fundamental para o desenvolvimento de sistemas agrícolas sustentáveis (DEXTER e YOUNGS, 1992). O objetivo do trabalho foi verificar alguns efeitos físicos promovidos no solo por algumas espécies de plantas utilizadas como cobertura no SPD, (Sistema Plantio Direto) buscando analisar a resistência a penetração no perfil, densidade promovida no solo, macro e microporosidade resultante do manejo, além de estudar a viabilidade de se utilizar esta técnica para promover possíveis melhorias físicas no solo agriculturável.

METODOLOGIA O experimento foi instalado em área do Núcleo Experimental de Engenharia Agrícola da UNIOESTE (NEEA), localizado no município de Cascavel. O solo do local é classificado como Latossolo vermelho típico, e este foi compactado por um trator agrícola de massa estimada em 4790 kg, pela passagem sucessivas sobre as parcelas. As espécies de coberturas aplicadas foram de cultivo inverno Trigo e Aveia e no cultivo verão Soja e Milho. O delineamento experimental utilizado foi distribuído em blocos ao acaso com 5 repetições, dividido em 20 parcelas com 5,0 x 4,0 metros com espaçamento de 1,5 metros entre tratamentos e 2,0 metros entre blocos, além de uma testemunha. As análises (macro, micro e porosidade total, densidade e teor de umidade) foram realizadas nos laboratórios do Campus Cascavel com exceção da medição da resistência a penetração que foi realizada a campo. Os dados de resistência a penetração foram monitorados, com a utilização de um Penetrômetro que consiste em um Medidor Eletrônico de Compactação do Solo, (penetroLOG®). Realizou-se a determinação de resistência do solo sempre após dois dias de chuva que promovia saturação do solo. Para avaliação da Densidade, Microporos, Macroporos e Porosidade Total, foi utilizado, o *método do anel volumétrico (Anel de Kopecky)* submetido a *Mesa de Tensão (EMBRAPA, 2006)* com 2 anéis por parcela. Os tratamentos foram: T1 (compactação + milho), T2 (com compactação + soja), T3 (com compactação sem cultivo) e T4 (sem compactação sem cultivo). As médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste Tukey a 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÕES Na figura 1 encontram-se a distribuição da resistência a penetração nas profundidades médias das camadas de, 0,05; 0,15; 0,25 e 0,35 metros. Observa-se que nas camadas iniciais tem-se uma distinção dos valores de resistência a penetração durante o ciclo da cultura de verão para o ano 2013 (primeira coleta – Janeiro de 2013). Na camada de 0,05 a 0,25 metros há uma diminuição na resistência a penetração no perfil do solo para o T1, os demais tratamentos não diferiram estatisticamente. Na profundidade de 0,05 metros o T4 apresenta menor resistência a penetração quando comparados ao restante dos tratamentos. Observa-se as médias encontradas para os tratamentos T2, T3 e T4 foram iguais para as avaliações feitas nos dois anos (2012 e 2013). Para T1 tem-se uma diminuição de 21,01% da resistência a penetração entre os anos (2012 e 2013). Entretanto para os tratamentos T1, T2, T3, as médias foram iguais estatisticamente pelo teste de Tukey, o que já era esperado, pois o tratamento testemunha (T4) foi preparado inicialmente com a desestruturação física do solo com a passagem de subsolador, arado de discos e grade niveladora. Segundo Richart et al. (2005), a resistência mecânica do solo à penetração (RMP) é apontada como um dos fatores limitantes ao desenvolvimento e estabelecimento das culturas, pois expressa o grau de compactação do solo sendo variável com o tipo de solo e com a espécie cultivada. Ainda serve como indicadora dos efeitos dos sistemas de manejo do solo sobre o crescimento radicular (TORMENA e ROLOFF,

1996). As médias dos tratamentos, T2, T3, foram iguais estatisticamente para resistência a penetração, possivelmente devido a cultura da soja, não se desenvolver adequadamente, e numa população que pudesse ser avaliada. A soja apresentou baixa produtividade, tendo poucas vagens, dessa forma a cultura apresentou desenvolvimento prejudicado, causado possivelmente pela compactação do solo, onde segundo Dias Júnior (2000), o crescimento das plantas e a disponibilidade de nutrientes são afetados pela compactação do solo. O rendimento médio das parcelas com milho foi de 2.690 Kg ha⁻¹. A produtividade média de milho na safra 2011/2012 para a o estado do Paraná teve-se 5.133 Kg ha⁻¹ e para a safra de 2012/2013 obteve-se 4.943 Kg ha⁻¹. Nota-se uma produtividade aproximadamente 48% inferior quando comparado a safra 2011/2012 e 46% inferior a safra 2012/2013, segundo CONAB (2013). Possivelmente a baixa produtividade do milho deve ser sido ocasionada pela elevada resistência a penetração do solo (2,18 MPa) que segundo Vepraskas e Miner (1986), os valores de resistência de 2,8 a 3,2MPa retardam a elongação das raízes. Outros autores como Rosolem (1994) afirmam que para a cultura do milho 1,42 MPa para resistência a penetração ocasiona redução de 50% no crescimento radicular. Após três meses da colheita das culturas - milho/soja (abril 2013), foi realizado, uma nova coleta de dados de resistência a penetração (Figura 2).

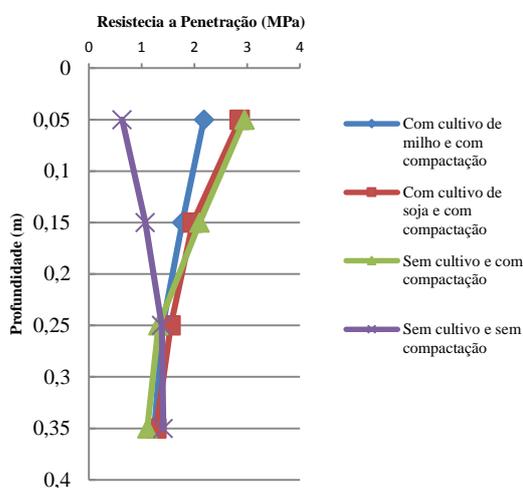


Figura 1. Resistência do solo a penetração nas profundidades média com cultivo e sem cultivo do ano de 2013 (coleta realizada em 2013 durante do ciclo de desenvolvimento da cultura – soja/milho), teor de unidade médio de 20,67%.

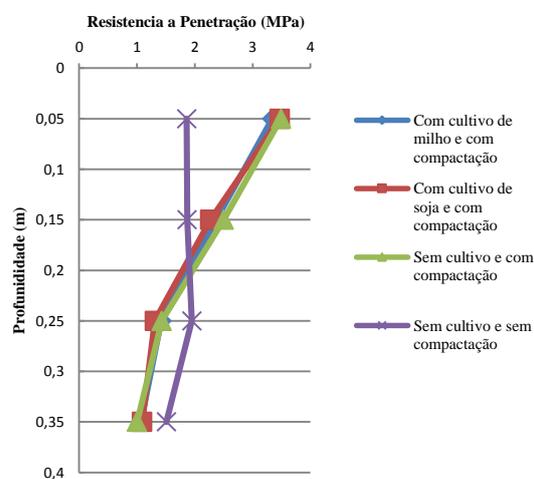


Figura 2. Resistência do solo a penetração nas profundidades média com cultivo e sem cultivo do ano de 2013 (coleta realizada três meses após a colheita – soja/milho), teor de unidade médio de 21,98%.

Observa-se na figura 2, que entre os tratamentos T1, T2 e T3 não houve diferença estatística pelo teste de Tukey 5%. Ao comparar estatisticamente os valores encontrados nas figura 1 (coleta realizada em 2013 durante do ciclo de desenvolvimento da cultura) e figura 2 (coleta realizada três meses após a colheita – soja/milho), tem-se um aumento na compactação do solo em toda a área experimental, possivelmente devido ao tráfego das máquinas agrícolas, à ausência de cobertura vegetal, que favoreceu o rearranjo da estrutura do solo de forma mais intensa. Com relação à coleta realizada em 2012 comparada com 2013 (coleta realizada em 2013 durante o ciclo de desenvolvimento– soja/milho) ocorreu diminuição na compactação. Na tabela 1 são apresentados os valores de densidade do solo, macro, micro e porosidade total e, observa-se que a densidade do solo, manteve-se menor para a testemunha (T4), sendo inferior aos encontrados nos demais tratamentos nos quais foram aplicadas cargas pela passagem sucessiva do trator agrícola. Entretanto a porosidade total, para testemunha manteve-se maior quando comparados ao demais tratamentos (T1, T2 e T3). Esses resultados concordam com a afirmação de Hillel (1998) de que a compactação diminui a porosidade total além de diminuir o tamanho e a continuidade de poros.

Tabela 1. Densidade do solo e porosidade total do solo, macro e micro porosidade para as áreas com cultivo e com compactação dados após cultivo 2013.

Tratamento	Profundidade	Densidade Solo g/cm ³	do Porosidade Total (%)	MACRO (%)	MICRO (%)
Milho + compactação	0 - 10 cm	1.15 a	56.40 b	14.73 a	41.67 a
	0 - 20 cm	1.15 a	56.43 b	17.99 a	38.44 ab
Soja + compactação	0 - 10 cm	1.15 a	56.25 b	16.10 a	40.14 ab
	0 - 20 cm	1.18 a	55.36 b	21.16 a	34.20 b
Compactação sem cultivo	0 - 10 cm	1.10 a	58.26 b	17.20 a	41.06 ab
	0 - 20 cm	1.13 a	57.33 b	16.46 a	40.86 ab
Sem compactação e sem cultivo	0 - 10 cm	0.93 b	64.67 a	21.14 a	43.71 a

*Média seguidas de letras diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5%.

CONCLUSÃO Os tratamentos cultivados com milho apresentaram maior quantidade de microporos e menor quantidade de macroporos, ainda menor resistência a penetração do solo e diferindo dos demais tratamentos que foram compactados para os dois anos de avaliação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bronick, C.J.; Lal, R. **Soil structure and management: a review**. Geoderma, v.124, p.3-22, 2005.
- CONAB **Acompanhamento da Safra Brasileira Grãos Safra 2012/2013 Décimo Levantamento**. Julho de 2013. Pag. 23.
- DEXTER, A.R. e YOUNGS, I.M. **Soil physic toward 2000**. Soil Till., 1992.
- DIAS JUNIOR, M.S. **Compactação do solo**. In: NOVAIS, R.F.; ALVAREZ VENEGAS, V.H.; SCHAEFER, C.E.G.R. (Ed.). **Tópicos em ciência do solo**. Viçosa: SBCS, 2000. p.55-94.
- EMBRAPA, **Manual de Métodos de Análise de Solo**, 2^a ed. Rev. atual.- Rio de Janeiro, 2006.
- Johnson, J.F.; Voorhees, W.B.; Nelson, W.W.; Randall, G.W. Soybean growth and yield as affected by surface and compaction. **Agronomy Journal**, v.82, p.973-979, 1990.
- RICHART, A.; TAVARES FILHO, J.; BRITO, O. R.; LLANILLO, R. F.; FERREIRA, R. **Compactação de solo: Causas e efeitos**. Semina Ciência Agrária, Londrina, v. 26, n. 3, p. 321-344, jul/set. 2005
- SOUZA, Z.M.; ALVES, M.C. Movimento de água e resistência a penetração em um latossolo vermelho distrófico de cerrado, sob diferentes usos e manejos. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.7, p. 18-23, 2003.
- TORMENA, C. A.; ROLOFF, G; SÁ, J. C. M. **Propriedades físicas do solo sob plantio direto influenciadas por calagem, preparo inicial e tráfego**. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v. 22. p. 301-309, 1996.