

AVALIAÇÃO DA COMPACTAÇÃO DO SOLO EM FUNÇÃO DE DIFERENTES PASSADAS DE UM TRATOR AGRÍCOLA 4X2

Aldir Carpes Marques Filho¹, Mikael Wigor Coutinho Gomes², Jessica Fernanda Giroti³

¹ Eng. Agr. Me., Faculdade Formação Integral de Garça – FAEF, (14) 3407 - 8000, aldir.marques@gmail.com

² Graduando em Agronomia, Faculdade Formação Integral de Garça – FAEF, (14) 3407 8000, mikael.wcoutinho@gmail.com

³ Eng. Agr. Me., Faculdade Formação Integral de Garça – FAEF, (14) 3407 – 8000, jegiroti@hotmail.com

Apresentado no
XLIX Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2020
23 a 25 de novembro de 2020 - Congresso On-line

RESUMO: A compactação do solo é um dos principais problemas da atual agricultura brasileira. Sabe-se que mesmo em preparos conservacionistas de solo, como o plantio direto por exemplo, o trânsito das máquinas agrícolas impacta profundamente as características superficiais do solo, portanto é fundamental compreender melhor os processos de compactação e formas de amenizar o problema. O presente trabalho objetivou avaliar os níveis de compactação em função de diferentes passagens de um trator agrícola, tendo em vista que durante as operações agrícolas, uma máquina transita diversas vezes por um mesmo local. Os resultados do trabalho mostraram que aproximadamente 80% da compactação total do solo ocorre nas primeiras passadas do trator agrícola, sendo que acima de cinco passadas o avanço da compactação é mínimo. Assim conclui-se que um bom planejamento de tráfego das máquinas é fundamental, pois no caso de um conjunto motomecanizado deslocar-se fora de sua rota predestinada a estrutura do solo é afetada de forma permanente.

PALAVRAS-CHAVE: mecanização agrícola, preparo de solo, tráfego controlado.

EVALUATION OF SOIL COMPACTION FUNCTION OF DIFFERENT PASSES OF A 4X2 STANDARD TRACTOR

ABSTRACT: Soil compaction is one of the main problems in current Brazilian agriculture. It is known that even in soil conservation preparations, such as no-till, for example, the transit of agricultural machinery deeply impacts the surface characteristics of the soil, so it is essential to better understand the compaction processes and ways to alleviate the problem. The present research aimed to evaluate the levels of compaction in different passages of an agricultural tractor, considering that during agricultural operations, a machine travels several times through the same place. The results of the study showed that approximately 80% of the total soil compaction occurs in the first steps of the agricultural tractor, and above five passes the compaction advance is minimal. Thus, it is concluded that a good traffic planning of the machines is fundamental, because in the case of a motorized set moving outside its predestined route, the soil structure is permanently affected.

KEYWORDS: agricultural mechanization, soil preparation, controlled traffic.

INTRODUÇÃO:

A compactação do solo, é um dos principais fatores limitantes de produtividade na maioria das culturas agrícolas, pois afeta diretamente o crescimento radicular e a absorção de nutrientes. A compactação pode ser compreendida como a redução da porosidade e permeabilidade do solo, onde ocasiona uma menor disponibilidade de água e nutrientes para as plantas. A compactação possui sempre um caráter antrópico, diferentemente do adensamento que ocorre por causas naturais. O manejo inadequado do solo produz efeitos a curto prazo como compactação superficial, queda de produtividade, desagregação subsuperficial entre outros, já a longo prazo propicia efeitos degradantes permanentes e problemas ambientais (MOLINA JR, 2017).

Na agricultura em geral, os principais causadores da compactação do solo são os tratores agrícolas e seus implementos e máquinas acessórios. Como com o passar dos anos as máquinas ficaram cada vez maiores, devido à alta demanda de potência, a pressão sobre o solo tem crescido a níveis consideráveis. Porém tal problema, pode ser reduzido por um melhor planejamento de uso das máquinas e seus componentes, como implantação de tráfego controlado e utilização de diferentes tipos de rodados (CAMARGO; ALLEONI, 2019).

Martins et al. (2018) afirmam que o tráfego de máquinas agrícolas é o principal fator causador de compactação na agricultura. Os autores afirmam que a intensidade de compactação vai depender do equipamento utilizado na operação, do tipo de solo e do número de passagens dos sistemas mecanizados.

O presente trabalho de pesquisa, tem por objetivo avaliar o efeito da pressão ocasionada pelo sistema de rodado de um trator agrícola, equipado com pneus diagonais com diferentes pressões de inflação, em função do número de passagens sobre um solo em preparo convencional de solo.

MATERIAL E MÉTODOS:

O experimento foi conduzido no campus experimental Rosa Dourada, localizado no município de Garça - SP. O solo da área experimental foi classificado de acordo com Embrapa (2018) como sendo do tipo Argissolo Vermelho Amarelo. Para o preparo convencional de solo foram realizadas as operações de aração e gradagem com a finalidade de realizar a descompactação da camada subsuperficial até alcançar 0,3m de profundidade.

Foi utilizado um trator da marca Massey Ferguson 235, tração 4x2 simples com 50cv de potência no motor, contendo 2.500kg de massa total. O trator estava equipado com pneus modelo diagonal com 75% de lastro líquido no rodado traseiro, ajustado para 70% da massa total no eixo traseiro e 30% no dianteiro, de acordo com Mialhe (1974), a pressão de inflação dos pneus foi de 110kPa no rodado traseiro e 124kPa no rodado dianteiro. Os tratamentos foram compostos por uma pressão de inflação dos pneus em função de T1 – uma passagem do trator; T2 – cinco passagens do trator; T3 – dez passagens do trator, e T4 – Zero passagens do trator (controle), com quatro repetições para cada tratamento. Os dados de resistência à penetração foram coletados com auxílio de um penetrógrafo analógico mecânico da marca SOILCOMPACT, e foram elaborados os gráficos e índices de cone em planilha eletrônica do software Microsoft Excel 365. Os dados passaram por testes de normalidade, análise de variância, e quando aplicável Tukey à 95% de significância. Todas as análises estatísticas foram realizadas com auxílio do Software Minitab v.16.

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

A resistência à penetração do solo em função de diferentes passagens do trator pode ser observada na imagem do gráfico de índice de cone, através das curvas medianas entre os valores das repetições de cada tratamento (Figura 1).

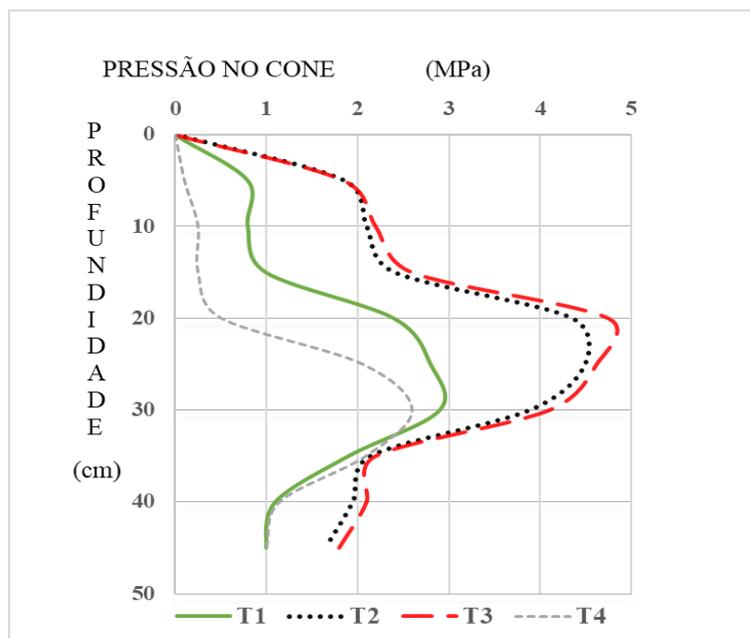


Figura 1. Índices de cone de resistência à penetração para os tratamentos T1 (uma passagem do trator); T2 (5 passagens do trator); T3 (10 passagens do trator) e T4 (zero passagens do trator, solo após o preparo).

Os resultados do trabalho demonstraram que a compactação crítica ocorre com maior intensidade no solo nas primeiras passadas do trator, porém após a quinta passada da máquina sobre o solo a resposta e o incremento de compactação ocorreu de forma desacelerada. O trator não foi lastrado na sua capacidade máxima, porém a compactação atingiu níveis altos e que podem ser prejudiciais ao desenvolvimento radicular das culturas vegetais (Tabela 1).

Tabela 1. Resultados do teste de médias para resistência à penetração do solo (MPa) em função da profundidade de penetração do cone (cm).

Profundidade	5cm		10cm		20cm		30cm		40cm		
C.V(%)	média	D.P.	média	D.P.	média	D.P.	média	D.P.	média	D.P.	
T1	18,4	0,77 b	0,16	0,82 b	0,12	2,37 b	0,58	2,87 ab	0,37	1,17 b	0,22
T2	14,9	1,55 a	0,10	1,90 a	0,23	4,10 a	0,73	3,50 ab	0,47	2,22 a	0,55
T3	15,3	1,87 a	0,28	2,22 a	0,25	4,30 a	0,64	3,75 a	0,52	2,02 a	0,43
T4	32,2	0,12 c	0,05	0,22 c	0,09	0,40 c	0,2	2,67 b	0,23	1,20 b	0,24

*médias com letras iguais não diferem estatisticamente entre tratamentos de acordo com o teste de Tukey à 5%.

O resultado do teste de comparação de médias comprova diferença estatística entre as passagens, em função das diferentes profundidades do solo. É interessante notar que em T4 os valores mais baixos representam a área mobilizada e uma compactação crítica inicial a partir dos 30 cm, ou seja, o preparo convencional de solo não foi capaz de descompactar em subsuperfície o solo.

A compactação a 30 e 40cm não apresentou diferença significativa entre os tratamentos T1 e T4; T3 e T2 respectivamente, fato esse que pode ter sido em função da compactação inicial encontrada no tratamento controle, e ao alto coeficiente de variação encontrado. É importante frisar que entre os tratamentos T2 e T3 não verificou-se diferença estatística em nenhuma das profundidades o que indica que o solo atingiu seu ponto máximo de compactação em função da carga aplicada após as cinco passagens da máquina, não representando diferenças nos níveis de resistência à penetração após este procedimento. Arcoverde et al. (2020), em

trabalho de análise de compactação do solo em função de diferentes passagens do trator, não verificou fatores limitantes de compactação para o sistema de plantio direto, o que possibilita inferir que a cobertura do solo afeta a resposta à compactação.

Como 75% da massa total do trator encontrava-se centrada sob o eixo traseiro, a compactação do solo em diferentes passadas apresentou diferença significativa, já que 1750kgf foram pressionados contra o solo com essa configuração. Caso o trator possuísse tração dianteira auxiliar essa relação seria menor, porém o impacto no solo em compactação seria consideravelmente maior. O crescimento da resistência à penetração em função de diferentes passagens da máquina colabora com os resultados obtidos por Arcoverde et al. (2020), Valichski et al. (2012), e Bergamin et al. (2010).

CONCLUSÕES:

A maior compactação de solo ocorre nas primeiras passagens do trator agrícola, sendo que após cinco passagens da máquina o solo não apresenta aumento significativo na compactação. Considerando que a partir de uma passada da máquina o solo fica compactado, é importante estabelecer locais exclusivos de trânsito nas áreas agrícolas, sob pena de deformações permanentes no solo logo nas primeiras operações agrícolas.

REFERÊNCIAS:

ARCOVERDE, S. N. S.; SOUZA, C. M. A.; RAFULL, L. Z. L.; CORTEZ, J. W.; ORLANDO, R. C. Soybean agronomic performance and soil physical attributes under tractor traffic intensities. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.40, n.1, p.113-120, 2020. DOI: 10.1590/1809-4430-Eng.Agric.v40n1p113-120/2020.

BERGAMIN, A. C.; VITORINO, A.C.T; FRANCHINI, J. C.; SOUZA, C.M.A.; SOUZA, F. R. Compactação de um latossolo vermelho distroférico e suas relações com o crescimento radicular do milho. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.34, n.3, p.681-691, 2010. DOI: 10.1590/S0100-06832010000300009

CAMARGO, O. A. ALLEONI, L. R. F. **Causas da compactação do solo**. Disponível em: <<http://www.infobibos.com/Artigos/CompSolo/C3/Comp3.htm>>. Acesso em: 01 out. 2019.

MARTINS, P. C. C.; DIAS JUNIOR, M. S.; AJAYI, A. E.; TAKAHASHI, E. N.; TASSINARI, D. Soil compaction during harvest operations in five tropical soils with different textures under eucalyptus forests. **Ciência e Agrotecnologia**, v.42, p.58-68, 2018. <http://dx.doi.org/10.1590/1413-70542018421005217>

MOLINA JR, W. F. **Comportamento mecânico do solo em operações agrícolas**. Escola superior de agricultura Luiz de Queiroz, ESALQ/USP, ed. autor, Piracicaba, 223p., 2017. DOI: 10.11606/9788592238407

SANTOS, H.G.; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C.; OLIVEIRA, V. A.; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A.; ARAUJO FILHO, J. C.; OLIVEIRA, J. B.; CUNHA, T. J. F. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**, EMBRAPA, 5 ed., Brasília-DF, 2018.

VALICHESKI, R. R.; GROSSKLAUS, S. F. S. L. K.; TRAMONTIN, A. L.; BAADE, E. S. A. S. Desenvolvimento de plantas de cobertura e produtividade da soja conforme atributos físicos em solo compactado. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.16, n.9, p. 969-977, 2012.