

RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO E TEOR DE ÁGUA DO SOLO APÓS A SUBSOLAGEM

TÚLIO DE ALMEIDA MACHADO¹, ÍTALO NATHANNY MALAQUIAS MENDES²,
AUGUSTO CÉSAR DE SOUZA SIQUEIRA³, CRISTIANE FERNANDES LISBOA⁴

¹ Docente do Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos, +55 (64) 3413 7900, machado.tulio@gmail.com

² Graduando de Agronomia, Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos, italonatanny44@hotmail.com

³ Graduando de Agronomia, Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos, augustosiqueira2@hotmail.com

⁴ Docente da Universidade Federal Rural da Amazônia, cristiane.lisboa@ufrpa.edu.br

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

RESUMO: O desempenho de subsoladores pode ser influenciado pelos resíduos culturais sobre o solo em áreas de pastagem ou em sequeiro com a utilização do plantio direto. Nestes sistemas, após a passagem do conjunto mecanizado, a operação de subsolagem pode influenciar diretamente na resistência à penetração ou ser influenciada pelo teor de água no solo. Portanto, o objetivo do trabalho foi avaliar, após a passagem do subsolador na área, os valores de resistência à penetração e teor de água do solo em diferentes profundidades. O trabalho foi conduzido no IF Goiano – Campus Morrinhos em áreas de sequeiro e pastagem. A operação de subsolagem foi realizada a uma velocidade de 4,5 km h⁻¹, onde houve a atuação das hastes em três diferentes profundidades (00-15, 15-30 e 30-45 cm). Para mensurar a resistência à penetração do solo, foi utilizado um penetrômetro eletrônico (Eijkelkamp M10615SA Penetrologger) A porcentagem de teor de água no solo foi obtida pelo método gravimétrico em amostras deformadas. Para a realização da estatística, foi utilizado um DIC com quinze repetições em cada profundidade de subsolagem. Os valores foram analisados através de uma análise de variância e, posteriormente, as médias das variáveis nos diferentes tratamentos foram submetidas ao teste de Tukey 5%. No sequeiro, o teor de água se manteve semelhante em todas as profundidades e resistência à penetração foi menor quando houve um aprofundamento da ação da haste sulcadora. Na pastagem a camada de 15-30 cm obteve menores valores de compactação com umidade estando presente nas camadas mais profundas.

PALAVRAS-CHAVE: plantio direto, compactação do solo, umidade do solo.

RESISTANCE TO PENETRATION AND WATER CONTENT OF THE SOIL AFTER SUBSOILING

ABSTRACT: The performance of subsoilers can be influenced by cultural residues on the soil in pasture areas or in dry land with the use of no-tillage. In these systems, after passing the mechanized assembly, the subsoiling operation can directly influence the resistance to penetration or be influenced by the water content in the soil. Therefore, the objective of the work was to evaluate, after the subsoiler passage in the area, the values of resistance to penetration and soil water content at different depths. The work was developed at IF Goiano - Campus Morrinhos in rainfed and pasture areas. The subsoiling operation was carried out at a speed of 4.5 km h⁻¹, where the rods acted at three different depths (00-15, 15-30 and 30-45 cm). To measure the resistance to soil penetration, an electronic penetrometer was used (Eijkelkamp M10615SA Penetrologger). The percentage of water content in the soil was obtained by the gravimetric method in deformed samples. For the statistics, a DIC with fifteen

repetitions was used in each subsoiling depth. The values were analyzed through an analysis of variance and, subsequently, the means of the variables in the different treatments were subjected to the Tukey test 5%. The penetration rate was lower when there was a deepening of the action of the furrow, while in the pasture the 15-30 cm layer obtained lower values of compaction with moisture being present in the deeper layers.

KEYWORDS: no-till, soil compaction, soil moisture.

INTRODUÇÃO: As operações agrícolas empregadas na implantação de uma cultura, desde o preparo do solo até a colheita, na sua maioria, podem ser mecanizadas e, com isto, apresentar grande eficiência e retorno econômico ao produtor, uma vez que estas sejam bem conduzidas empregando para isto tecnologia e maquinário adequado (DUARTE JÚNIOR et al., 2008). Assim, o uso de máquinas agrícolas nas etapas do processo de produção, em condições inadequadas de umidade, tem sido o principal responsável por acarretar a degradação da estrutura do solo, diminuindo o seu potencial produtivo (ARAÚJO-JÚNIOR et al., 2011; SEVERIANO et al., 2011). Silva (2002) afirma que uma forma de otimizar a operação de subsolagem é realizá-la apenas nos locais e profundidades necessárias para a ruptura das camadas compactadas do solo. A vantagem da utilização destes implementos obtém uma menor alteração na estrutura do solo comparada ao uso do arado ou grade está no fato destes não promoverem uma inversão de camadas. Tersi (2001), avaliando diversos métodos de manejo de solo e plantas daninhas na condução de um pomar de citros, concluiu que, para todos os tratamentos e nas camadas de 00-10; 10-20 e 20-30 cm de profundidade ocorreram reduções da macroporosidade na posição do rodado em comparação à região da copa, pelo fato de essa última ser o local de menor trânsito de máquinas e implementos. Portanto, o objetivo do trabalho foi avaliar a resistência à penetração e o teor de água do solo em diferentes profundidades de atuação das hastes em uma subsolagem em uma área de sequeiro.

MATERIAL E MÉTODOS: O estudo foi realizado no IFGoiano – Campus Morrinhos, sob uma área com solo do tipo Latossolo Vermelho Escuro (EMBRAPA, 2013). Este possuía textura argilosa. As áreas do experimento foram caracterizadas como área de sequeiro a quatro anos sem implantação de alguma cultura e área de pastagem com aproximadamente 8 anos com o cultivo *Brachiária brizanta cv marandu*. As épocas para a realização foram nos meses de abril e maio de 2019 com precipitações médias de 70 mm respectivamente. A operação de subsolagem foi realizada em três profundidades (00- 15, 15-30 e 30-45 cm) a uma velocidade de 4,5 km h⁻¹. Para mensurar a resistência à penetração do solo, foi utilizado um penetrômetro eletrônico (Eijkelkamp M10615SA Penetrologger) (Figura 1).



FIGURA 1. Instalação do perfilômetro para a avaliação dos valores de mobilização do solo.

O teor de água no solo foi obtido pelo método gravimétrico em amostras deformadas (EMBRAPA, 1997). Foi utilizado um DIC com quinze repetições em cada profundidade de subsolagem. Os valores foram analisados através de uma análise de variância e, posteriormente, as médias das variáveis nos diferentes tratamentos foram submetidas ao teste de Tukey 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: A TABELA 1 apresenta os valores de resistência à penetração do solo de acordo com a profundidade de ação das hastes subsoladoras. Nas áreas avaliadas, as camadas superficiais se mostraram com maiores valores de compactação. Porém, na profundidade de 30-45 cm no tratamento de pastagem, a média dos valores foi semelhante aos encontrados na superfície, perfazendo assim a possibilidade de que nessa região haja um pé de grade.

TABELA 1. Valores de resistência à penetração do solo (MPa) de acordo com a profundidade de ação do subsolador para os tratamentos de sequeiro e pastagem.

Profundidade (cm)	Tratamento	
	Sequeiro	Pastagem
00-15	2,49 a	2,29 a
15-30	1,97 b	1,98 b
30-45	1,73 c	2,52 a

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, são iguais estatisticamente, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Como a profundidade de ação dos implementos costuma a ser até 30 cm de profundidade, Silva (1992) conclui que o uso contínuo desses equipamentos pode levar à formação de camadas compactadas logo abaixo da profundidade de trabalho dos órgãos ativos. Essa compactação é comumente chamada de “pé-de-grade”. A TABELA 2 apresenta os valores de teor de água no solo de acordo com a profundidade de ação das hastes subsoladoras. No tratamento de sequeiro, não houve diferença entre os valores encontrados nas diferentes profundidades. Porém, na pastagem, valores de 00-15 cm de profundidade obtiveram menores valores devido a pouca cobertura do solo ou por ter uma camada superficial compactada.

TABELA 2. Valores de teor de água no solo (%) de acordo com a profundidade de ação do subsolador para os tratamentos de sequeiro e pastagem.

Profundidade (cm)	Tratamento	
	Sequeiro	Pastagem
00-15	24,82 a	17,90 b
15-30	24,70 a	19,27 a
30-45	24,60 a	19,01 a

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, são iguais estatisticamente, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Valores mais elevados de resistência à penetração ocorrem por ocasião de menores conteúdos de água no solo (PEDROTTI et al., 2001). O conteúdo de água na capacidade de campo do solo tem sido aceito como padrão para a determinação da resistência à penetração, sendo, essencialmente, um ponto de referência para o estabelecimento de valores críticos (BENGOUGH et al., 2001). Por se tratar de uma pastagem que estava a muito tempo instalada, Busscher et al. (2000) concluiu que em solos estruturados, a reconsolidação pode ser influenciada pela dinâmica da água no espaço poroso inter e intra-agregados e pode ser afetada também pelo selamento superficial ou pela estabilidade estrutural que pode modificar a quantidade de água que infiltra no solo.

CONCLUSÕES: No sequeiro, o teor de água se manteve semelhante em todas as profundidades e resistência à penetração foi menor quando houve um aprofundamento da ação da haste sulcadora. Na pastagem a camada de 15-30 cm obteve menores valores de compactação com umidade estando presente nas camadas mais profundas.

REFERÊNCIAS:

ARAÚJO-JÚNIOR, C.F.; DIAS JÚNIOR, M.S.; GUIMARÃES, P.T.G.; ALCÂNTARA, E.N. Capacidade de suporte de carga e umidade crítica de um Latossolo induzida por diferentes manejos. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.35, n.1, p.115-131, 2011.

BENGOUGH, A. G.; CAMPBELL, D. J.; O'SULLIVAN, M. F. Penetrometer techniques in relation to soil compaction and root growth. In: **Soil environmental analysis: Physical Methods**. 2.ed. Nova York: Marcel Dekker, p.377-403, 2001.

BUSSCHER, W.J.; BAUER, P.J.; FREDERICK, J.R. Recomposition of a coastal loamy sand after deep tillage as a function of subsequent cumulative rainfall. **Soil and Tillage Research**, v.68, p.49-57, 2002.

DUARTE JÚNIOR, J.B.; GARCIA, R.F.; COELHO, F.C.; AMIM, R.T. Desempenho de trator-implemento na cana-de-açúcar em sistemas de plantio direto e convencional. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.12, n.6, p.653-658, 2008.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Manual de métodos de análise de solo**. 2.ed. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura e do Abastecimento, 1997. 212p.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 3 ed. Brasília, DF, Embrapa, 353p. 2013.

PEDROTTI, A.; CRESTANA, S.; PAULETTO, E. A. Densidade de um planossolo pelo método da tomografia computadorizada. In: **Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola**, 27, 1998, Poços de Caldas. Anais... 1998. v.3, p.79- 81.

SEVERIANO, E.C.; OLIVEIRA, G.C.; DIAS JÚNIOR, M.S.; COSTA, K.A.P.; BENITES, V.M.; FERREIRA FILHO, S.M. Structural changes in Latosols of the Cerrado region: ii – soil compressive behavior and modeling of additional compaction. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.35, n.3, p.783-791, 2011.

SILVA, J. G. **Ordens de gradagem e sistemas de aração do solo: desempenho operacional, alterações na camada mobilizada e respostas do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.)**. 1992. 180p. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Botucatu, 1992.

SILVA, G. **Métodos auxiliares para diagnóstico da necessidade de subsolagem de solos agrícolas**. 2002. 137 f. Dissertação (Mestrado em Máquinas Agrícolas) - Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2002.

TERSI, F.E.A. **Avaliação de diversos métodos de manejo de solo e plantas daninhas na condução de um pomar de citros**. 2001. 67 f. Tese (Doutorado em Ciência do Solo) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2001.