

RESISTÊNCIA MECÂNICA DO SOLO Á PENETRAÇÃO APÓS SUBSOLAGEM NA CULTURA CANA-DE-AÇÚCAR

EMANUELLY DE SOUZA SALLES¹, ZEQUIEL GOMES PEREIRA², NAIARA MIRIELE DOS S.³, OSVALDO GUEDES FILHO⁴, RENATA BACHIN M. GUEDES⁵

1 Estudante de graduação em Engenharia Agrícola, UFPR, Jandaia do Sul-PR, emanuely.salles@ufpr.br

2 Engenheiro Agrícola, Cooperativado Vale do Ivaí- São José, Jandaia do Sul-PR, zequielgp12@gmail.com

3 Engenheira Agrícola, Cooperativa do Vale do Ivaí-São José, Jandaia do Sul-PR, naiaramiriele7@gmail.com

4 Eng. Agrônomo, Prof. Doutor, Dep. de Engenharia Agrícola, UFPR, Jandaia do Sul-PR, osvaldoguedes@ufpr.br

5 Eng. Agrônoma, Prof. Doutor, Dep. de Engenharia Agrícola, UFPR, Jandaia do Sul-PR, remazzini@yahoo.com.br

Apresentado no
LII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2023
18 a 21 de outubro de 2023 – Ribeirão Preto - SP, Brasil

RESUMO: A subsolagem é uma das etapas de preparo de solo, onde se trata de se concentrar maiores custos econômicos da implantação no canavial. A resistência do solo a penetração (RSP) é fundamental para se determinar o melhor tratamento de subsolagem e garantir resultados positivos. O objetivo foi determinar a RSP após a subsolagem em Nitossolo Vermelho eutrófico com textura argilosa. Seu delineamento foi de blocos com 16 parcelas de tamanho 4x30m e sendo realizados 4 tratamentos como: sem subsolagem (SS), subsolagem a 0,30m (S30), subsolagem a 0,40m (S40) e subsolagem a 0,50m (S50). Foi realizado duas coletas para se estabelecer parâmetros de análise dos dados, sendo avaliado as camadas de 0,00 a 0,50m e as propriedades físicas como: umidade, granulometria e RSP. A descompactação quando é necessária deve ser feita com 0,50m de profundidade. A colheita da cana-de-açúcar altera as propriedades físicas do solo e se tornando essencial a verificação dos níveis de compactação do solo, ressaltando que a cultura da cana-de-açúcar se trata de cultura semi-perene, e a média são de cinco cortes antes da renovação do canavial e passando pela escarificação nas entre linhas a 0,25-0,30m de profundidade.

PALAVRAS-CHAVE: Compactação do solo. Preparo do solo. Propriedades físicas.

MECHANICAL RESISTANCE OF THE SOIL TO PENETRATION AFTER SUBSOILING IN THE SUGARCANE CROP

ABSTRACT: Subsoiling is one of the stages of soil preparation, where it is a question of concentrating the higher economic costs of implantation in the sugarcane field. Soil resistance to penetration (RSP) is essential to determine the best subsoil treatment and ensure positive results. The objective was to determine the RSP after subsoiling in an eutrophic Red Nitosol with clayey texture. Its design consisted of blocks with 16 plots of size 4x30m and 4 treatments were carried out, such as: without subsoiling (SS), subsoiling at 0.30m (S30), subsoiling at 0.40m (S40) and subsoiling at 0.50m (S50). Two collections were carried out to establish data analysis parameters, evaluating layers from 0.00 to 0.50 m and physical properties such as: humidity, granulometry and RSP. Unpacking, when necessary, must be done at a depth of 0.50 m. Harvesting sugarcane alters the physical properties of the soil, making it essential to check the levels of soil compaction, emphasizing that sugarcane is a

semi-perennial crop, and the average is five cuts before renewing the cane field and going through scarification between rows at a depth of 0.25-0.30 m.

KEYWORDS: Soil compaction. Soil preparation. Physical properties.

INTRODUÇÃO: A compactação causa uma série de problemas na condução da lavoura e as raízes gastam muito mais energia para romper a camada compactada, reduzindo o seu desenvolvimento em razão da aeração deficiente e sua capacidade de absorção de água, nutrientes e produtividade da planta (MANHÃES et al., 2015). A cana-de-açúcar se torna uma das culturas mais afetadas pela modificação física do solo em meio da mecanização intensiva durante suas etapas de plantio e colheita e podendo reduzir o volume de macroporos. As mudanças estruturais nessas proporções prejudicam a condutividade hidráulica do solo e implica em riscos a manutenção das atividades agrícolas (LIMA et al., 2013). A subsolagem é utilizada como prática de preparo mínimo com intuito de romper as camadas que estão compactadas em meio da redução da densidade e resistência do solo a penetração, aumento da macroporosidade e infiltração de água no solo (CAMPANHA et al., 2010). Os benefícios da subsolagem são temporários com as propriedades físicas voltando aos valores originais cerca de 2 a 4 anos, e dependendo do tipo de solo e das suas práticas (SEKI et al., 2015). É possível através de diagnósticos obtidos da utilização do penetrômetro e definir a melhor opção, dentre várias opções de manejo de forma a otimizar seus rompimentos das camadas compactadas (BENINI, 2007). Algumas desvantagens dependem de outros atributos do solo, como umidade no momento da sua avaliação, textura, densidade do solo, estrutura, matéria orgânica, presença de pedras, mineralogia da argila e sistemas de uso e manejo (SILVERA et al., 2010).

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi realizado a campo, em área de produção de cana-de-açúcar da Usina Cooperval, no município de Jandaia do Sul. Foram retiradas amostras de solo com trado rosca, para determinação da umidade do solo nas camadas 0,0-0,10m; 0,10-0,20m; 0,20-0,30m; 0,30-0,40m; 0,40-0,50m e em 5 posições aleatórias na área do experimento. Para se determinar a umidade foi utilizado um processo de secagem na estufa a 105°C por 24 horas. A massa foi registrada como massa de solo seco (ms) na equação (1) se calculou a umidade atual à base de massa, denominada umidade gravimétrica (U).

$$U(gg^{-1}) = \left(\frac{mu - ms}{ms} \right) \quad \text{equação (1)}$$

U = umidade do solo em (gg^{-1})

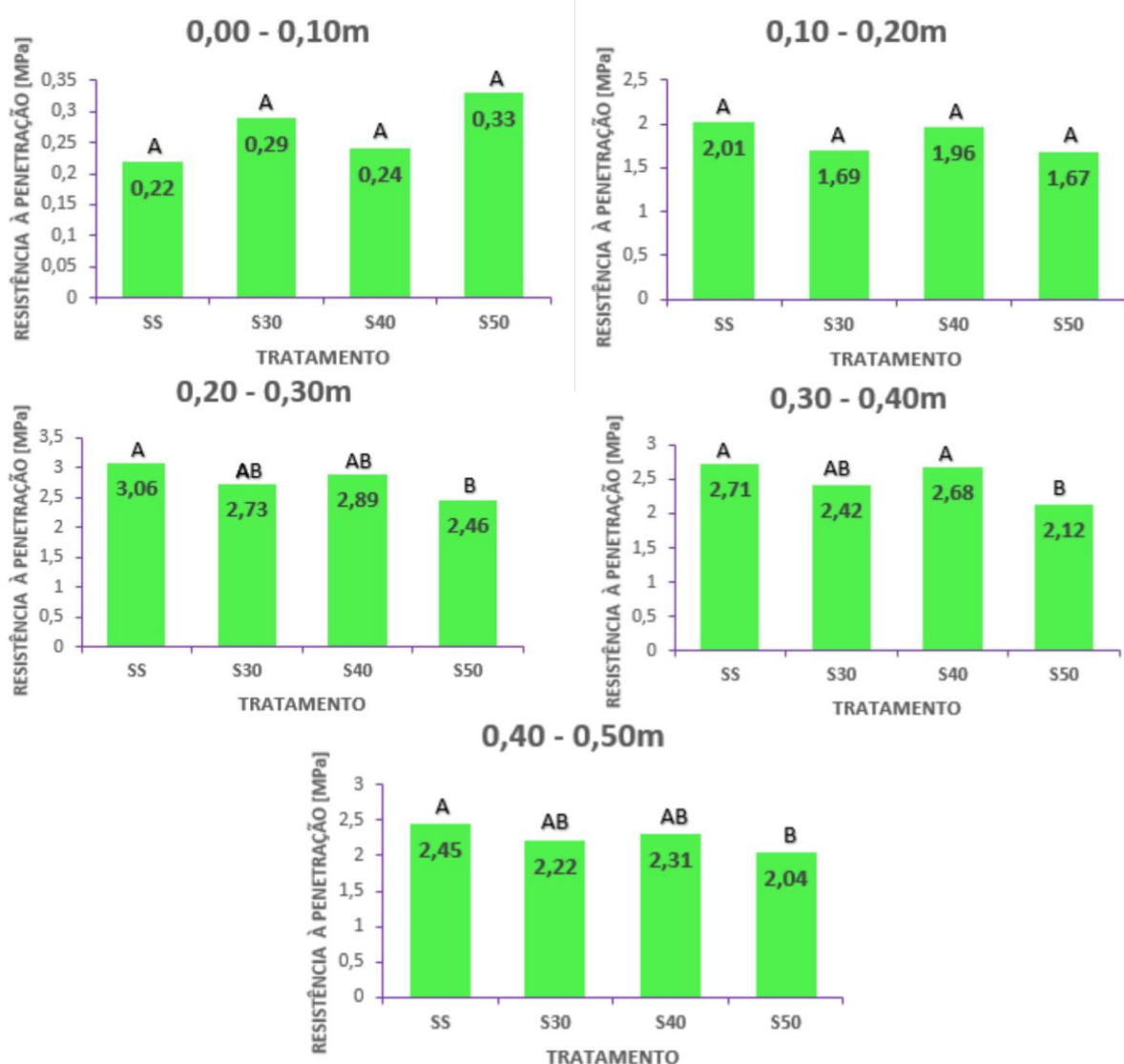
mu = massa de solo úmido (g)

ms = massa de solo seco (g) em estufa

A granulometria se descreve os tamanhos das partículas minerais do solo, e permite entender o comportamento do solo para o melhor manejo. Se refere a distribuição das partículas minerais do solo em classes de tamanho: areia (2-0,053mm), silte (0,053-0,002mm) e argila (<0,002mm). Em cada parcela experimental foi realizada cinco medidas aleatórias de RSP, os dados foram coletados com um penetrômetro digital, onde foi programado para registrar leituras a cada 1 cm de acréscimo de profundidade, até a profundidade máxima de 60cm. A sua análise estatística foi realizada no SAS (Software, SAS INSTITUITE, 2022). Análise de variância foi realizada ($p < 0,05$) e suas médias foram comparadas pelo teste Tukey para se

avaliar seus efeitos nas profundidades de subsolagem na resistência mecânica do solo a penetração ao nível de 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Nas profundidades 0,0-0,10 e 0,10-0,20m os valores médios de RSP não apresentaram diferenças significativas entre seus tratamentos, obtendo-se menores valores de RSP. Esse menor RSP nas camadas até 0,20m se associa a mobilização do solo decorrente da área que estava gradeada a 0,20m no início do experimento. Na profundidade 0,20-0,30m houve-se uma diferença entre seus tratamentos SS e S50, sendo o SS o que apresentou o maior valor de RSP, e por ser a camada mais influenciada pela forma de ser realizado o preparo do solo e manejo da cultura da cana, somado ao tráfego de máquinas. Profundidade 0,30-0,40m parece haver inversão de valores entre tratamentos S30 com S40 e embora tenha sido igual entre elas, o S30 foi igual ao S50 e o S40 diferente do S50. Sua inversão de valores na camada pode estar associada a maior coesão no solo e em suas linhas dos rodados. A 0,40-0,50m os tratamentos S30 e S40m foram iguais entre elas seguindo um mesmo comportamento observado na 0,20 a 0,30m, então o tratamento SS com exceção da camada 0,00-0,10m apresentou maior RSP em comparação aos demais e o S50 os melhores resultados. RSP aumentou com a profundidade até 0,20-0,30m, quando analisado camada por camada, a mais acima 0,00-0,10m foi a menos compactada e apresentou maior valor de RSP no tratamento S50 de 0,33MPa. Comparando os resultados de cada tratamento fica claro que a subsolagem a 0,50m, se apresentou resultados positivos.



A persistência de uma camada mais compactada em 0,30m e mesmo após subsolagem, pode ser consequência das operações mecanizadas ao longo do ciclo da cultura, como a colheita, em condições de umidade relativa (SEVERIANO et al.,2010). Na camada 0,30-0,40m se observou redução da compactação e o mesmo comportamento se constatou na camada 0,40-0,50m e podemos dizer com certa restrição que possivelmente essa redução seja reflexo da melhor estruturação natural do solo e por estar se distanciando da região do pé-de-grade. Considera-se que a subsolagem é uma das mais onerosa financeiramente no preparo do solo e pode ter a dimensão da importância da localização exata da posição da sua camada compactada no perfil do solo (GAMERO, 2010).

CONCLUSÃO: A subsolagem a 0,50m de profundidade resulta em redução da resistência do solo a penetração em 0,20-0,50m. A camada 0,20-0,30m possui um maior nível de compactação do solo e apesar da profundidade de subsolagem.

REFERÊNCIA:

CAMPANHA, Patrícia Barbosa Gomes; FREITAS, Suzana Lopes de; TEODORO, Crislene Fernanda Duarte. Sistemas de preparo de solo da cana de açúcar. 2010. 27 p. Trabalho de Graduação (Curso Técnico em Produção de Cana de Açúcar) – Escola Técnica Estadual, "Frei Arnaldo Maria de Itaporanga", Votuporanga, 2010.

BENINI, L. C. Estimação da densidade de solos utilizando sistemas de inferência fuzzy. 2007. 194 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2007.

GAMERO, A. C. Desempenho operacional de um subsolador de hastes com curvatura lateral ("Paraplow").2008. 72 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual de São Paulo. Botucatu, 2008.

LIMA, R. P. de et al. Comparação entre dois penetrômetros na avaliação da resistência mecânica do solo à penetração. Revista Ceres, Viçosa, v. 60, p. 577-581, 2013.

MANHÃES, C. M. C. et al. Fatores que afetam a brotação e o perfilhamento da cana-de-açúcar. Vértices, Campos dos Goytacazes, v. 17, n. 1, p. 163-181, 2015.

SEKI, A. S. et al. Efeitos de práticas de descompactação do solo em área sob sistema plantio direto. Revista Ciência Agronômica, São Paulo, v. 46, n. 3, p. 460-468, set. 2015.

SEVERIANO, E. da C. et al. Compactação de solos cultivados com cana-de-açúcar: I - modelagem e quantificação da compactação adicional após as operações de colheita. Engenharia Agrícola, Jaboticabal, v 30, n 3, p 404-413, 2010.

SILVEIRA, D. de C. et al. Relação umidade versus resistência à penetração para um Argissolo Amarelo distrocoeso no recôncavo da Bahia. Revista Brasileira de Ciência do solo, Viçosa, v. 34, p. 659-667, 2010.