

INFLUÊNCIA DO PREPARO DO SOLO E PLANTA DE COBERTURA NOS ATRIBUTOS FÍSICOS DO SOLO EM ÁREA DE EXPANSÃO DA CANA DE AÇÚCAR

MAYARA G. DOS SANTOS GOMES¹, CAMILA VIANA VIEIRA FARHATE²,
ZIGOMAR M. SOUZA³, MARINA P. CARNEIRO⁴

¹ Eng^a Agrônoma, Doutoranda, UNICAMP/FEAGRI, Campinas-SP, mayaragermana.snt@gmail.com

² Eng^a Agrônoma, Pós-Doutoranda, UNESP/FCAV, Jaboticabal-SP, camilavianav@hotmail.com

³ Eng^o Agrônomo, Professor Associado, UNICAMP/FEAGRI, Campinas-SP, zigomarms@feagri.unicamp.br

⁴ Eng^a Agrônoma, Mestranda, UNICAMP/FEAGRI /Campinas-SP.

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

RESUMO: Atualmente, existe uma grande preocupação com a sustentabilidade dos solos em áreas de expansão da cana-de-açúcar, pois eles normalmente apresentam problemas de compactação que podem comprometer o desenvolvimento da cultura. O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito de diferentes preparos do solo associado a planta de cobertura nos atributos físicos de um Argissolo Vermelho distrófico típico em uma área de expansão da cana-de-açúcar. A planta de cobertura utilizada foi o milheto cultivado em sistema de faixas. Foram adotados três sistemas de preparo do solo: plantio convencional, plantio direto e cultivo mínimo. A amostragem do solo foi realizada na camada de 0,05-0,10, 0,10-0,20, 0,20-0,30 e 30-70 m, para determinar a densidade do solo, macroporosidade, microporosidade e resistência do solo à penetração. Entre os sistemas de manejo do solo, o preparo convencional foi o que apresentou maior tendência à compactação, pois apresentou maior densidade do solo, microporosidade e resistência do solo à penetração. Esses resultados sugerem que a adoção de manejos conservacionistas pode reduzir a compactação em áreas de expansão da cana-de-açúcar e tornar o sistema mais sustentável.

PALAVRAS-CHAVE: Manejos conservacionistas, qualidade física do solo, compactação do solo.

INFLUENCE OF SOIL PREPARATION AND COVERAGE PLANT ON PHYSICAL ATTRIBUTES OF SOIL IN SUGAR CANE EXPANSION AREA

ABSTRACT: Currently, there is a great concern with the sustainability of soils in areas of expansion of sugarcane, as they usually present compaction problems that can compromise the development of the crop. The aim of this study was to evaluate the effect of different soil tillage associated with a cover crop on the physical attributes of an Ultisols Udufts in a sugarcane expansion area. The cover crop used was millet cultivated in a strip system. Three soil tillage systems were adopted: conventional tillage, no-tillage and minimum tillage. Soil sampling was performed in the layers 0.00-0.05, 0.05-0.10, 0.10-0.20, 0.20-0.30 e 30-70 m to determine the bulk density, macroporosity, microporosity, and soil resistance to penetration. Among the soil

management systems, conventional tillage was the one that showed the greatest tendency to compaction, as it presented higher soil bulk density, microporosity, and soil resistance to penetration. These results suggest that the adoption of more conservationist managements can reduce compaction in areas of expansion of sugarcane and make the system more sustainable.

KEYWORDS: Conservationist managements, soil physical quality, soil compaction.

INTRODUÇÃO: O Brasil lidera a posição de maior produtor mundial de cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.) (FAO, 2019). As áreas de produção de cana-de-açúcar têm aumentado ao longo dos anos em função da maior demanda energética. Estima-se que cerca de 70% de expansão da cana-de-açúcar tenham ocorrido em áreas de pastagens degradadas (CHERUBIN et al., 2016). Essa prática pode auxiliar na redução da expansão dos canaviais para áreas de proteção ambiental. No entanto, é importante ressaltar que existe uma preocupação referente aos sistemas de preparo do solo, pois solos de áreas de pastagens degradadas normalmente apresentam sérios problemas de compactação. Além disso, o uso intensivo de máquinas agrícolas em todas as etapas de produção da cana-de-açúcar, tem contribuído para degradação da qualidade física do solo. Por sua vez, a degradação da qualidade física do solo pode afetar o desenvolvimento da cana-de-açúcar em decorrência da alta densidade do solo e redução da porosidade total que limitam o desenvolvimento das raízes e a captação de água e nutrientes necessários para o seu desenvolvimento (CHERUBIN et al., 2016). Deste modo, pesquisas que visem desenvolver diferentes sistemas de manejos conservacionistas direcionados para áreas expansivas de cana-de-açúcar são importantes e precisam ser desenvolvidas. Assim, o objetivo do trabalho foi avaliar o efeito de diferentes preparos do solo associado a planta de cobertura nos atributos físicos de um Argissolo Vermelho distrófico típico em uma área de expansão da cana-de-açúcar.

MATERIAL E MÉTODOS: Este trabalho é parte da pesquisa que foi conduzida em condições de campo na propriedade Usina Santa Fé, localizada no município de Ibitinga, estado de São Paulo, Brasil (Latitude: 21°45' S, Longitude: 48°49' W, Altitude: 455 m). O solo da área experimental foi classificado como Argissolo Vermelho distrófico típico (SANTOS et al., 2018). A área de execução do experimento foi ocupada por pastagem durante 11 anos. Antes da instalação do experimento, realizou-se o preparo do solo para plantio da planta de cobertura. O plantio do milho (cultivar BRS 1501) foi realizado em linhas com auxílio de um sulcador manual, semeando-se 18 kg ha⁻¹. O plantio da cana-de-açúcar foi realizado de forma mecanizada em abril de 2015. Utilizou-se a variedade de cana-de-açúcar CTC 4 e antes do plantio, foi realizada a adubação com a aplicação de 300 kg ha⁻¹ de adubo N-P-K (10-51-00). O delineamento experimental para o plantio da cana-de-açúcar foi feito em faixas, sendo que nas faixas horizontais para a planta de cobertura e faixas verticais para os diferentes preparo do solo, com três repetições em diferentes profundidades do solo. Os diferentes sistemas de preparo do solo foram: I) Plantio direto (PD); II) Cultivo mínimo com subsolagem a 0,40 m de profundidade (CM); III) Preparo convencional sem planta de cobertura e com duas gradagens simples. Ao final do quarto ciclo de produção cana-de-açúcar (safra 2018/19), realizou-se a amostragem do solo nas camadas de 0,05-0,10, 0,10-0,20, 0,20-0,30 e 30-70 m, a fim de avaliar o efeito dos diferentes preparos em alguns atributos físicos do solo. Os atributos avaliados foram: densidade do solo, macroporosidade e microporosidade do solo conforme metodologia descrita por Teixeira et al. (2017); resistência do solo à penetração, pelo método penetrômetro eletrônico de bancada Modelo MA 933, marca Marconi. Os valores de cada atributo foram representados como média ± desvio padrão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Observou-se que existe uma tendência de redução da densidade do solo (Ds) com o aumento da profundidade em todos sistemas de preparo do solo (SPS). Os valores médios de Ds variaram de 1,5 a 1,8 kg dm⁻³, sendo que o cultivo mínimo (CM) apresentou o maior valor de Ds na profundidade de 0,05-0,10 m (1,8 kg dm⁻³). Resultados semelhantes foram encontrados por Tormena et al. (2002) que ao avaliarem o efeito de diferentes sistemas de preparo do solo e, obtiveram Ds variando de 1,5 a 1,70 kg dm⁻³. Os elevados valores de Ds observados nas camadas de 0,05-0,10 a 0,20-0,30 m, podem ser atribuídos a presença de camada compactada residual, resultante das operações de preparo do solo tais como aração e gradagem, conhecida como “pé-de-grade”, somados ao intenso tráfego de máquinas durante as demais operações agrícolas para cultivo da cana-de-açúcar (SPERA et al., 2009).

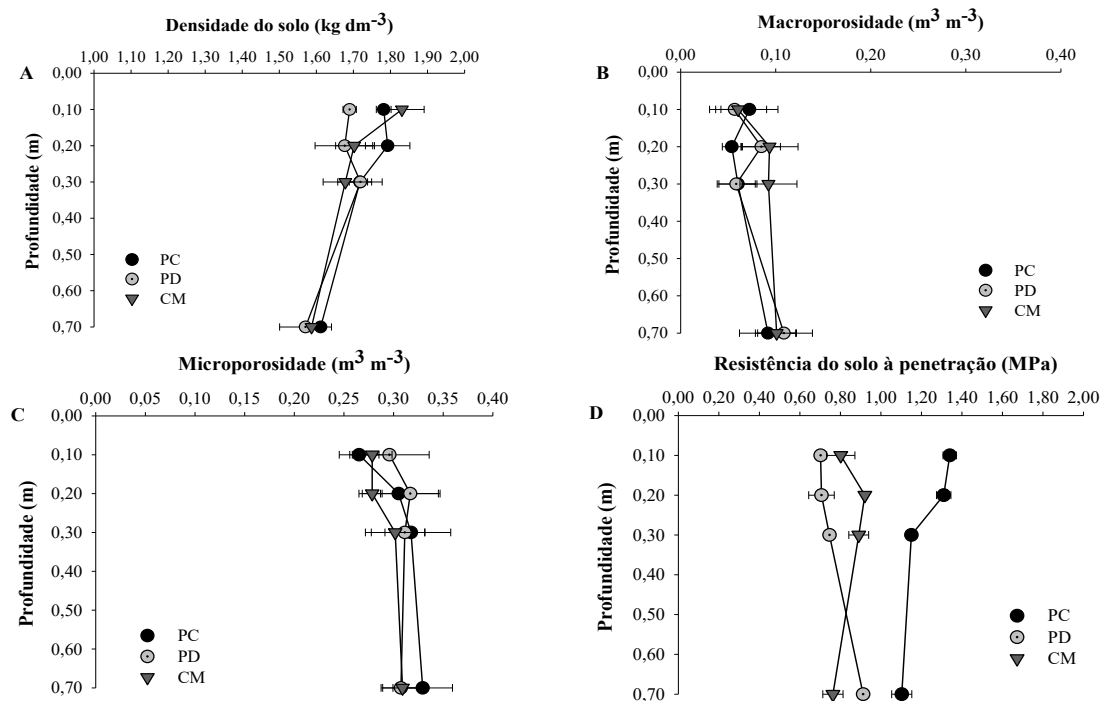


Figura 1. Atributos físicos da área de expansão de cana-de-açúcar em um Argissolo Vermelho distrófico típico no município de Ibitinga, estado de São Paulo, Brasil. PC = plantio convencional; PD = plantio direto; CM = cultivo mínimo.

De maneira geral, as maiores densidades nas profundidades estudadas, refletiram nos menores valores de macroporosidade e maiores valores de microporosidade para todos os sistemas de preparo estudados (Figuras 1B e 1C). Entre os diferentes sistemas de preparo, o plantio convencional (PC) apresentou os menores valores de macro na profundidade de 0,10-0,20 m (0,05 m³ m⁻³) e maiores valores de micro na profundidade de 0,30-0,70 m (0,33 m³ m⁻³). A macroporosidade é um atributo físico que se relaciona de forma direta com a difusão de oxigênio no solo para as raízes, sendo determinante para aeração do solo, de modo que valores abaixo de 0,10 m³ m⁻³ podem comprometer o desenvolvimento e produtividade de muitas culturas (TORMENA et al., 2002). Além disso, a macroporosidade é um dos atributos mais afetados pela compactação do solo, ocasionada pelo intenso tráfego de máquinas nos canaviais (SOUZA et al., 2005). A compactação do solo é caracterizada pelo seu adensamento e redução da porosidade associada com mudanças na estrutura do solo, com o aumento na resistência do solo à penetração e redução da condutividade hidráulica (KELLER et al., 2019). A resistência do solo à penetração (RSP) é um atributo que se correlaciona com os efeitos da densidade do

solo, sendo um indicador das condições físicas adequadas para o crescimento das raízes das culturas. Foi observado que o plantio convencional (PC) apresentou os maiores valores de resistência do solo à penetração, principalmente na profundidade de 0,05-0,10 m (1,34 MPa). Por outro lado, no sistema PD verificou-se os menores valores de RSP (0,70-0,91 MPa). Além disso, existe uma tendência de redução nos valores de RSP nos sistemas PC (de 1,34 para 1,10 MPa) e CM (de 0,80 para 0,76 MPa) com o aumento da profundidade (Figura 1D). Os menores valores de RSP no sistema PD pode ser resultado do efeito da matéria orgânica, que por sua vez reduz a tensão de cargas sobre o solo decorrente do tráfego de máquinas, além de manter sua umidade. Com relação aos demais sistemas de preparo, a redução dos valores de RSP pode ser explicado pela ação da umidade, uma vez que é esperado maior teor de água com o aumento da profundidade estudada (IMHOFF et al., 2001).

CONCLUSÕES: O uso de planta de cobertura e adoção de plantio direto ou cultivo mínimo pode diminuir a resistência do solo à penetração nas profundidades avaliadas para áreas de substituição de pastagens por cana-de-açúcar. Recomenda-se o uso de sistemas de preparo do solo conservacionistas em áreas de expansão da cana-de-açúcar, pois tais sistemas podem reduzir os impactos da compactação do solo no crescimento e produtividade desta cultura.

AGRADECIMENTOS: Os autores agradecem a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) (processo 2018/14958-5) a Fundação Agrisus (processos 1439/15 e 2662/19) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) (processo: 144659/2019-0) pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS:

- CHERUBIN, M. R.; KARLEN, D. L.; FRANCO, A. L. C.; TORMENA, C. A.; CERRI, C. E. P.; DAVIES, C. A.; CERRI, C. E. Soil physical quality response to sugarcane expansion in Brazil. *Geoderma*, v.267, n.1, p.156-168, 2016.
- FAO. **Food and Agriculture Organization of the United Nations**. 2019. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#rankings/countries_by_commodity>. Acesso em: 2 set. 2020.
- IMHOFF, S.; SILVA, A. P.; DIAS JÚNIOR, M. S.; TORMENA, C. A. Quantificação de pressões críticas para o crescimento de plantas. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.25, n.1, p.11-18, 2001.
- KELLER, T.; SANDIN, M.; COLOMBI, T.; HORN, R.; OR, D. Historical increase in agricultural machinery weights enhanced soil stress levels and adversely affected soil functioning. *Soil and Tillage Research*, v.194, p.104293, 2019.
- SANTOS, H. G.; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C.; OLIVEIRA, Á. O.; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; OLIVEIRA, J. B.; CUNHA, T. J. F. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília: EMBRAPA, 2018.
- SOUZA, Z. M.; PRADO, R. M.; PAIXÃO, A. C. S.; CESARIN, L. G. Sistemas de colheita e manejo da palhada de cana-de-açúcar. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.40, n.3, p.271-278, 2005.
- SPERA, T. S.; SANTOS, H. P.; TOMM, S.O.; KOCHHANN, R.A.; ÁVILA, A. Atributos físicos do solo em sistemas de manejo de solo e de rotação de culturas. *Bragantia*, v.68, n.4, p.1079-1093, 2009.
- TEIXEIRA, P. C.; DONAGEMMA, G. K.; FONTANA, A.; TEIXEIRA, W. G. **Manual de Métodos de Análise de Solos**. 3ª Ed. Revista e Ampliada, Brasília: Embrapa, 2017, 573p.
- TORMENA, C. A.; BARBOSA, M. C.; COSTA, A. C. S.; GONÇALVES, A. C. A. Densidade, porosidade e resistência à penetração em latossolo cultivado sob diferentes sistemas de preparo do solo. *Scientia Agricola*, v.59, n.4, p.795-801, 2002.