



## EFEITO DE DIFERENTES NÍVEIS DE COMPACTAÇÃO NAS PROPRIEDADES FÍSICAS DE UM LATOSSOLO VERMELHO.

Rafaela Watanabe<sup>1</sup>, Guilherme Anghinoni<sup>1</sup>, Wagner Henrique Moreira<sup>2</sup>, Hélio Henrique Soares Franco<sup>2</sup>, Edner Betiolli Junior<sup>1</sup>, Cássio Antonio Tormena<sup>3</sup>

**RESUMO:** A compactação é uma das principais formas de degradação das áreas agrícolas no mundo. As alterações no espaço poroso do solo devido a compactação podem comprometer a capacidade do solo em exercer suas funções e conseqüentemente limitar a produtividade das culturas. O objetivo do trabalho foi avaliar a qualidade física de um Latossolo Vermelho submetido a diferentes níveis de compactação, utilizando como indicadores a densidade do solo (Ds), a macroporosidade (Ma) e a microporosidade (Mi). A compactação do solo foi induzida com o tráfego de um trator aproximadamente 4510 kg, dois dias após uma chuva de 65 mm. Os tratamentos foram: testemunha sem compactação adicional (T1), 3 passadas do trator (T2), 6 passadas do trator (T3) e 9 passadas do trator (T4). Amostras indeformadas de solo foram coletadas em duas posições (linha e entrelinha) e duas profundidades (0-10 e 10-20 cm). Ma, Mi e Ds. As médias foram comparadas pelo intervalo de confiança da média ( $p < 0,05$ ). Houve um aumento da Ds na camada de 0-10 cm tanto para a linha quanto para a entrelinha ao aumentar as passadas do trator. Para a camada de 10-20 cm todos os tratamentos apresentaram elevada Ds indicando que os efeitos da compactação se manifestaram na camada de 0-10 cm. Observou-se a redução da macroporosidade em T3 e T4 em ambas posições na camada de 0-10 cm. O aumento do número de passadas aumentou a Ds e reduziu a Ma.

**PALAVRAS-CHAVE:** qualidade do solo; densidade, porosidade, plantio direto

### 1 INTRODUÇÃO

A compactação do solo das áreas agrícolas é um grande problema na agricultura mundial e causa graves impactos econômicos e ambientais (Soane e Van Ouwerkerk, 1995). A compactação do solo é definida como o processo pelo qual as partículas do solo são rearranjadas em posições mais próximas, resultando na redução do espaço de vazios e no aumento da densidade do solo.

A pressão exercida no solo pelo tráfego de máquinas ou pisoteio de animais alteram as propriedades do solo tais como a densidade (Ds), a porosidade e a resistência do solo à penetração (Michelon *et al.*, 2009). As alterações no espaço poroso do solo devido a compactação podem comprometer a capacidade do solo em exercer suas funções e conseqüentemente limitar a produtividade das culturas. Por exemplo, seis passadas de tratores, equivalente a uma carga de 440 kPa, reduziu em 85% o comprimento das raízes de milho, aumentou a Ds e reduziu a macroporosidade (Ma) (Bergamin *et al.*, 2010).

A estrutura do solo exerce grande influência nos principais processos relacionados ao desenvolvimento da planta e a qualidade do solo, nos quais destacam-se os processos de trocas gasosas, distribuição e armazenamento da água, resistência ao desenvolvimento de raízes, entre outros. O aumento da Ds e a limitação de oxigênio causados pela compactação resultam em efeitos negativos no desenvolvimento da planta.

Diante do exposto, o objetivo do trabalho foi avaliar a qualidade física de um Latossolo Vermelho sob sistema plantio direto submetido a diferentes níveis de compactação, utilizando como indicadores a Ds, a Ma e a Mi.

### 2 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido no município de Floresta, Paraná. A região apresenta médias anuais de temperatura e precipitação pluvial de 22 °C e 1.450 mm, respectivamente. O tipo climático dominante, segundo a classificação de Köppen, é o Cfa (subtropical úmido mesotérmico). O solo foi identificado como Latossolo Vermelho (Embrapa, 2013). A análise granulométrica da área apresentou 785 g kg<sup>-1</sup> de argila e 140 g kg<sup>-1</sup> de areia para camada de 0-10 cm, 760 g kg<sup>-1</sup> de argila e 175 g kg<sup>-1</sup> de areia para camada de 10-20 cm. A área é cultivada

<sup>1</sup> Discente do Programa de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Estadual de Maringá, Departamento de Agronomia, Maringá-Pr, Bolsista CAPES. Email: [rafaelawatanabe@gmail.com](mailto:rafaelawatanabe@gmail.com), [gui.anghi@gmail.com](mailto:gui.anghi@gmail.com), [hhsfranco@hotmail.com](mailto:hhsfranco@hotmail.com), [betiolijr@gmail.com](mailto:betiolijr@gmail.com).

<sup>2</sup> Pós-doutorando do Programa de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Estadual de Maringá, Departamento de Agronomia, Maringá-Pr, Bolsista CAPES. Email: [wh.moreira@gmail.com](mailto:wh.moreira@gmail.com).

<sup>3</sup> Professor adjunto do Programa de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Estadual de Maringá, Departamento de Agronomia, Maringá-Pr, Bolsista CNPq. Email [catormena@uem.br](mailto:catormena@uem.br).



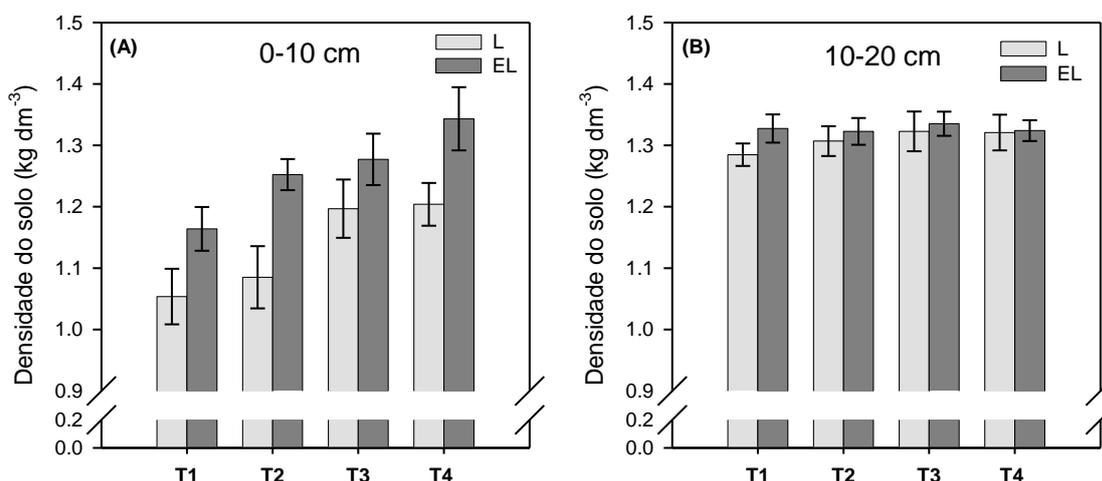
com plantio direto desde 1980, no verão é cultivado soja (*Glycine max*) e trigo (*Triticum spp.*) ou aveia (*Avena spp.*) no inverno. A compactação sobre as parcelas foram induzidas pelo tráfego de trator New Holland 8030 de aproximadamente 4510 kg, dois dias após uma chuva de 65 mm. Os tratamentos foram os seguintes: testemunha sem compactação adicional (T1), 3 passadas do trator (T2), 6 passadas do trator (T3) e 9 passadas do trator (T4). Foram coletadas 12 amostras indeformadas em anéis volumétricos em duas posições (linha e entrelinha) e duas profundidades (0-10 e 10-20 cm) para cada tratamento, totalizando 192 amostras. No laboratório as amostras foram preparadas e saturadas em água. Após a saturação as amostras foram pesadas para a determinação da porosidade total. Em seguida, as amostras foram equilibradas em mesa de tensão no potencial matricial de -6 kPa para a determinação da microporosidade (Embrapa, 1997). Após atingir o equilíbrio, as amostras foram pesadas e secas em estufas a 105°C por 24 horas para a determinação da densidade do solo. As médias foram comparadas pelo intervalo de confiança ( $p < 0,05$ ) conforme Payton *et al.* (2000).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

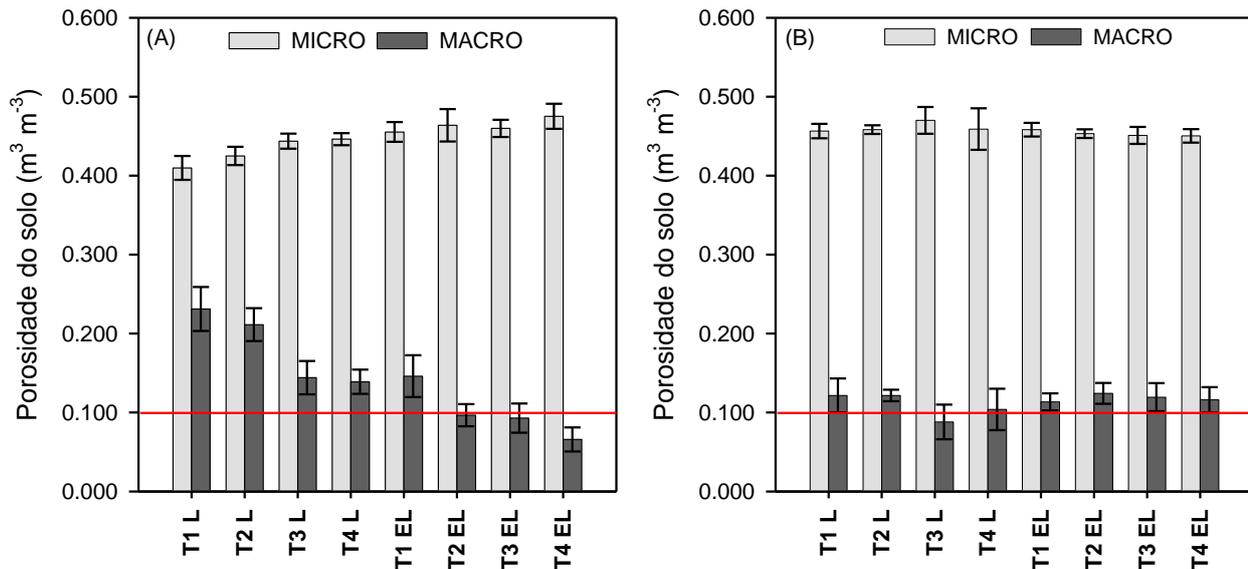
O tráfego adicional alterou a Ds na camada de 0-10 cm (Gráfico 1A). Na camada de 10-20 cm todos os tratamentos apresentaram elevados valores de Ds, indicando a presença de uma camada compactada ou “pé-de-grade”. A Ds na camada de 0-10 cm aumentou a partir de seis passadas de trator na linha e na entrelinha a partir de três. Os menores valores de Ds na linha são associados a mobilização do solo que ocorre durante a semeadura.

Na Gráfico 2A observa-se uma redução da Ma nos tratamentos T3 e T4 para linha e entrelinha na camada de 0-10 cm, o que sugere que o maior número de passadas ocasionou um aumento da Mi. Na camada de 0-10 cm os valores de Ma foram inferiores ao limite de  $0,10 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$  (Chan, 2002) nos tratamentos T2, T3 e T4 na entrelinha, indicando possíveis limitações de aeração nas épocas com volumes grandes de precipitação. De acordo com (Silva *et al.*, 2014) valores inferiores a  $0,145 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$  já restringem o crescimento radicular.

Na camada de 10-20 cm a Ma e Mi foram semelhantes entre os tratamentos (Gráfico 2B), concordando com os resultados de Ds (Gráfico 1B). Tormena *et al.* (2002) também constataram a ausência de efeitos dos sistemas de manejo na densidade e porosidade para a camada de 10-20 cm.



**Gráfico 1:** Densidade do solo de amostras de solo coletadas na linha (L) e entrelinha (EL) de Latossolo Vermelho sob plantio direto sem compactação adicional (T1) e com compactação adicional por tráfego de trator com três passadas (T2), seis (T3) e nove (T4) passadas



**Gráfico 2:** Porosidade do solo de amostras de solo coletadas na linha (L) e entrelinha (EL) de plantio na camada de 0-10 cm (A) e 10-20 cm (B), de um Latossolo Vermelho sob plantio direto sem compactação adicional (T1) e com compactação adicional por tráfego de trator com três (T2), seis (T3) e nove (T4) passadas

#### 4 CONCLUSÃO

O aumento da compactação promovido pelo aumento do número de passadas aumentou a densidade do solo e a reduziu a macroporosidade na camada de 0-10 cm.

#### REFERÊNCIAS

BERGAMIN, A. C. et al. Compactação em um latossolo vermelho distroférrico e suas relações com o crescimento radicular do milho. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 34, p. 681-691, 2010. ISSN 0100-0683.

CHAN, K. Y. Bulk density. In: LAL, R. (Ed.). *Encyclopedia of soil science*. New York, NY, USA: Marcel Dekker, 2002. p.128-130. ISBN 082470634.

EMBRAPA. *Manual de métodos de análise de solo*. 2. Rio de Janeiro: Centro Nacional de Pesquisa Solos, 1997. 212. ISBN 85-85864-03-6

\_\_\_\_\_. *Sistema Brasileiro de Classificação de Solos*. 3. Rio de Janeiro: Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 2013. 353 ISBN 978-85-7035-198-2.

MICHELON, C. J. et al. Qualidade física dos solos irrigados de algumas regiões do Brasil Central. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v. 13, p. 39-45, 2009. ISSN 1415-4366.

PAYTON, M. E.; MILLER, A. E.; RAUN, W. R. Testing statistical hypotheses using standard error bars and confidence intervals. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, v. 31, n. 5-6, p. 547-551, 2000/03/01 2000. ISSN 0010-3624.

SILVA, A. P. D. et al. Soil structure and its influence on microbial biomass in different soil and crop management systems. *Soil and Tillage Research*, v. 142, n. 0, p. 42-53, 2014. ISSN 0167-1987.

SOANE, B. D.; VAN OUWERKERK, C. Implications of soil compaction in crop production for the quality of the environment. *Soil and Tillage Research*, v. 35, n. 1-2, p. 5-22, 1995. ISSN 0167-1987.

TORMENA, C. A. et al. Densidade, porosidade e resistência à penetração em Latossolo cultivado sob diferentes sistemas de preparo do solo. *Scientia Agricola*, v. 59, p. 795-801, 2002. ISSN 0103-9016.