



AVALIAÇÃO DA DENSIDADE DO SOLO, POROSIDADE TOTAL E CAPACIDADE DE CAMPO NUM LATOSSOLO VERMELHO DISTROFÉRRICO SOB SISTEMA PLANTIO DIRETO

Wagner Henrique Moreira¹; Edner Betioli Junior¹; Cindy Kristensson Menocchi²; Camila Jorge Bernabé Ferreira¹; Guilherme Anghinon²; Cássio Antonio Tormena³

RESUMO: A hipótese desse trabalho é de que os atributos físicos podem apresentar resultados semelhantes de um ano para outro, em cultivo de milho sob SPD. O objetivo desse trabalho foi avaliar a variação da Ds, PT e θ_{cc} em pontos georreferenciados em duas épocas de amostragem, com intervalo de um ano. O solo deste estudo foi identificado como Latossolo Vermelho distroférico, classe textural muito argiloso, e é cultivado por mais de 30 anos em SPD. Quarenta amostras de solo com estrutura deformada foram coletadas em três posições distintas de amostragem: 1) linha (L) denominada ponto 1 (P1); 2) entrelinha (E) denominada (P3); e, 3) posição intermediária entre L e E (PI) da cultura do milho denominada (P2), nas camadas de 0,0-0,1 m e 0,1-0,2 m, totalizando 240 amostras. Os pontos de coleta foram georreferenciados e recuperados para realização da segunda amostragem. A hipótese foi parcialmente confirmada, pois houve alterações nos valores da Ds, θ_{cc} e PT da primeira para segunda amostragem, mas em geral o comportamento entre as posições foi o semelhante nas duas amostragens.

PALAVRAS-CHAVE: amostragem; atributo físico;; qualidade física do solo.

1. INTRODUÇÃO

Em estudos que avaliam o sistema plantio direto (SPD), diferentes atributos físicos do solo têm sido utilizados para caracterizar as modificações físicas resultantes da compactação do solo, ocasionadas pela pressão exercida pelo rodado das máquinas agrícolas. No estado atual de evolução do sistema de plantio, em que se busca aprimorar a sua qualidade, é necessário conhecer as alterações impostas ao ambiente físico do solo por diferentes estratégias de manejo e em diferentes épocas (Tormena et al., 2007).

A densidade do solo (Ds) é o atributo físico do solo mais empregado na avaliação dos impactos sobre a qualidade física do solo. Na literatura encontram-se trabalhos que avaliam a qualidade física de solos a partir da Ds em sistema plantio direto (Tormena et al., 2007; Betioli Jr et al., 2012). Diversos atributos como porosidade total (PT) e conteúdo de água na capacidade de campo (θ_{cc}) (Schaffrath et al., 2008) podem também ser utilizados.

¹ Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Estadual de Maringá – UEM. Avenida Colombo 5790, CEP 87020-900 Maringá (PR). E-mails: wh.moreira@hotmail.com; betioli.jr@gmail.com; camilajbferreira@gmail.com.

² Professor Associado do Departamento de Agronomia da Universidade Estadual de Maringá - UEM. Departamento de Agronomia, Av. Colombo 5790, 87020-900, Maringá, PR, Brasil. E-mail: catormena@uem.br; Bolsista do CNPq.

³ Acadêmico do curso de Agronomia da Universidade Estadual de Maringá. Cindy_k_m@hotmail.com; gui.anghi@gmail.com.

O conhecimento da variabilidade espacial e temporal das propriedades físicas do solo pode contribuir na definição de melhores estratégias para o manejo sustentável do solo. A hipótese desse trabalho é de que os atributos físicos podem apresentar resultados semelhantes de um ano para outro, em cultivo de milho sob SPD. Nesse sentido, o objetivo desse trabalho foi avaliar a variação da D_s , PT e θ_{cc} em pontos georreferenciados em duas épocas de amostragem, com intervalo de um ano.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A amostragem foi realizada em uma área localizada no município de Maringá - PR, situada a 23° 30' S, 51° 59' W e em altitude de 454 m, apresentando relevo plano a suave ondulado e declividade média de 3 %. O solo da área foi identificado como Latossolo Vermelho distroférico muito argiloso. O resultado da análise granulométrica na camada de 0-0,20 m indicou 750 g kg⁻¹ de argila, 50 g kg⁻¹ de silte e 200 g kg⁻¹ de areia. 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).

As amostragens de solo foram realizadas em setembro de 2010 e setembro de 2011, ambas após a colheita do milho de segunda safra, cultivado com espaçamento de 0,90 m. Na primeira coleta, um transecto de, aproximadamente, 72 m foi estabelecido e georeferenciado perpendicularmente às linhas da cultura do milho, sendo coletadas 40 amostras indeformadas de solo em cada uma das duas profundidades (0,0-0,10 m e 0,10-0,20 m) e nas três posições de amostragem: linha (L) chamada de P1, entrelinha (E) chamada de P3 e posição intermediária entre linha e entrelinha (PI) da cultura que foi chamada de P2, totalizando 240 amostras. A segunda amostragem foi realizada nos pontos georeferenciados da primeira amostragem, coletando também 40 amostras em cada posição (P1, P2 e P3) e profundidade (0,0-0,10 m e 0,10-0,20 m), totalizando 240 amostras por amostragem.

No laboratório, as amostras de solo foram saturadas durante 48 h, por meio da elevação gradual de uma lâmina de água, até atingir cerca de 2/3 da altura das amostras. Em seguida, essas amostras foram pesadas para determinação da PT e submetidas ao potencial mátrico (Ψ_m) de -10 kPa, utilizando uma mesa de tensão similar à descrita por Ball & Hunter (1988). Após atingir equilíbrio hidráulico no Ψ_m , indicado pelo fim da drenagem de água, cada amostra de solo foi novamente pesada para determinação do conteúdo de água na capacidade de campo (θ_{cc}). Então, as amostras foram colocadas em estufa a ± 105 °C por 24 h. A partir da massa do solo seco e do volume de cada cilindro, a densidade do solo, D_s (kg m⁻³), foi calculada por meio da equação 1, conforme Grossman & Reinsch (2002).

$$D_s = M_s/V_t \quad (1)$$

em que M_s é a massa de sólidos (kg) e V_t , o volume total da amostra (m³).

As comparações foram realizadas utilizando o intervalo de confiança da média (IC) como critério estatístico. Quando não houver sobreposição entre os limites superior e inferior dos intervalos de confiança das médias, com 85 % de probabilidade, haverá diferença significativa, conforme Payton et al. (2000).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na primeira amostragem existiam 40 dados de cada posição (L, PI e E). Já na segunda amostragem, passaram a existir 33, 37 e 50 dados da L, PI e E, respectivamente. Desses, 23 dados eram L na amostragem 1 e se mantiveram L na

amostragem 2; 3 eram P1 na amostragem 1 e foram L na amostragem 2; 7 eram E na amostragem 1 e viraram L na amostragem 2. Isso mostra que 70% das L se mantiveram e 30% era outra posição da primeira para segunda amostragem. Contudo, deve-se levar em consideração que ambas as amostragens foram realizadas após o cultivo do milho, e com a utilização de outras culturas com espaçamentos diferentes os resultados podem ser alterados, diminuindo a proporção de posições que se mantém de uma amostragem para outra.

Os valores médios dos atributos físicos são apresentados no Quadro 1. Pelo intervalo de confiança da média (IC) ($P < 0,05$) observa-se que a densidade do solo (D_s) do P1 é inferior à P2 e P3 na camada de 0,0 – 0,1 m, independente da amostragem. Na amostragem 1 o P1 foi composto pela linha (L) da cultura e na amostragem 2, apesar de haver variação espacial na ocasião da semeadura, boa parte das amostras coletadas em P1 ainda eram L (23 das 40 amostras) e o revolvimento decorrente da semeadura condicionou a menor D_s encontrada para esta posição. Já para a profundidade de 0,1 – 0,2 m há maior homogeneidade de resultados, não havendo diferença estatística pelo IC entre as posições, no entanto houve diminuição dos valores de D_s da primeira para a segunda amostragem nas posições P2 e P3.

Com relação ao θ_{cc} para as duas amostragens e profundidades, apenas houve diferença na comparação entre P1 e P3 da amostragem 1 na camada de 0,0 – 0,1 m. Na profundidade de 0,1 – 0,2 m não houveram diferenças para PT e θ entre os pontos de coleta.

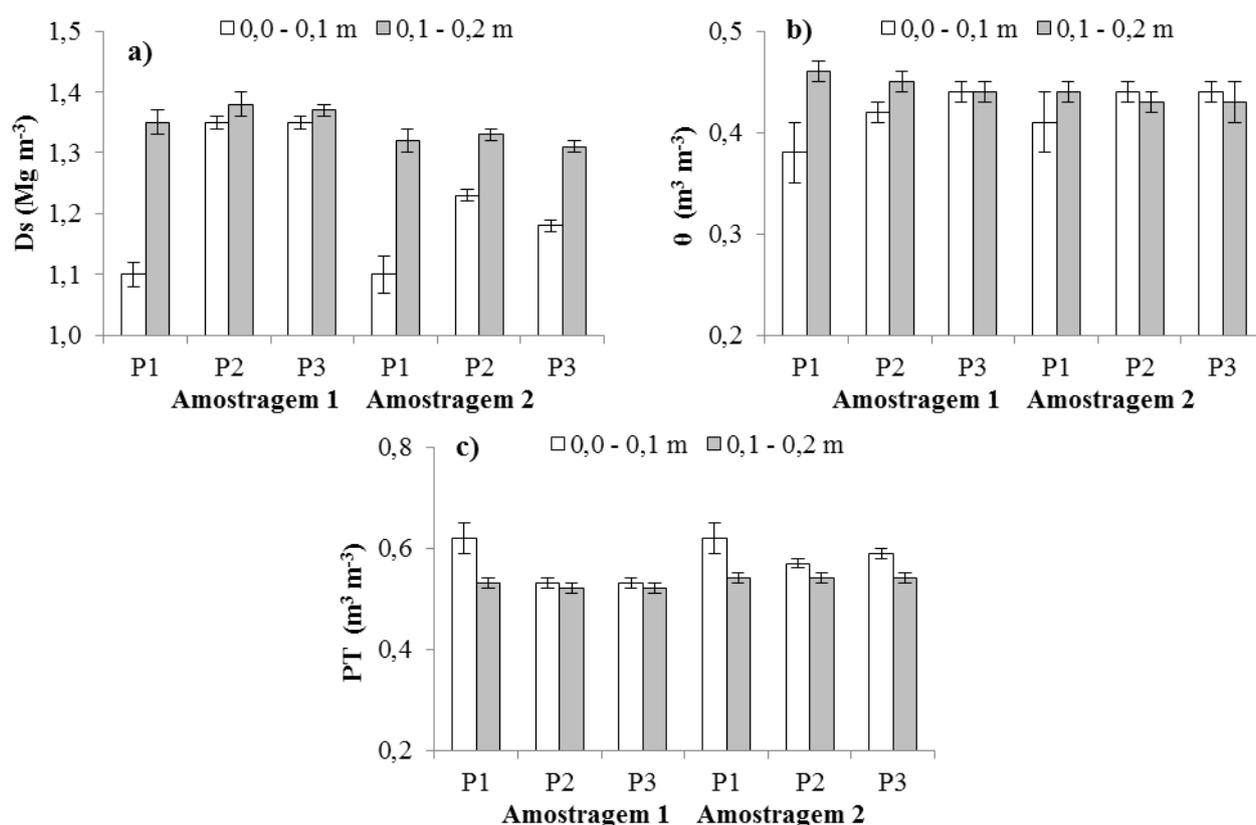


Figura 1: Densidade do solo (D_s) (a), conteúdo de água (θ) (b) e porosidade total (c) para amostragem 1 e 2 nas profundidades de 0,0 - 0,1 e 0,1 – 0,2 m.

A porosidade total (PT) apresentou em P1 na camada de 0,0 – 0,1 m valores superiores à P2 e P3 da primeira amostragem e P1 superior à P2 na segunda amostragem, fato explicado pela relação direta que a PT possui com D_s e com a

proporção de L que continha cada ponto de amostragem. Devido às mudanças espaciais na segunda amostragem, pois P2 e P3 continham posições L, as diferenças foram menores do que as diferenças encontradas na primeira amostragem. Em P2 havia 3 dados referentes à L e P3 havia 7 dados, assim essa pequena diferença no número de dados foi suficiente para diminuir as diferenças com P1 e fazer com que $P1 = P3$.

4. CONCLUSÃO

A hipótese foi parcialmente confirmada, pois houve alterações na D_s , Θ_{cc} e PT da primeira para segunda amostragem, mas em geral o comportamento entre as posições foi o semelhante nas duas amostragens.

5. REFERÊNCIAS

BALL, B.C.; HUNTER, R. The determination of water release characteristics of soil cores at low suctions. **Geoderma**. Amsterdam, v.43, p.195-212, 1988.

BETIOLI JR, E., MOREIRA, W.H., TORMENA, C.A., FERREIRA, C.J.B., SILVA, A.P., GIAROLA, N.F.B. 2012. Intervalo hídrico ótimo e grau de compactação de um latossolo vermelho após 30 anos sob plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo** 36:971-982.

GROSSMAN, R.B. & REINSCH, T.G. Bulk density and linear extensibility. In: DANE, J.H. & TOPP, C., eds. **Methods of soil analysis: Physical methods**. Madison, Soil Science of Society of America, 2002. p.201-228.

PAYTON, M.E.; MILLER, A.E. & RAUN, W.R. Testing Statistical Hypotesis using standard error bars and confidence intervals. **Comm. Soil Sci. Plant. Anal.**, 31:547-551, 2000.

SCHAFFRATH, V.R.; TORMENA, C.A.; FIDALSKI, J. & GONÇALVES, A.C.A. Variabilidade E Correlação Espacial De Propriedades Físicas De Solo Sob Plantio Direto E Preparo Convencional. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 32:1369-1377, 2008.

TORMENA, C.A.; ARAÚJO, M.A.; FIDALSKI, J. & COSTA, J.M. Variação temporal do intervalo hídrico ótimo de um Latossolo Vermelho distroférico em sistemas de plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 31:211-219, 2007.