



## **INTERVALO HÍDRICO ÓTIMO EM PERFIL DE LATOSSOLO BRUNO DISTRÓFICO SOB DIFERENTES USOS E MANEJOS**

Luiz Fernando Machado Kramer<sup>1</sup>, Cássio Antonio Tormena<sup>2</sup>, Marcelo Marques Lopes Müller<sup>3</sup>.

**RESUMO:** O Intervalo Hídrico Ótimo (IHO) é um importante índice para a avaliação da qualidade do solo, pois é sensível às alterações estruturais provocadas pelas práticas de manejo do solo. O objetivo neste trabalho foi avaliar o Intervalo Hídrico Ótimo, como indicador de qualidade física de um Latossolo Bruno distrófico, sob diferentes condições de uso e manejo no município de Guarapuava-PR. O solo foi avaliado em dois locais de um mesmo talhão: um sob cultivo e outro adjacente sob mata nativa. Sob cultivo, foram selecionadas duas sub-áreas, uma na bordadura e outra no centro do talhão, denominando-se as diferentes áreas estudadas como: mata, lavoura e bordadura, sendo que em cada uma foram abertas quatro trincheiras com dimensões de 1 m x 1 m x 1 m, no sentido perpendicular à linha de plantio e/ou do tráfego de máquinas. As trincheiras foram divididas verticalmente em quatro camadas de 0,25 m a partir da superfície para coleta de amostras indeformadas, utilizadas para a determinação das curvas de retenção de água no solo (CRA) e de resistência do solo à penetração (CRS). Os resultados obtidos permitiram identificar alterações da estrutura do solo causadas pelo uso/manejo do solo, na superfície e em subsuperfície, principalmente pelo efeito do tráfego de máquinas agrícolas.

**PALAVRAS-CHAVE:** qualidade física, conteúdo de água, estrutura do solo, manejo do solo.

### **INTRODUÇÃO**

Via de regra, as avaliações de indicadores de qualidade do solo se concentram nos horizontes mais superficiais, até 0,25 m de profundidade, muito em função da dinâmica biológica, física e química que ocorre nessa camada, além de ser de fácil acesso. São escassos os trabalhos que relacionam o efeito do manejo na qualidade do solo em profundidades superiores a 0,40 m. Daí a importância de não limitar as avaliações de qualidade do solo apenas na porção mais superficial, já que muitas das suas propriedades só podem ser identificadas nas camadas mais profundas (Brady e Weil, 2013).

O Intervalo Hídrico Ótimo (IHO) é um importante índice para a avaliação da qualidade do solo, pois é sensível às alterações estruturais provocadas pelas práticas de manejo do solo, como o preparo do solo, o tráfego de máquinas agrícolas, rotação de culturas, etc. (Gubiani et

<sup>1</sup>Professor Dr., Depto. Agronomia, UNICENTRO, Guarapuava, PR, luizfernandokramer@gmail.com.

<sup>2</sup>Professor Dr., Depto. Agronomia, UEM, Maringá, PR, catormena@uem.br.

<sup>3</sup>Professor Dr., Depto. Agronomia, UNICENTRO, Guarapuava, PR, mmuller@unicentro.br.

al., 2013; Guedes Filho et al., 2013).

O IHO é um parâmetro que pode ser utilizado com segurança na quantificação das alterações que ocorrem na disponibilidade de água dos solos submetidos a diferentes usos e manejos (Lima et al., 2009). O uso de parâmetros integradores, como o Intervalo Hídrico Ótimo é mais apropriado para estudos de degradação e qualidade física do solo visto permitir uma definição mais clara dos processos físicos que ocorrem sob diferentes sistemas de uso e manejo.

O objetivo neste trabalho foi avaliar o Intervalo Hídrico Ótimo, como indicador de qualidade física de um Latossolo Bruno distrófico sob diferentes condições de uso e manejo no município de Guarapuava-PR.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

A área do estudo está localizada no município de Guarapuava-PR, nas coordenadas 51° 33' 36" de longitude Oeste e 25° 29' 04" de latitude Sul e altitude média de 1.100 m. O relevo é suave ondulado e o solo foi identificado como Latossolo Bruno distrófico, com teores médios de argila que o enquadram na classe textural muito argilosa.

As amostragens de solo foram realizadas em dois locais do mesmo talhão: um sob cultivo e outro adjacente sob mata nativa. Na área sob cultivo foram selecionadas duas sub-áreas, sendo uma na bordadura e outra no centro do talhão. Essas áreas no talhão foram denominadas de sistema: mata, lavoura e bordadura. Em cada um dos sistemas foram abertas quatro trincheiras com dimensões de 1 m x 1 m x 1 m, no sentido perpendicular à linha de plantio e/ou do tráfego de máquinas. As trincheiras foram divididas verticalmente em quatro camadas de 0,25 m a partir da superfície. Foram 6 pontos amostrais por camada, totalizando 24 amostras por camada em cada sistema avaliado. As amostras foram enviadas ao laboratório de Física do Solo da Universidade Estadual de Maringá – UEM.

As amostras indeformadas foram utilizadas para a determinação das curvas de retenção de água no solo (CRA) e de resistência do solo à penetração (CRS). Para determinar a CRA as amostras, de cada sistema e local de estudo, foram divididas em 12 grupos, com quatro repetições, e submetidas a dois procedimentos metodológicos. Foram estabelecidos seis pontos de relação de potencial mátrico ( $\psi$ ) e umidade: -1, -2, -4, -6, -8 e -10 kPa em mesa de tensão. Para  $\psi$  até -0,085 MPa, foi adotado o procedimento de secagem ao ar e para a determinação do  $\psi$  foi utilizado um tensiômetro eletrônico (modelo T5, marca UMS). Os  $\psi < -0,085$  MPa, fora da faixa de medida dos tensiômetros, foram determinados por psicrometria, utilizando o Dewpoint Potentiometer (WP4-T). A CRS foi determinada nas amostras com estrutura indeformada, depois de atingido o equilíbrio hidráulico nos diferentes potenciais mátricos

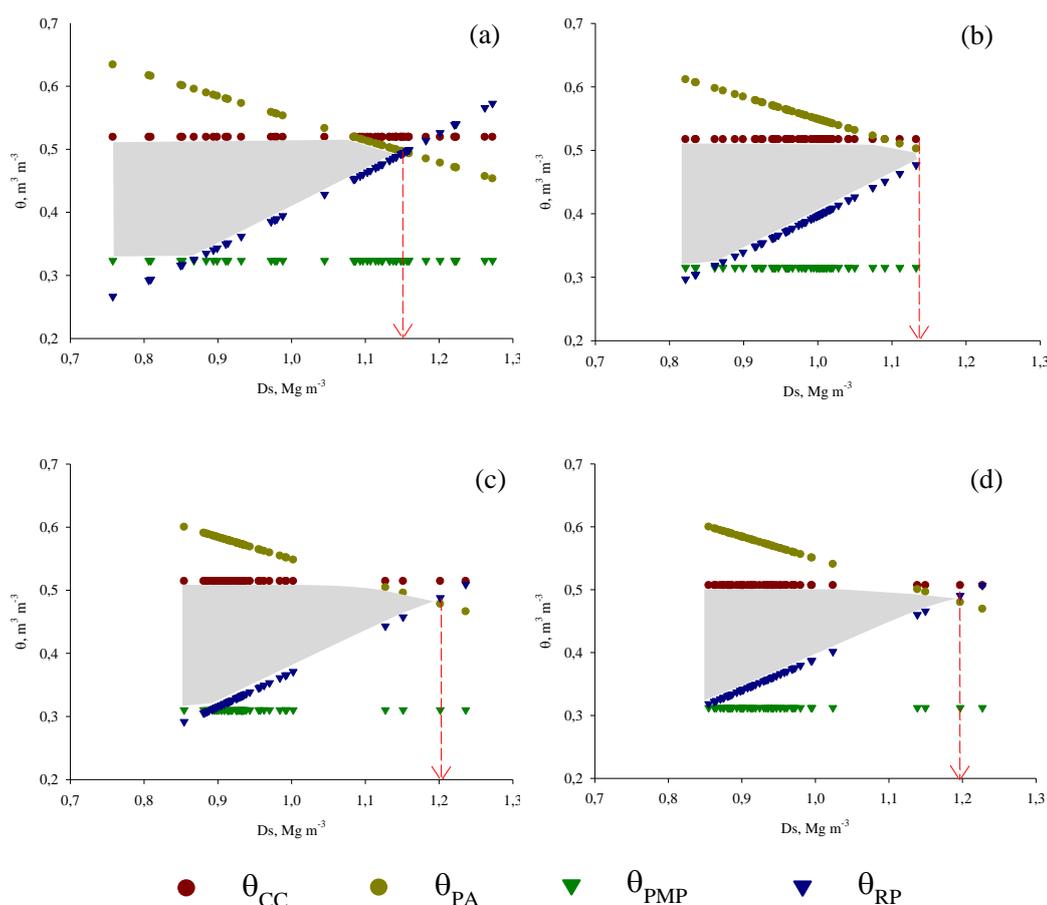


aplicados. Para esta medida foi utilizado um penetrômetro eletrônico com velocidade constante de penetração de  $1 \text{ cm min}^{-1}$ .

O IHO foi determinado conforme Silva et al. (1994) e Tormena et al. (1999). Os ajustes das CRA e CRS foram feitos com a rotina PROC GLM e PROC REG do programa SAS.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O IHO para as áreas estudadas é apresentado nas Figura 1. A umidade na capacidade de campo ( $\theta_{CC}$ ) foi o limite superior para a maior parte dos valores de  $D_s$ , em todas as camadas estudadas. A umidade na porosidade de aeração ( $\theta_{PA}$ ) somente substituiu a  $\theta_{CC}$  como limite superior na extremidade final do IHO. Esses dados estão em conformidade com os resultados de Beutler et al. (2005, 2007) e Leão et al. (2005). Já a umidade na resistência à penetração ( $\theta_{RP}$ ) foi o limite inferior de quase todos os valores de  $D_s$ , em todas as camadas. Isso indica que a RP é a variável mais limitante e de grande importância para a qualidade física desse solo.



**Figura 1.** Variação do teor de água do solo ( $\theta$ ) com a densidade do solo ( $D_s$ ) nos níveis críticos da capacidade de campo ( $\theta_{CC}$ ), ponto de murcha permanente ( $\theta_{PMP}$ ), resistência à penetração ( $\theta_{RP}$ ) e porosidade de aeração ( $\theta_{PA}$ ), nas camadas 0,0-0,25 m (a), 0,25-0,50 m (b), 0,50-0,75 m (c) e 0,75-1,00 m (d). A área em cinza corresponde ao IHO.

<sup>1</sup>Professor Dr., Depto. Agronomia, UNICENTRO, Guarapuava, PR, luizfernandokramer@gmail.com.

<sup>2</sup>Professor Dr., Depto. Agronomia, UEM, Maringá, PR, catormena@uem.br.

<sup>3</sup>Professor Dr., Depto. Agronomia, UNICENTRO, Guarapuava, PR, mmuller@unicentro.br.

A análise da figura 1 indica certa uniformidade de amplitude do IHO no perfil do solo estudado. Porém, quando se analisa os diferentes sistemas ao longo do perfil, indica haver séria restrição hídrica nas camadas superficiais, principalmente na área de bordadura, onde o IHO é nulo. Isso se deve ao aumento da Ds devido, principalmente, ao tráfego de máquinas. O efeito da degradação da estrutura do solo, pela ação de compressão dos pneus devido ao tráfego de máquinas agrícolas, se estende ao longo do perfil na área de bordadura, indicado pela menor amplitude do IHO. Segundo Betioli Junior et al. (2012), a redução do IHO com o aumento da Ds caracteriza a perda da qualidade física, com o aumento da compactação do solo.

## CONCLUSÕES

Os resultados obtidos permitiram identificar alterações da estrutura do solo causadas pelo uso/manejo do solo, na superfície e em subsuperfície, principalmente pelo efeito do tráfego de máquinas agrícolas.

## REFERÊNCIAS

- Betioli Júnior, E, Moreira, WH; Tormena, CA, Ferreira, CJB, Silva, AP, Giarola, NFB. Intervalo hídrico ótimo e grau de compactação de um Latossolo Vermelho após 30 anos sob plantio direto. *Rev Bras Cienc Solo*. 2012; 36:971-982.
- Beutler, NA, Centurion, JF, Centurion, MAPC, Leonel, CL, João, ACGS, Freddi, OS. Intervalo hídrico ótimo no monitoramento da compactação e da qualidade física de um Latossolo Vermelho cultivado com soja. *Rev Bras Cienc Solo*. 2007; 31:1223-1232.
- Beutler, AN, Centurion, JF, Silva, AP. Soil resistance to penetration and least limiting water range for soybean yield in a haplustox from Brazil. *Braz. Arch. Biol. Technol*. 2005; 48:863-871.
- Brady, NC, Weil, RR. *Elementos da natureza e propriedades dos solos*. 3 ed. Porto Alegre: Bookman, 2013.
- Gubiani, PI, Reichert, JM, Reinert, DJ. Indicadores hídrico-mecânicos de compactação do solo e crescimento de plantas. *Rev Bras Cienc Solo*. 2013; 37:1-10.
- Guedes Filho, O, Blanco-Canqui, H, Silva, AP. Least limiting water range of the soil seedbed for long-term tillage and cropping system in the central Great Plains, USA. *Geoderma*. 2013; 207:99-110.
- Leão, TP, Silva, AP, Perfect, E, Tormena, CA. An algorithm for calculating the least limiting water range of soil using SAS. *Agron. J*. 2005; 97:1210-1215.
- Lima, VMP, Oliveira, GC de, Severiano, E da C, Oliveira, LFC de. Intervalo hídrico ótimo e porosidade de solos cultivados em área de proteção ambiental do sul de Minas Gerais. *Rev Bras Cienc Solo*. 2009; 33:1087-1095.
- Silva, AP, Kay, BD, Perfect, E. Characterization of the least limiting water range. *Soil Sci. Soc. Am. J*. 1994; 58: 1775-1781.
- Tormena, CA, Silva, AP, Libardi, P.L. Soil physical quality of a Brazilian Oxisol under two tillage systems using the least limiting water range approach. *Soil Till. Res*. 1999; 52:223-232.