

## CARACTERIZAÇÃO DO INTERVALO HÍDRICO ÓTIMO DE UM ARGISSOLO VERMELHO AMARELO SOB DIFERENTES SISTEMAS DE USO

LEONIR ALDRIGHI DUTRA JUNIOR<sup>1</sup>; Patrícia Bianca Dupont<sup>2</sup>; Cláudia Liane Rodrigues de Lima<sup>3</sup>; Eloy Antonio Pauletto<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – <sup>1</sup>leonirdutrajr@gmail.com

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – <sup>2</sup>patriciabdupont@yahoo.com.br; <sup>4</sup>pauletto\_sul@yahoo.com.br

<sup>3</sup>Universidade Federal de Pelotas – <sup>3</sup>crlima@yahoo.com.br

### 1. INTRODUÇÃO

A densidade, a porosidade, a resistência à penetração e a curva de retenção de água (CRA) têm sido comumente utilizados para avaliar a qualidade física do solo. A avaliação da qualidade física deve integrar diferentes propriedades em um reduzido número de parâmetros que expresse o ambiente físico, que as plantas são submetidas (SILVA et al., 1994).

O Intervalo Hídrico Ótimo (IHO) é um parâmetro que incorpora, em uma faixa de conteúdo de água, as limitações ao crescimento e desenvolvimento das plantas relacionado à água disponível, resistência à penetração das raízes e aeração do solo. Essa relação estabelece valores críticos, os quais resultam em decréscimo na produtividade agrícola (LETEY, 1985).

O conteúdo de água disponível adequado ao crescimento das plantas está situado entre o conteúdo de água no solo retido entre a capacidade de campo (0,01 MPa) (REICHARDT, 1988) e o ponto de murcha permanente (1,5 MPa) (SAVAGE et al., 1996). Lapen et al. (2004) e Silva et al. (2008) afirmam que o valor de resistência do solo à penetração de 2,0 MPa é restritivo ao desenvolvimento radicular da maioria das culturas. A porosidade de aeração mínima para um bom desenvolvimento do sistema radicular foi definida como sendo de 10%.

O IHO é caracterizado como a faixa de umidade ideal para o crescimento de plantas e aprimora o tradicional conceito de água disponível às plantas (AD) definido entre o conteúdo de água na capacidade de campo ( $\theta_{CC}$ ) e no ponto de murcha permanente ( $\theta_{PMP}$ ), adicionando como limite superior tanto a  $\theta_{CC}$  como o conteúdo de água na porosidade de aeração ( $\theta_{PA}$ ) menor que 10% e, seu limite inferior, tanto a  $\theta_{PMP}$  como o conteúdo de água na resistência à penetração ( $\theta_{RP}$ ) maior do que 2 MPa. Em solos bem estruturados, com valores moderados de densidade e com qualidade física adequada, o IHO é igual à água disponível, tendo como limite superior a capacidade de campo e o limite inferior, o ponto de murcha permanente.

O objetivo deste estudo foi caracterizar o intervalo hídrico ótimo de um ARGISSOLO VERMELHO AMARELO *Eutrófico* sob diferentes sistemas de uso, na camada de 0,00 a 0,10 m.

### 2. METODOLOGIA

O estudo foi desenvolvido em duas propriedades agrícolas situadas no município de Turuçu, RS. Segundo a classificação de Köppen, o clima é do tipo *Cfa*, com precipitação pluvial média anual de 1.400 mm e temperatura média anual de 17,7 °C. O solo foi classificado como ARGISSOLO VERMELHO AMARELO *Eutrófico* de textura franco-arenosa (Embrapa, 2006), sendo o conteúdo granulométrico da

camada de 0,00 a 0,10 m, correspondente a 139,67 de argila, 232,80 de silte e 627,52 g Kg<sup>-1</sup> de areia.

As áreas avaliadas foram: a) solo sob cultivo de milho pós fumo (MPF) em plantio convencional; b) solo sob cultivo de milho pós campo nativo (MPCN) em plantio convencional c) solo sob campo nativo (CN) e d) área nativa (AN).

Foram coletadas amostras com estrutura preservada em 48 pontos, de cada área com o auxílio de um anel volumétrico de 4,85 cm de diâmetro e 3 cm de altura, totalizando 192 amostras de solo.

Em laboratório, as amostras de solo foram divididas em 8 grupos, sendo cada amostra saturada com água por 24 horas e equilibradas a diferentes potenciais de água (-0,001; -0,002; -0,004 e -0,006 MPa) em mesa de tensão e em câmaras de Richards nos potenciais de -0,01; -0,033; -0,1 e -1,5 MPa (KLUTE, 1986). Após o estabelecimento do equilíbrio entre o potencial aplicado e o conteúdo de água, cada grupo de amostras de solo foi pesado e determinado a resistência à penetração (RP), com um penetrômetro eletrônico (MA 933), com sistema integrado de aquisição de dados.

A RP foi determinada em cada amostra inalterada e em três locais distanciados igualmente do centro da amostra, com penetrômetro a uma velocidade de penetração de 1 cm min<sup>-1</sup>. Após a determinação da RP, as amostras foram secas em estufa a 105°C até obtenção de peso constante para a determinação da Ds (BLAKE & HARTGE, 1986) e da umidade gravimétrica (Ug) (GARDNER, 1986), sendo, posteriormente obtida a umidade volumétrica ( $\theta_v$ ).

As curvas de retenção de água foram ajustadas, empregando-se o modelo de Van Genuchten (1980), mediante programa computacional Soil Water Retention Curve (SWRC) (DOURADO NETO et al., 1990).

Os valores de  $\theta_{CC}$ ,  $\theta_{PMP}$ ,  $\theta_{RP}$  e  $\theta_{PA}$  foram plotados em função dos valores de Ds, determinando-se o IHO em cada sistema de uso na camada de 0,00 a 0,10 m. O IHO apresenta como limite superior, o menor valor de umidade volumétrica ( $\theta$ ) obtido na capacidade de campo ou na porosidade de aeração de 10% e, como limite inferior, o maior valor de  $\theta$  obtido na resistência à penetração de 2,0 MPa ou no ponto de murcha permanente. A densidade do solo crítica, que corresponde ao valor de Ds no qual o IHO é nulo, foi definida pela interseção das equações que determinam o limite superior e inferior do IHO.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

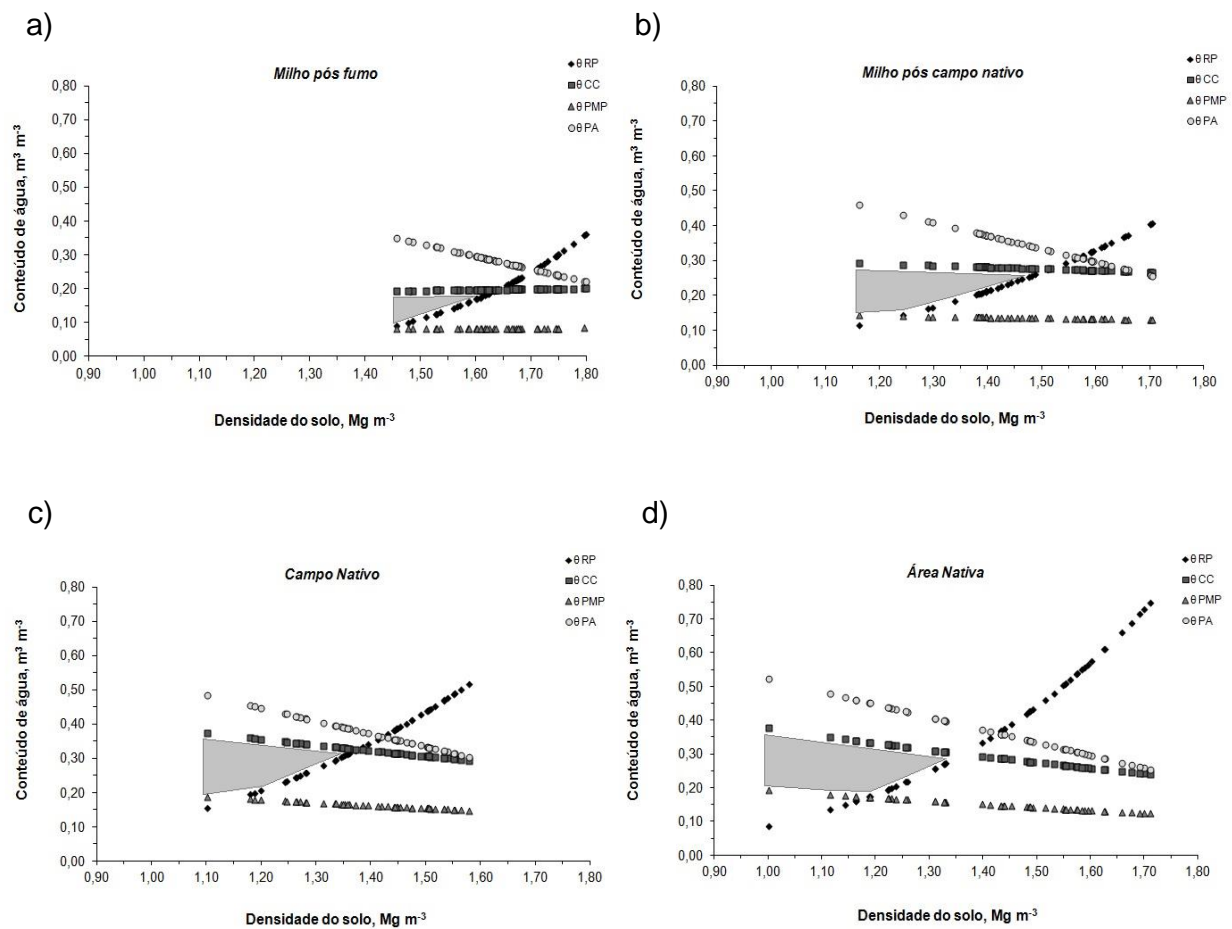
Em todos os sistemas de uso, a densidade do solo foi positivamente relacionada com  $\theta_{RP}$ , sendo negativamente relacionada com a  $\theta_{PA}$ . A porosidade de aeração foi reduzida com o aumento da Ds, sendo seus valores superiores a umidade na capacidade de campo e, por sua vez, não limitante ao crescimento radicular, concordando com resultados de Tormena et al. (2007).

No MPF, o IHO foi definido no limite superior pela  $\theta_{CC}$  e no limite inferior pela  $\theta_{RP}$  (Figura 1a).

No solo sob MPCN, o IHO foi definido pela  $\theta_{CC}$  (limite superior) sendo que em valores superiores a 1,25 Mg m<sup>-3</sup>, a  $\theta_{PMP}$  foi substituída pela  $\theta_{RP}$  (limite inferior) (Figura 1b).

No solo sob CN, o IHO foi definido pela  $\theta_{CC}$  no limite superior e a  $\theta_{RP}$  substituiu a  $\theta_{PMP}$  no limite inferior quando a densidade foi maior que 1,18 Mg m<sup>-3</sup> (Figura 1c).

No solo sob AN, o IHO foi definido pela  $\theta_{CC}$  no limite superior e a  $\theta_{RP}$  substituiu a  $\theta_{PMP}$  no limite inferior quando a densidade foi maior que  $1,20 \text{ Mg m}^{-3}$  (Figura 1d).



**Figura 1.** Variação do conteúdo de água com a densidade do solo ( $D_s$ ) nos níveis críticos da umidade correspondente a capacidade de campo ( $\theta_{CC}$ ), ao ponto de murcha permanente ( $\theta_{PMP}$ ), a porosidade de aeração ( $\theta_{PA}$ ) e a resistência mecânica à penetração ( $\theta_{RP}$ ), em solo sob cultivo de milho pós fumo (a); milho pós campo nativo (b); campo nativo (c) e área nativa (d) na camada de 0,00 a 0,10 m, sendo que área hachurada representa o intervalo hídrico ótimo.

Os valores de  $D_{s_c}$ , onde o IHO é nulo, foram  $1,64 \text{ Mg m}^{-3}$ ,  $1,51 \text{ Mg m}^{-3}$ ,  $1,38 \text{ Mg m}^{-3}$  e  $1,36 \text{ Mg m}^{-3}$  para os sistemas MPF, MPCN, CN e AN, respectivamente. Diante deste resultado, observa-se que, a  $D_s$  média de cada tipo de uso do solo foi de forma geral similar a  $D_{s_c}$ , (Figura 1).

Por outro lado, Collares et al. (2006) avaliando a qualidade física de um Argissolo sob diferentes manejos, verificaram densidades superiores às densidades críticas na maioria das condições de solos avaliados.

A amplitude do IHO obedeceu a ordem decrescente  $\text{CN} > \text{AN} > \text{MPCN} > \text{MPF}$  correspondendo respectivamente, a  $0,196 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$ ;  $0,183 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$ ;  $0,149 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$  e  $0,026 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$  (Figura 1).

O menor valor de IHO no MPF (Figura 1a) está relacionado com o sistema de cultivo convencional, consequência de um maior revolvimento e tráfego, quando comparado ao MPCN. O revolvimento e o tráfego de máquinas alteram a estrutura,

aumentando a densidade e reduzindo a macroporosidade do solo. Estudos adicionais ainda devem ser efetuados em outras condições de solo e regiões.

#### 4. CONCLUSÕES

A umidade na capacidade de campo e na resistência mecânica do solo à penetração foram os fatores mais limitantes na definição do intervalo hídrico ótimo que variou na ordem de CN>AN>MPCN>MPF.

O parâmetro IHO indicou modificações causadas na estrutura do solo sob diferentes sistemas de uso, mostrando-se ser útil na avaliação de sistemas adequados de manejo do solo.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BLAKE, G.R. & HARTGE, K.H. Bulk density. In: KLUTE, A. **Methods of soil analysis: Physical and mineralogical methods**. Madison: American Society of Agronomy, 1986. P.363-375.
- COLLARES, G.L.; REINERT, D.J.; REICHERT, J.M. & KAISER, D.R. Qualidade física do solo na produtividade da cultura do feijoeiro num Argissolo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília v.41, n.11, p.1663-1674, 2006.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006, 306p.
- GARDNER, W.H. Water content. In: KLUTE, A. **Methods of soil analysis: Physical and mineralogical methods**. Madison, American Society of Agronomy, 1986. p.493-544.
- KLUTE, A. Water retention: laboratory methods. In: KLUTE, A. **Methods of soil analysis: Physical and mineralogical methods**. Madison, American Society of Agronomy, 1986. p.635-660.
- LAPEN, D.R.; TOPP, G.C.; GREGORICH, E.G. & CURNOE, W.E. Least limiting water range indicators of soil quality and corn production, eastern Ontario, Canada. **Soil and Tillage Research**, v.78, p.151-170, 2004.
- LETEY, J. Relationship between soil physical properties and crop productions. **Advances in Soil Science**, v.1, p.277-294, 1985.
- REICHARDT, K. Capacidade de campo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.12, p.211-216, 1988.
- SILVA, A.P.; KAY, B.D. & PERFECT, E. Characterization of the least limiting water range. **Soil Science Society of America Journal**, v.58, p.1775-1781, 1994.
- SILVA, A.P.; TORMENA, C.A.; FIDALSKI, J. & IMHOFF, S. Funções de pedotransferência para curvas de retenção de água e de resistência do solo à penetração. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.32, p.1-10, 2008.
- SAVAGE, M.J.; RITCHIE, J.T.; BLAND, W.L. & DUGAS, W.A. Lower limit of soil water availability. **Agronomy Journal**, v.88, p.844-851, 1996.
- TORMENA, C.A.; ARAUJO, M.A.; FIDALSKI, J. & COSTA, J.M. Variação temporal do intervalo hídrico ótimo de um Latossolo Vermelho distroférico sob sistemas de plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.31, p.211-219, 2007.