

INTERVALO HÍDRICO ÓTIMO EM LATOSSOLO VERMELHO EUTROFÉRRICO CULTIVADO COM CANA-DE-AÇÚCAR

Zigomar Menezes de Souza¹, Ana Paula Guimarães Santos², Camila Viana Vieira Farhate²

¹ Eng^o Agrônomo, Prof. Associado, Faculdade de Engenharia Agrícola, FEAGRI/UNICAMP, Campinas-SP, Fone: (019) 3521-2900, zigomarms@feagri.unicamp.br.

² Eng^a Agrônoma, doutoranda, Faculdade de Engenharia Agrícola, FEAGRI/UNICAMP, Campinas-SP.

Apresentado no XLVI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2017 30 de julho a 03 de agosto de 2017 - Maceió - AL, Brasil

RESUMO: O intervalo hídrico ótimo (IHO), definido como a faixa de conteúdo de água do solo menos limitante ao crescimento das plantas, atualmente têm sido utilizado por muitos pesquisadores para avaliar qualidade física do solo. Com isso, o objetivo desse estudo foi avaliar o comportamento do IHO em uma área de Latossolo Vermelho eutroférico cultivado com cana-de-açúcar. O estudo foi conduzido em condições de campo, na usina Iracema (Grupo São Martinho), localizada no município de Iracemápolis-SP. O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso com quatro repetições, sendo que cada parcela foi composta por 10 linhas de cana-de-açúcar, com espaçamento de 1,5 m e 10 m de comprimento. Para obtenção do IHO foram coletadas nove amostras indeformadas em cada parcela nas profundidades 0,00-0,10, 0,10-0,30 e 0,30-0,60 m. O intervalo hídrico variou entre 0,058 a 0,068 m³ m⁻³ em análise nas camadas estudadas, com uma densidade crítica de 1,19, 1,35 e 1,36 Mg m⁻³ nas camadas de 0,00-0,10, 0,10-0,30 e 0,30-0,60, respectivamente. Sendo o limite inferior do IHO, determinado pela θ_{RP} indicando degradação estrutural.

PALAVRAS-CHAVE: Qualidade do solo, estrutura do solo, solo argiloso.

LEAST LIMITING WATER RANGE IN RHODIC HAPLUDOX CULTIVATED WITH SUGARCANE

ABSTRACT: The Least Limiting Water Range (LLWR) Defined as the range of soil water content less limiting to plant growth currently have been used by many researchers to assess soil physical quality. Therefore, the objective of this study was to evaluate the behavior of the least limiting water range in an area of Rhodic Hapludox cultivated with sugarcane. The study was conducted under field conditions, at the Iracema Mill (São Martinho Group), located in the city of Iracemápolis-SP. The experimental design was a randomized complete block design with four replications. Each plot was composed of 10 sugarcane lines, spaced 1.5 m and 10 m long. In order to obtain the least limiting water range, nine undisturbed samples were collected per plot at depths 0.00-0.10, 0.10-0.30 and 0.30-0.60 m. The least limiting water range from 0.20-0.35 m³ m⁻³ in all the studied layers, with a critical density of 1.27, 1.30 and 1.32 Mg m⁻³ in the layers of 0.00-0, 10, 0.10-0.30 and 0.30-0.60 respectively. Being the lower limit of the LLWR, determined by the field capacity (CC) and the upper limit of the aeration porosity, demonstrating adequate structural conditions.

KEYWORDS: Soil quality, soil structure, clay soil.

INTRODUÇÃO: O intervalo hídrico ótimo (IHO), definido como a faixa de conteúdo de água do solo menos limitante ao crescimento das plantas é utilizado como indicador da qualidade estrutural do solo, uma vez que engloba informações sobre resistência do solo à penetração, disponibilidade de água e aeração do solo (SILVA et al., 1994), indicando assim o conteúdo de água onde as limitações são mínimas ao desenvolvimento das culturas.

Diversos autores apontam o IHO como um atributo do solo sensível aos efeitos da compactação, sugerindo-o como indicador de qualidade física do solo que influencia diretamente na produção das culturas (TORMENA et al., 1998; BLAINSKI et al., 2009; KAISER et al., 2009).

Com isso, o objetivo desse estudo foi avaliar o comportamento do intervalo hídrico ótimo em uma área de Latossolo Vermelho eutrófico cultivado com cana-de-açúcar.

MATERIAL E MÉTODOS: O estudo foi conduzido em condições de campo, na usina Iracema (Grupo São Martinho), localizada no município de Iracemápolis-SP. Quatro tratamentos foram instalados com 0, 5, 10 e 15 t ha⁻¹ de massa seca de palhada na superfície do solo e foram avaliadas duas safras após o plantio. Depois da colheita mecanizada da cana planta (safra 2012-2013) foi medida a quantidade de palha mantida no solo e a umidade deste material e, após a obtenção da umidade da palha foram corrigidos os valores de modo a depositar ao solo os valores das quatro quantidades de massa seca de palha em todas as áreas e durante as safras de 2013-2014 (primeira soca) e 2014-2015 (segunda soca). O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso com quatro repetições, sendo que cada parcela foi composta por 10 linhas de cana-de-açúcar, com espaçamento de 1,5 m e 10 m de comprimento. Foram coletadas nove amostras indeformadas por parcela nas profundidades de 0,00-0,10, 0,10-0,30 e 0,30-0,60 m. Para determinar o IHO, foi utilizado o método descrito por Silva et al. (1994, 2011) e Tormena et al. (1998).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: A variação do conteúdo de água nos limites críticos do IHO estão apresentados na Figura 1, onde a área hachurada corresponde ao intervalo hídrico ótimo. Pode-se observar que o intervalo hídrico variou de 0,058 a 0,068 m³ m⁻³ em análise nas camadas estudadas. Esses resultados estão em concordância com os encontrados por Silva et al. (1994) que encontraram variação de 0 a 0,14 cm³ cm⁻³ para o solo de textura franco siltoso e de 0,05 a 0,13 cm³ cm⁻³ para o solo de textura franco arenosa, Cavalieri et al. (2011) que encontraram variação de 0,082 e 0,122 m³ m⁻³ para um solo argiloso, e Leão et al. (2006) que encontraram amplitude de 0,014 a 0,132 m³ m⁻³ para áreas de pastejo contínuo e 0,00 a 0,08 m³ m⁻³ para áreas de pastejo de curta duração em Latossolo Vermelho distrófico com 40% de argila.

Além disso, pode-se observar que em todas as profundidades avaliadas, o conteúdo de água do IHO foi inferior a água disponível ($AD = \theta_{CC} - \theta_{PMP}$), sendo o limite inferior determinado pela θ_{RP} . Esses resultados estão de acordo com Araujo et al. (2013), Calonego et al. (2011), Leão et al. (2006), Dias et al. (2016) que observaram a θ_{RP} como a principal responsável por reduzir o IHO.

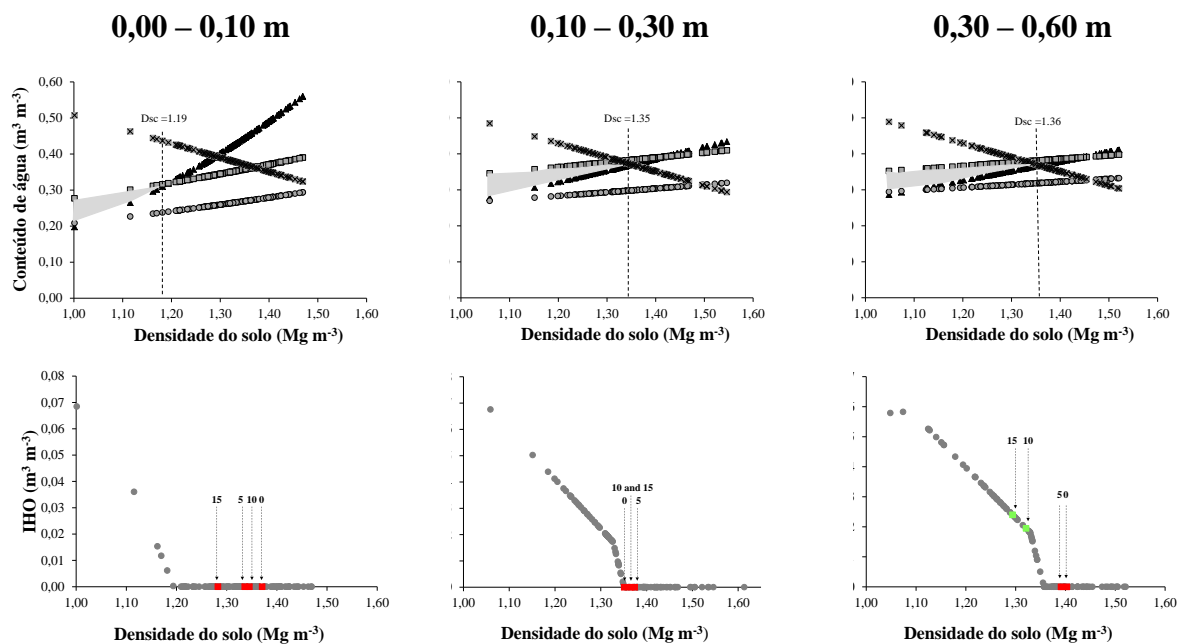


FIGURA 1. Intervalo hídrico ótimo do solo de Latossolo Vermelho eutroférico nas profundidades de 0,00-0,10 (A), 0,10-0,30 (B) e 0,30-0,60 m (C), representando a variação no conteúdo de água do solo na capacidade de campo (CC, $\psi = 0,010$ MPa), ponto de murcha permanente (PMP, $\psi = 1,500$ MPa), porosidade de aeração ($PA = 0,10$ $m^3 m^{-3}$) e resistência do solo à penetração ($RP = 2,0$ MPa).

Em relação a densidade do solo crítica (Dsc), essa assumiu valores de 1,19, 1,35 e 1,36 $Mg m^{-3}$ nas camadas de 0,00-0,10, 0,10-0,30 e 0,30-0,60 m, respectivamente (Figura 1). Guimarães Júnnyor et al. (2015) avaliaram a qualidade física de um Latossolo Vermelho distroférico com 44% de argila cultivado com sorgo sacarino e, encontraram densidade crítica de 1,36 $Mg m^{-3}$.

De acordo com Petean et al. (2010) quanto menor o valor de Dsc, maior possibilidade de que a Ds atinja valores maiores que esse, sugerindo maior ocorrência de condições físicas impeditivas às plantas. Assim, quanto maior a Dsc, menor será a probabilidade das plantas permanecerem em condições de estressantes (CALONEGO et al., 2011).

Densidades do solo iguais ou superiores a Dsc, provavelmente resultam em limitação física para o desenvolvimento das plantas, independente do conteúdo de água no solo, devido às condições estruturais restritivas. Em nosso estudo, os valores de densidade apresentados pelas diferentes doses de palha aplicadas no solo foram mais elevados do que a Dsc, ou seja, $Ds > Dsc$, indicando condições fortemente restritivas para o crescimento da raiz e da planta a uma θ_{RP} crítica de 2 MPa. Nessas condições o IHO em ambos os solos e tratamentos (0, 5, 10 e 15 $Mg ha^{-1}$), com exceção das doses de 10 e 15 $Mg ha^{-1}$ na última camada avaliada (0,30-0,60 m), foram nulos (IHO=0).

CONCLUSÕES: O intervalo hídrico variou entre 0,058 a 0,068 $m^3 m^{-3}$ em análise nas camadas estudadas, com uma densidade crítica de 1,19, 1,35 e 1,36 $Mg m^{-3}$ nas camadas de 0,00-0,10, 0,10-0,30 e 0,30-0,60, respectivamente. Sendo o limite inferior do IHO, determinado pela θ_{RP} indicando degradação estrutural.

AGRADECIMENTOS: Os autores agradecem a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pelo apoio financeiro concedido (2013/02792-1) e a Usina Iracema (Grupo São Martinho) pelo fornecimento da área de estudo.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, E.S.; SANTOS, J.A.P. O desenvolvimento da cultura da cana-de-açúcar no Brasil e sua relevância na economia nacional. **Facider Revista Científica**, Colider, v.87, n.1, p.87-103, 2013.
- BLAINSKI, E.; GONÇALVES, A.C.A.; TORMENA, C.A.; FOLEGATTI, M.V.; GUIMARÃES, R.M.L. Intervalo hídrico ótimo num Nitossolo Vermelho distroférico irrigado. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.33, n.2, p.273-281, 2009.
- CALONEGO, J.C.; BORGHI, E.; CRUSCIOL, C.A.C. Intervalo hídrico ótimo e compactação do solo com cultivo consorciado de milho e braquiária. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.35, n.01, p.2183-2190, 2011.
- CAVALIERI, K.M.V.; CARVALHO, L.A.; SILVA, A.P.; LIBARDI, P.L.; TORMENA, C.A. Qualidade física de três solos sob colheita mecanizada de cana-de-açúcar. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.35, p.1541-1549, 2011.
- DIAS, C.B.; ROCHA, G.C.; ASSIS, I.R.; FERNANDES, R.B.A. Intervalo hídrico ótimo e densidade crítica de um Latossolo Amarelo coeso sob diferentes usos no ecossistema Tabuleiro Costeiro. **Revista Ceres**, Viçosa, v.63, n.6, 2016.
- GUIMARÃES JÚNNYOR, W.S.; SEVERIANO, E.C.; SILVA, A.G.; GONÇALVES, W.G.; ANDRADE, R.; MARTINS, B.R.R.; CUSTÓDIO, G.D. Sweet Sorghum Performance affected by soil Compaction and sowing time as a second crop in the brazilian Cerrado. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.39, n.1, p.1744-1754, 2015.
- KAISER, D. R.; REINERT, D. J.; REICHERT, J. M.; COLLARES, M. K. Intervalo hídrico ótimo no perfil explorado pelas raízes de feijoeiro em um latossolo sob diferentes níveis de compactação. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.33, n.4, p.845-855, 2009.
- LEÃO, T.P.; SILVA, A.P.; MACEDO, M.C.M.; IMHOFF, S.; EUCLIDES, V.P.B. Least limiting water range: A potential indicator of changes in near-surface soil physical quality after the conversion of Brazilian Savanna into pasture. **Soil and Tillage Research**, Amsterdam, v.88, n.1, p.279-285, 2006.
- PETEAN, L.P., TORMENA, C.A. & ALVES, S.J. Intervalo hídrico ótimo de um latossolo vermelho distroférico sob plantio direto em sistema de integração lavoura-pecuária. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.34, n.1, p.1515-1526, 2010.
- SILVA, A.P.; KAY, B.D.; PERFECT, E. Characterization of the Least Limiting Water Range of Soils. **Soil Science Society of America Journal**, Oregon, v.58, p.1775-1781, 1994.
- SILVA, G.L.; LIMA, H.V.; CAMPANHA, M.M.; GILKES, R.J.; OLIVEIRA, T.S. Soil physical quality of Luvisols under agroforestry, natural vegetation and conventional crop management systems in the Brazilian semi-arid region. **Geoderma**, Amsterdam, v.167-168, n.1, p.61-70, 2011.
- TORMENA, C.A.; SILVA, A.P.; LIBARDI, P.L. Caracterização do intervalo hídrico ótimo de um Latossolo Roxo sob plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.22, n.1, p.573-581, 1998.