

CURVAS DE RETENÇÃO DE ÁGUA E CONDUTIVIDADE HIDRÁULICA DO SOLO EM SISTEMAS DE MANEJO DO FEIJOEIRO⁽¹⁾

Ursino Federico Barreto Riquelme⁽²⁾, Giovana Rossato Santi⁽³⁾, Jose Miguel Reichert⁽⁴⁾, Dalvan Jose Reinert⁽⁴⁾

Introdução

Muitos fatores afetam a retenção de água em um solo. O principal deles é a textura, pois ela, diretamente, determina a área de contato entre as partículas sólidas e a água e determina as proporções de poros de diferentes tamanhos. A estrutura também afeta a retenção de água, pois ela determina o arranjo das partículas, que por sua vez vai determinar a distribuição de poros Reichardt (1990). A capacidade de penetração de água num solo é, em grande parte, condicionada pela quantidade e pela qualidade de seus poros. Isso significa que a distribuição textural e a geometria do espaço poroso são de fundamental importância para o movimento da água no solo (Fernandes et al., 1983). O objetivo deste trabalho foi caracterizar a condutividade hidráulica em solo saturado e curvas de retenção de água do solo em diferentes manejos do solo.

Material e Métodos

O solo é classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico arênico (EMBRAPA, 1999) (Typic Hapludalf). O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com os seguintes tratamentos: sistema plantio direto (SPD); preparo convencional (PC), plantio direto escarificado em 2002 (Esc.2002) e o plantio direto escarificado em 2001 (Esc.2001).

A condutividade hidráulica do solo saturado foi determinada no campo em duas épocas aos 23 - 24 e 66 - 67 DAE. Utilizou-se o permeâmetro de Guelph, seguindo metodologia descrita em Elrick et al. (1987). A curva de retenção de água no solo foi determinado através de dois parâmetros: o potencial de água no solo (kPa) e a umidade volumétrica ($m^3 m^{-3}$) da amostra.

⁽¹⁾Parte da dissertação de Mestrado do primeiro autor, apresentada ao PPG- Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Santa Maria- UFSM Projeto financiado por: CNPq, FAPERGS e UFSM.

⁽²⁾Eng. Agr. MSc., doutorando do Programa de Pós-graduação em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), 97105-900, Santa Maria, RS. E-mail federicobarreto@yahoo.com

⁽³⁾Bolsista de iniciação científica graduando do curso de Agronomia, Centro de Ciências Rurais, UFSM.

⁽³⁾Eng. Agr. PhD, Professor Titular do Departamento de Solos, Centro de Ciências Rurais, UFSM. Bolsista de CNPq.

Foram utilizadas três técnicas para obtenção dos pontos da curva de retenção de água: a mesa de tensão, a câmara de pressão de Richards “painéis de pressão” e o WP4 Dewpoint potentiometer.

O modelo de van Genuchten (1980) foi ajustado aos dados observados de retenção de água, utilizando o programa computacional Soil Water Retention Curve SWRC versão 3.0 beta (Dourado Neto et al., 2001).

Resultados e Discussão

A curva de retenção de água na camada de 0-0,05 m, aos 18 DAE (09/01/2003), mostra que o tratamento Esc.2002 apresentou maior umidade do solo em relação aos demais tratamentos, desde a saturação até o potencial de 6 kPa (Figura 1). Isso pode ser também atribuído ao fato que o tratamento Esc.2002 apresentou maior porosidade total na profundidade de 0-0,05 m. O mesmo não ocorre nos potenciais de 10 a 1500 kPa para o mesmo tratamento, mantendo valores menores comparados com os demais tratamentos. Observa-se também que, para os potenciais de 1000 e 1500 kPa, a umidade foi maior no tratamento Esc.2001.

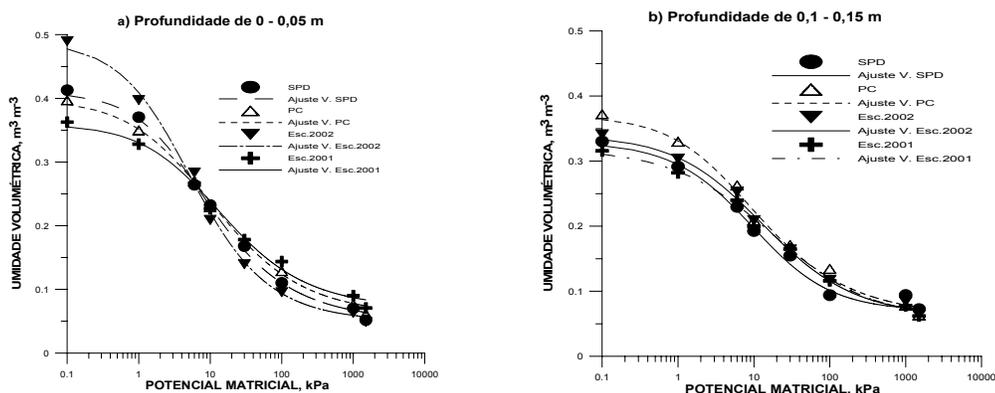


Figura 1. Curvas de retenção de água no solo dos diferentes tratamentos nas profundidades de 0-0,05 e 0,1-0,15 m aos 18 DAE (09/01/2003).

Na camada de 0,1-0,15 m, as curvas de retenção de água apresentaram menor conteúdo de água no solo comparada com a camada de 0-0,05 m de profundidade, da saturação até o potencial de 6 kPa, similarmente ao verificado por Streck (2003). O tratamento PC manteve o maior valor até os 100 kPa, devido aos seus maiores valores de porosidade total, e nos potenciais menores diminui, apresentando valores similares aos outros tratamentos.

As curvas aos 69 DAE (01/03/2003) (Figura 2), na profundidade 0-0,05 m, os tratamentos PC e Esc.2002 apresentaram os maiores valores de umidade nos dois primeiros potenciais aplicados, isso é, entre 0,1 e 1 kPa. Nos demais potenciais, não apresentaram muitas variações entre os tratamentos, onde os mesmos mostraram comportamentos e valores semelhantes nos demais potenciais aplicados, desde 6 a 1500 kPa. Nos potenciais de 1000 e 1500 kPa, a maior umidade foi verificada no tratamento Esc. 2001, similar ao da primeira época nessa profundidade.

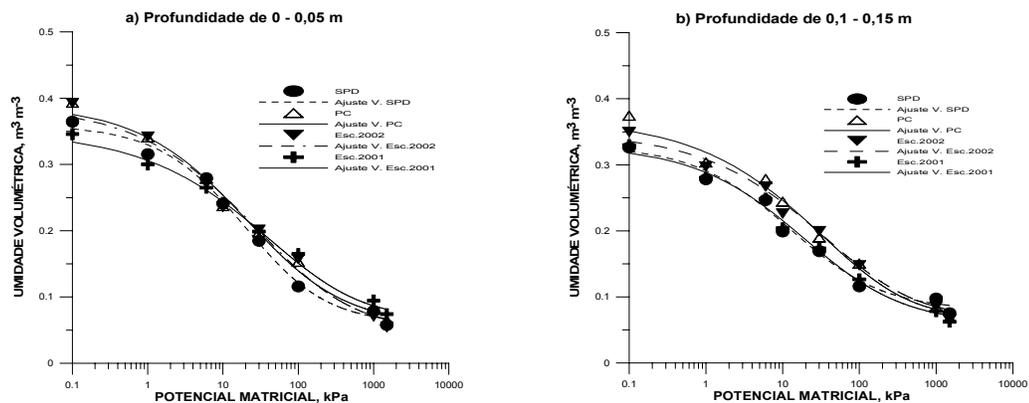


Figura 2. Curvas de retenção de água no solo dos diferentes tratamentos nas profundidades de 0-0,05 e 0,1-0,15 m aos 69 DAE (01/03/2003).

Na profundidade de 0,1-0,15 m, a curva apresentou conteúdo de água similar à camada de 0-0,05 m, onde o maior conteúdo de água verificou-se para o tratamento PC, da saturação até o potencial 10 kPa, e nos demais potenciais os valores apresentaram conteúdo de água semelhantes.

O comportamento da curva de retenção para os diferentes tratamentos é consequência do tamanho de poros. Qualquer alteração na distribuição do

tamanho de poros afeta o comportamento da curva de retenção de água, pois o tamanho dos poros determina o potencial de água neles retida e, conseqüentemente, a tensão necessária para esvaziá-los. Nas profundidades de 0-0,05 m e 0,1-0,15 m aos 18 DAE, ocorreram alterações mais expressivas das porosidades (porosidade total, micro e macro) e, conseqüentemente, foi onde ocorreu maior alteração na curva de retenção de água entre os tratamentos.

Analisando os valores da condutividade hidráulica em solo saturado (K_{sat}) (Figura 3), aos 24 DAE, observou-se que os valores dos tratamentos com revolvimento do solo, PC com $0,57 \text{ cm h}^{-1}$ e Esc. 2002 com $0,67 \text{ cm h}^{-1}$ foram significativamente maiores quando comparados com os tratamentos sem revolvimento, SPD com $0,24 \text{ cm h}^{-1}$ e Esc.2001 com $0,28 \text{ cm h}^{-1}$. Esse comportamento é atribuído à menor densidade apresentadas nos tratamentos com revolvimento do solo, que corresponde ao PC e Esc. 2002.

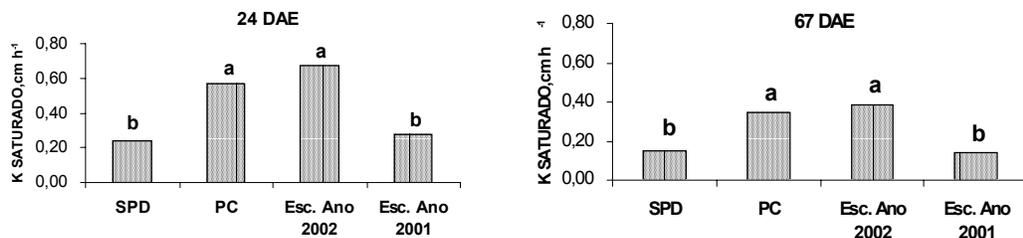


Figura 3. Condutividade hidráulica em solo saturado dos diferentes tratamentos, aos 24 e 67 DAE. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste DMS ($P < 5\%$).

No tratamento com SPD, verificou-se uma redução da condutividade hidráulica de 2,3 vezes em relação ao PC. A mesma tendência também foi observada aos 67 DAE, com valores de $0,15$ e $0,14 \text{ cm h}^{-1}$, para os tratamentos SPD e Esc. 2001, respectivamente, e valores significativamente maiores para os tratamentos PC e Esc.2002, com $0,34$ e $0,38 \text{ cm h}^{-1}$, respectivamente.

- DOURADO NETO, D.; NIELSEN, D. R.; HOPMANS, J. W.; REICHARDT, K.; BACCHI, O. O. S.; LOPES, P. P. Programa para confecção da curva de retenção de água no solo, modelo Van Genuchten. Soil Water Retention Curve, SWRC (version 3,00 beta).,Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP, Brasil, 2001.
- ELRICK,D.; REYNOLDS, W.; BAUMGARTNER, K.; TAN, K.; BRADSHAW, K.1987. In-situ measurements of hydraulic properties of soils using the Guelph permeameter and the Guelph infiltrometer. Proceedings Third International Workshop on Land Drainage, Ohio State University, pp G13-G23.
- FERNANDES, B.; GALLOWAY, H. M.; BRONSON, R. D.; MANNERING, J. V. Condutividade hidráulica do solo saturado, em três sistemas de manejo. Revista Ceres, v.30, p. 232-241.1983.
- REICHARDT, K. A água em sistemas agrícolas. Editora Manole LTDA. São Paulo, Brasil. 188 p, 1990.
- STRECK,C.A. Compactação do solo e seus efeitos no desenvolvimento e produtividade de cultura do feijoeiro e da soja. Santa Maria R.S. 83p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2003.
- VAN GENUCHTEN, M. A closed form equation for predicting the hydraulic conductivity of unsaturated soils. Soil Science Society of America Journal, v.44, p. 892-898, 1980.