

ATRIBUTOS FÍSICO-HÍDRICOS DE UM PLANOSSOLO CULTIVADO COM SOJA SOB PLANTIO DIRETO E PREPARO CONVENCIONAL DO SOLO

PABLO LACERDA RIBEIRO¹; DIONY ALVES REIS²; PAGIEL MOISÉS KELLING¹; ADILSON LUÍS BAMBERG³; ANA CLÁUDIA BARNECHE DE OLIVEIRA³; ROSANE MARTINAZZO³

¹Graduando em Agronomia, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel (FAEM), Universidade Federal de Pelotas (UFPEL) – pablorigeio@gmail.com; pagielmk@gmail.com; ²Doutorando do programa de Pós-Graduação em Manejo e Conservação do Solo e da Água (MACSA), FAEM, UFPEL – dionyodin@gmail.com;

³Pesquisador(a) do Centro de Pesquisa Agropecuária de Clima Temperado (CPACT) Embrapa – adilson.bamberg@embrapa.br ; ana.barneche@embrapa.br ; rosane.martinazzo@embrapa.br

1. INTRODUÇÃO

Os solos de várzea no Rio Grande do Sul (RS) correspondem a cerca de 20% dos solos do estado, compreendendo uma área equivalente a 5,4 milhões de hectares. As principais atividades econômicas conduzidas nessas áreas têm sido a pecuária extensiva de corte e a cultura do arroz irrigado, porém, o cultivo de soja vem ganhando espaço, sendo introduzido para proporcionar a rotação de culturas com a finalidade de contribuir para a melhoria e manutenção da capacidade produtiva e sustentabilidade desses solos (GOMES et al., 2006).

O conhecimento das condições físico-hídricas e da dinâmica da água durante o crescimento e desenvolvimento de uma cultura fornece informações essenciais ao estabelecimento ou aprimoramento de práticas de manejo que permitam ganhos na produtividade (ROCHA et al., 2005) portanto, em razão da relação existente entre o manejo e a disponibilidade de água no solo, é importante determinar quais práticas são favoráveis às culturas de sequeiro cultivadas em solos de várzea. Assim sendo, este trabalho objetivou avaliar atributos físico-hídricos em um Planossolo cultivado com soja sob plantio direto e preparo convencional.

2. METODOLOGIA

O trabalho foi desenvolvido na Estação Experimental Terras Baixas, da Embrapa Clima Temperado, Capão do Leão, Rio Grande do Sul, sendo as coordenadas da estação experimental: 31°49'6 47" S e 52°27'45 26" W. O clima da região é do tipo Cfa, subtropical úmido segundo a classificação de Köppen, com temperatura e precipitação pluvial média anual de 17 °C e 1400 mm, respectivamente.

O solo da área experimental é um Planossolo Háplico *Eutrófico* (SANTOS et al., 2006), de textura franco (370 g kg⁻¹ de silte, 460 g kg⁻¹ de areia e 170 g kg⁻¹ de argila) na camada de 0,0 a 0,20 m de relevo plano cultivadas com soja (*Glycine Max (L.) Merr*) em 2013/2014. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado com doze repetições, sendo os tratamentos uma área sob plantio direto (PD), implantado em novembro de 2006 e uma área sob preparo convencional (PC), instalado após a área estar sob pousio por 3 anos, sendo preparada em novembro de 2013.

A amostragem do solo foi realizada nas camadas de 0,00 a 0,10; de 0,10 a 0,20 e 0,20 a 0,40 m. Amostras com estrutura preservada foram coletadas através de anéis volumétricos de 5,0 cm de diâmetro e 5,0 cm de altura, totalizando 72 amostras (3 anéis por camada x 3 camadas de solo x 4 parcelas x 2 tratamentos), as

quais em laboratório foram utilizadas para quantificar a Microporosidade (Mi), Porosidade total (Pt) e a Água disponível (AD) a partir da determinação da Curva de retenção de água no solo (CRA).

Para a determinação da CRA os anéis foram saturados por capilaridade durante 24 horas até atingirem a saturação e, então, submetidos às tensões de: 0; 10 e 60 cmH₂O em mesa de tensão, onde foram obtidas a Mi e a Pt (EMBRAPA, 1997); 102,97; 1019,72 e 3059,15 cmH₂O em câmara de pressão de Richards com placa porosa (KLUTE, 1986) por meio do processo de secamento; além destas, foram determinadas 90 tensões utilizando-se o WP4c (Dewpoint Potentia Meter) (3 repetições x 5 tensões x 3 camadas x 2 tratamentos) em amostras com estrutura deformada (porção de terra fina seca ao ar) a fim de obter tensões maiores que 3059,15 cmH₂O por meio de processo de umedecimento.

Os dados obtidos foram ajustados conforme o modelo proposto por VAN GENUCHTEN (1980) implementado no software MathCAD 2000 (MATHSOFT, 1998). A água disponível às plantas (AD) foi calculada, utilizando os limites superior e inferior como sendo o conteúdo de água na capacidade de campo no potencial de -102,97 cmH₂O (θ_{cc}) e o conteúdo de água no ponto de murcha permanente no potencial de -152,95 cmH₂O (θ_{PMP}) por meio da expressão: $AD = (\theta_{cc} - \theta_{PMP})$. Os tratamentos experimentais foram submetidos à análise de variância (Anova) e as médias comparadas pelo teste de Duncan ($p < 0,05$) utilizando-se o software SAS (STATISTICAL ANALYSES SYSTEM INSTITUTE, 1999).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através do formato das curvas de retenção, verifica-se maior capacidade de retenção de água no solo sob PD em relação ao PC na camada de 0,00 a 0,10 m (Figura 01). Conforme descrito por MACHADO et al. (2008), a matéria orgânica (MO) pode favorecer a retenção de água devido à sua alta área superficial específica, sendo assim, tais resultados provavelmente podem ser explicados pelo aporte contínuo de MO à camada superficial do solo sob PD através da incorporação radicular e da manutenção dos resíduos das culturas anteriormente cultivadas.

Os valores de Mi, Pt, θ_{cc} , θ_{pmp} e AD são apresentados na Tabela 01. O solo sob PD apresentou valores de Mi e Pt superiores ao PC nas camadas de 0,00 a 0,10 m e 0,10 a 0,20 m, respectivamente. Corroborando estes resultados, ARATANI et al. (2009) identificaram valores maiores de Mi e Pt nas camadas 0,00 a 0,10; 0,10 a 0,20 e 0,20 a 0,30 m de um Latossolo sob PD quando comparado ao PC.

Observaram-se maiores valores de θ_{cc} e menores de θ_{pmp} no solo sob PD na camada de 0,00 a 0,10 m em relação ao PC. Tal fato é atribuído à maior quantidade de microporos presentes nesta camada, os quais são responsáveis pela retenção e armazenamento de água através dos fenômenos de adsorção e capilaridade (REINERT et al., 2006), concordando com estes resultados, SILVA et al. (2008) verificaram maior retenção de água em um Latossolo sob PD atribuindo tal fato à elevação da microporosidade.

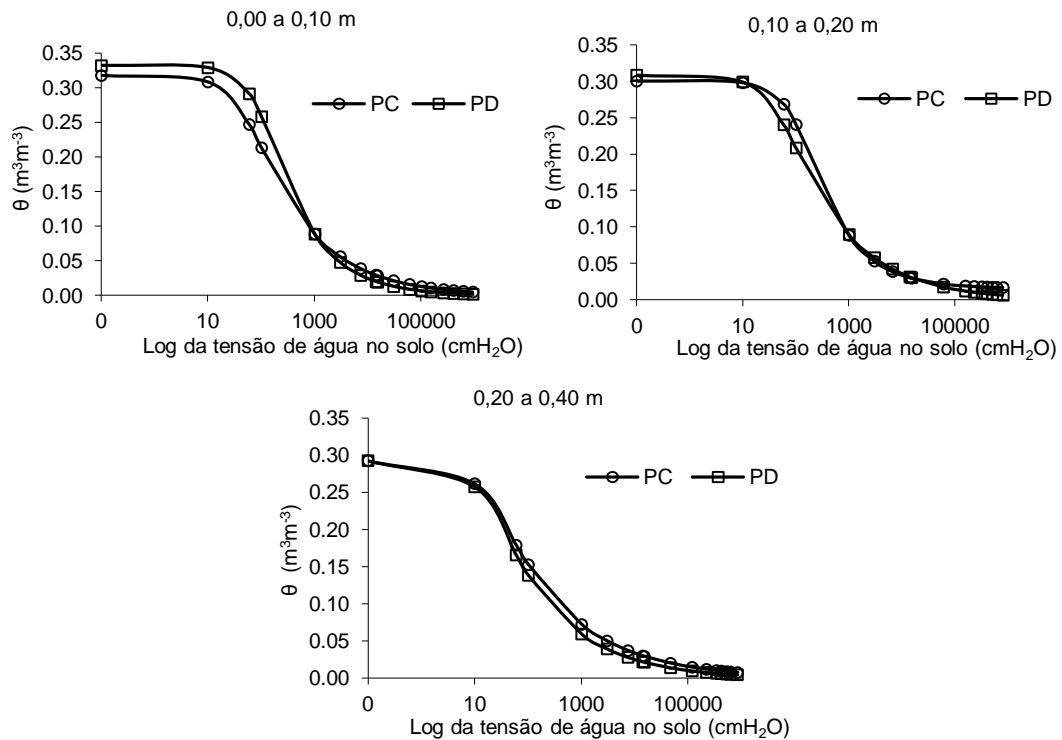


Figura 01 – Curvas de retenção de água de um Planosolo Háplico *Eutrófico* sob plantio direto (PD) e preparo convencional (PC) nas camadas de 0,00 a 0,10; 0,10 a 0,20 e 0,20 a 0,40 m.

Verificou-se valor médio para AD 26% maior no PD na camada 0,00 a 0,10 m quando comparado ao PC. Diferindo dos resultados encontrados neste trabalho, CAVALIERI et al. (2006) encontraram maiores valores de AD em solo sob PC quando comparado com solo cultivado sem revolvimento, atribuindo tal efeito ao aumento da densidade solo e conseqüente aumento da retenção de água em altas tensões através do aumento da quantidade de microporos e pela diminuição dos valores da θ_{cc} . Porém, no presente trabalho, o aumento da Mi foi acompanhado de aumento na θ_{cc} e Pt, indicando a manutenção da macroporosidade e conservação da qualidade estrutural do solo, embora os valores médios de Pt não tenham diferido estatisticamente nesta camada.

Portanto, se comparado ao PC, mesmo que esteja apenas no primeiro ano de cultivo, o PD resulta em melhorias na estrutura do solo na camada de 0,00 a 0,10 m, observadas através dos maiores valores médios de Pt e Mi, promovendo maior retenção e disponibilidade de água às plantas de soja, caracterizando-se como uma alternativa de manejo à produção de culturas de sequeiro em solos de várzea.

Tabela 01 – Microporosidade (Mi), Porosidade total (Pt), umidade volumétrica na capacidade de campo (θ_{cc}) e ponto de murcha permanente (θ_{PMP}), água disponível às plantas (AD) de um Planosolo Háplico *Eutrófico* sob plantio direto (PD) e preparo convencional (PC) nas camadas de 0,00 a 0,10; 0,10 a 0,20 e 0,20 a 0,40 m.

Tratamentos	Camada(m)	Mi (cm^3m^{-3})	Pt (m^3m^{-3})	θ_{cc} (m^3m^{-3})	θ_{pmp} (m^3m^{-3})	AD (m^3m^{-3})
PD	0,00 a 0,10	0,30 a	0,36 a	0,253 a	0,020 b	0,233 a
PC		0,27 b	0,34 a	0,200 b	0,032 a	0,167 b
PD	0,10 a 0,20	0,28 a	0,32 a	0,206 a	0,031 a	0,175 a
PC		0,27 a	0,30 b	0,237 a	0,028 a	0,208 a
PD	0,20 a 0,40	0,25 a	0,30 a	0,149 a	0,018 b	0,131 a

PC	0,24 a	0,29 a	0,155 a	0,030 a	0,126 a
Médias seguidas de letras diferentes na coluna em cada camada e sistemas de manejo, diferem estatisticamente pelo teste de Duncan ($p < 0,05$).					

4. CONCLUSÕES

1. Em Planossolo Háplico o PD promove maior capacidade de retenção de água na camada 0,00 a 0,10 m, quando comparado ao PC.
2. O PD em relação ao PC, aumenta a Mi na camada de 0,00 a 0,10 m e a Pt na camada de 0,10 a 0,20 m, resultando em valores menores de θ_{pmp} e maiores de θ_{cc} e AD.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARATANI, R.G.; FREDDI, O. da S.; CENTURION, J.F.; ANDRIOLI, I. Qualidade física de um Latossolo Vermelho acriférrico sob diferentes sistemas de uso e manejo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.33, n.3, p.677-687, 2009.
- CAVALIERI, K.M.V.; TORMENA, C.A.; VIDIGAL FILHO, P.S.; GONÇALVES, A.C.A. & COSTA, A.C.S. Efeitos de sistemas de preparo nas propriedades físicas de um Latossolo Vermelho distrófico. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.30, n.1, p.137-147, 2006.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de métodos de análise de solos**, 2.ed., Rio de Janeiro: Embrapa Solos, p.212, 1997.
- GOMES, A da S.; SILVA, C.A.S. da; PARFITT, J.M.B.; PAULETTO, E.A.; PINTO, L.F.S. **Caracterização de Indicadores da qualidade do solo, com ênfase às áreas de várzea do Rio Grande do Sul**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado. 40p. (Documentos, 169), 2006.
- KLUTE, A. Water retention: Laboratory methods. In: KLUTE, A.; ed. **Methods of soil analysis: Physical and mineralogical methods**, 2.ed. **American Society Agronomy**, Madison, p. 635-662, 1986.
- MACHADO, J.L.; TORMENA, C.A.; FIDALSKI, J.; SCAPIM, C.A. Inter-relações entre as propriedades físicas e os coeficientes da curva de retenção de água de um Latossolo sob diferentes sistemas de uso. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.32, n.2, p.495-502, 2008.
- MATHSOFT, 1998. **Mathcad 8 Professional Academic**. (Mathsoft Inc.: Cambridge MA). Acessado em 10 maio 2014. Online. Disponível em: <http://www.mathsoft.com>.
- REINERT, D. J.; REICHERT, J. M. **Propriedades físicas do solo**. UFSM, 2006. Acessado em 20 julho 2014. Online. Disponível em: <http://rodrigojsj.googlepages.com/propriedadesfisicas.pdf>.
- ROCHA, G.C.; LIBARDI, P.L.; CARVALHO, L.A. & CRUZ, A.C.R. Estabilidade temporal da distribuição espacial da armazenagem de água em um solo cultivado com citros. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.29, n.1, p.41-50, 2005.
- SANTOS, H.G.; JACOMINE, P.K.T.; ANJOS, L.H.C.; OLIVEIRA, V.A.; OLIVEIRA, J.B.; COELHO, M.R.; LUMBRERAS, J.F.; CUNHA, T.J.F. (Ed), **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**, 2. Ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, p.306, 2006.
- SILVA, O.S.; FREDDI, O.S.; CENTURION, J.F.; ARATANI, R.G.; ANDRIOLI, F.F.; ANDRIOLI, I. Propriedades físicas de um Latossolo Vermelho cultivado no sistema plantio direto. **Irriga**, Botucatu, v.13, n.2, p.191-204, 2008.
- STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM INSTITUTE, **SAS/STAT**, Procedure guide for personal computers; version 9, Cary: SAS Institute, 1999.
- Van Genuchten, M.T. A closed-form equation for predicting the hydraulic conductivity of unsaturated soils. **Soil Science Society of America Journal**, Madison, vol.44, n.5, p. 892-898, 1980.