

ÁGUA DISPONÍVEL EM SOLOS DE TERRAS BAIXAS DA REGIÃO SUL DO RS

MANZKE, Estéfani Madeira¹; MORAES, Carolina Leite de²; NEBEL, Álvaro³

¹IF-SUL / Campus Visconde da Graça, Curso Superior Tecnólogo em Viticultura e Enologia, Bolsista PROBIC Fapergs; ²IF-SUL / Campus Visconde da Graça, Curso Superior Tecnólogo em Gestão Ambiental, Bolsista PIBIT CNPq; ³IF-SUL / Campus Visconde da Graça, Área de Ciências Agrárias, Prof. orientador. alvaronebel@gmail.com

1 INTRODUÇÃO

O potencial de utilização dos solos de várzea do Rio Grande do Sul por culturas de sequeiro, florestamento ou pastagens melhoradas para a atividade leiteira, entre outros possíveis usos, necessita da disponibilidade de informações das características físico-hídricas destes solos, de tal forma que as restrições relativas à drenagem e/ou irrigação possam ser determinadas e dimensionadas.

A curva de retenção de água no solo é uma propriedade física que descreve a relação entre conteúdo de água e o potencial matricial que varia no tempo e no espaço, cujas informações possibilitam a obtenção de outros atributos de solo. A capacidade de armazenamento de água no solo (CAD) ou máxima água disponível às plantas representa o limite de água entre a capacidade de campo e o ponto de murchamento. A umidade do solo na capacidade de campo (Cc) representa uma quantidade de água que pode ser mantida no solo contra a força da gravidade, sem haver drenagem. Desse limite até o ponto de murchamento (Pm), a água só pode ser removida por ação direta da evaporação ou evapotranspiração das plantas (Reichardt & Timm, 2008). O armazenamento máximo admitido, portanto, é aquele volume que se situa entre estes dois limites, dentro de uma profundidade efetiva do solo.

Para as pequenas propriedades, especialmente as dedicadas à pecuária leiteira, o uso da irrigação por aspersão em malha equipada com aspersores de baixa pressão e baixa precipitação tem-se mostrado uma excelente opção econômica, de operação e de adequação à capacidade de armazenamento de água do solo (CAD) (Lupatini & Hernandez, 2008). Na metade sul do Rio Grande do Sul, diversas propriedades leiteiras estão situadas em regiões de ocorrência de solos de várzea, exemplificando-se as bacias leiteiras dos municípios de Pelotas, Rio Grande, Santa Vitória do Palmar, Aceguá e São Lourenço do Sul. Assim, esse trabalho teve como objetivo a caracterização da CAD em solos de terras baixas da região sul do RS, para a camada de solo de 0 a 0,20m, visando a disponibilização destes dados para estudos de dimensionamento da lâmina de irrigação máxima.

2 METODOLOGIA (MATERIAL E MÉTODOS)

O trabalho foi realizado a partir de um banco de dados de solos de terras baixas constituído de 170 curvas de retenção de água no solo (Nebel, 2011). As amostras de solos foram coletadas em 24 distintas regiões de ocorrência dos solos de terras baixas (solos de várzea), definidas a partir do Mapa Exploratório de Solos do RS (IBGE, 2002).

Foram tabulados os dados de umidade volumétrica do solo no potencial relativo à Capacidade de Campo, definido a partir da análise do ponto de inflexão das curvas de retenção, adotado como sendo na tensão de 10kPa, e do conteúdo

volumétrico de água no solo na tensão correspondente ao Ponto de Murcha Permanente, equivalente a tensão de 1500kPa (Reichardt e Timm, 2008). Na determinação das curvas de retenção, os pontos de baixas tensões (0, 1, 2, e 6 kPa) foram obtidos em mesa de tensão e os demais pontos (10, 33, 100 e 1500 kPa) na câmara de pressão de Richards segundo metodologia descrita em Embrapa (1997). Os valores da CAD foram calculados pela diferença entre a retenção de água na Capacidade de Campo (CC) e no Ponto de Murcha Permanente (PMP), considerando a profundidade representada na amostragem, que foi de 0,20m. Os valores obtidos foram analisados através da estatística descritiva calculando-se a média, desvio padrão, coeficiente de variação, coeficiente de assimetria e curtose. A normalidade da distribuição dos dados foi verificada através dos coeficientes de assimetria, curtose e teste de Kolmogorov-Smirnov. Para inspeção visual da normalidade de distribuição dos dados foram elaborados histogramas com curva normal e gráficos Box-plot utilizando os programas estatísticos Minitab 15 Statistical Software – Demo Version e WinStat (Machado & Conceição, 2002).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tab. 1 são relacionados os locais de amostragem, classificação taxonômica (Embrapa, 2006) e os valores calculados da CAD em mm.cm^{-1} e em mm para os 0,20m de profundidade amostrada.

Tabela 1 – Solos amostrados, locais de coleta e valores da CAD.

SOLO ¹	CLASSIFICAÇÃO TAXONÔMICA	LOCAL DE COLETA	CAD (mm/cm)	CAD (mm/20cm)
01 (<i>Escobar</i>)	Vertissolo Ebânico Órtico típico	Uruguaiana	0.492	9.84
02 (<i>Uruguaiana</i>)	Chernossolo Ebânico Carbonático vertis.	Uruguaiana	0.674	13.48
03 (<i>Vacacaí</i>)	Planossolo Háptico Eutrófico arênico	Barra do Quaraí	0.903	18.06
04 (<i>Virginia</i>)	Luvissolo Crômico Pálico abrupto	Itaqui	1.161	23.21
05 (<i>Banhado</i>)	Gleissolo Háptico Ta Eutrófico vértissólico	São Borja	0.717	14.33
06 (<i>Vacacaí</i>)	Planossolo Háptico Eutrófico arênico	Eldorado do Sul	0.333	6.67
07 (<i>Colégio</i>)	Gleissolo Melânico Eutrófico típico	Camaquã	0.341	6.82
08 (<i>Formiga</i>)	Chernossolo Argilúvico Carbonático típico	Rio Grande	0.439	8.78
09 (<i>Pelotas</i>)	Planossolo Háptico Eutrófico solódico	Pelotas	0.902	18.04
10 (<i>Pelotas</i>)	Planossolo Háptico Eutrófico gleissólico	Capão do Leão	0.663	13.26
11 (<i>Pelotas</i>)	Planossolo Háptico Eutrófico solódico	Capão do Leão	0.755	15.10
12 (não identif.)	Gleissolo Háptico Ta Eutrófico solódico	Capão do Leão	1.134	22.68
13 (<i>Pelotas</i>)	Planossolo Háptico Eutrófico solódico	Santa Vitória	0.756	15.13
14 (<i>Bagé</i>)	Planossolo Háptico Eutrófico vértissólico	Bagé	0.978	19.56
15 (<i>Banhado</i>)	Gleissolo Háptico ta Eutrófico vértissólico	Aceguá	0.292	5.84
16 (<i>Ponche V.</i>)	Chernossolo Argilúvico Órtico vértissólico	Dom Pedrito	0.451	9.02
17 (<i>São Gabriel</i>)	Planossolo Háptico Eutrófico típico	São Gabriel	1.057	21.15
18 (<i>Vacacaí</i>)	Planossolo Háptico Eutrófico arênico	Santa Maria	1.634	32.67
19 (<i>Pelotas</i>)	Planossolo Háptico Eutrófico solódico	Arroio Grande	0.605	12.10
20 (<i>Formiga</i>)	Chernossolo Argilúvico Carbonático típico	Arroio Grande	0.592	11.83
21 (<i>Pelotas</i>)	Planossolo Háptico Eutrófico solódico	Jaguarão	0.598	11.96
22 (não identif.)	Gleissolo Melânico Ta Eutrófico chernos.	Jaguarão	0.914	18.28
23 (não identif.)	Gleissolo Melânico Ta Eutrófico luvissólico	Jaguarão	0.892	17.85
24 (não identif.)	Gleissolo Háptico Ta Eutrófico luvissólico	Jaguarão	0.855	17.11

¹Nome atribuído às unidades de mapeamento das respectivas classes de solo (Klamt et al., 1985).

Os valores da Capacidade de Água Disponível nos solos amostrados variaram entre 0,292 mm.cm^{-1} e 1,634 mm.cm^{-1} (Tab. 1). Os maiores valores para a

CAD foram encontrados para os solos localizados nos municípios de Santa Maria, Itaqui e São Gabriel, com valores da CAD de 1,634, 1,161 e 1,057mm.cm⁻¹, respectivamente. Em um solo localizado no município de Capão do Leão, gleissolo, foi encontrado o valor de 1,134 mm.cm⁻¹. Nos demais solos os valores da CAD foram inferiores a 1,0 mm.cm⁻¹, caracterizando uma baixa retenção de água por esses solos. A variação na retenção de água está relacionada à distribuição de tamanho de partículas do solo, estrutura, mineralogia e matéria orgânica, entretanto, aspectos relacionados ao uso e manejo do solo também afetam a retenção e o seu conteúdo de água no solo. Em função do manejo a que está submetido, o solo tanto é passível de degradação quanto de melhoramento, em seu potencial produtivo.

Quando ocorre a degradação da estrutura do solo, tem-se como efeito imediato o aumento da sua densidade, diminuição da macroporosidade e do armazenamento de água ao longo do perfil do solo (Stone & Moreira, 2000). A variação na CAD dos solos utilizados nesse estudo deve estar relacionada à grande variação no uso e no manejo que apresentavam quando da coleta das amostras.

Na Tab. 2 são apresentados os valores da estatística descritiva de alguns atributos dos solos, para as 170 amostras, onde pode-se observar a variação nos valores da CAD, densidade do solo, porosidade total, macro e microporosidade e nos valores do conteúdo volumétrico de água no solo (Uv) nas tensões de 10 e 1500kPa, correspondentes a capacidade de campo e ponto de murcha permanente, respectivamente. Da tabela também se verifica a predominância da microporosidade (34,45%) quando comparada a macroporosidade (8,32%) (relação maior que 4:1), o que confere a esta camada de solo, 0-0,20m, baixa capacidade de armazenamento de água, além de restrições ao seu movimento no perfil do solo.

Os resultados apresentados demonstram a grande variabilidade na magnitude dos atributos químicos e físicos dos solos avaliados, característica comum a sua formação em condições variadas de deficiência de drenagem (hidromorfismo) e de desenvolvimento a partir de sedimentos fluviolacustres, lagunares e marinhos das planícies costeiras e de sedimentos aluvionares oriundos de rochas sedimentares, ígneas e metamórficas das depressões, planaltos e serras do Rio Grande do Sul (Pinto et al., 2004).

Tabela 2 – Estatística descritiva dos atributos físicos e hídricos dos solos amostrados.

Atributo	Média	Valor Mínimo	Valor Máximo	Desvio Padrão	Coef. de variação	Coef. de assimetria	Coef. de curtose	K-S calculado
Dens. Solo (g.cm ⁻³)	1.58	1.24	1.84	0.11	6.72	-0.89	1.19	0.097
Poros. Total (%)	42.77	15.90	59.10	5.92	13.84	0.24	2.71	0.127
Macropor. (%)	8.32	2.50	20.10	2.85	34.18	1.04	3.07	0.090
Micropor. (%)	34.45	13.40	51.20	5.36	15.55	0.50	2.42	0.153
CAD (mm.cm ⁻¹)	1.07	0.24	1.95	0.43	40.31	0.02	-0.97	0.068
UV 10kPa	0.33	0.11	0.50	0.06	17.47	0.38	1.91	0.136
UV 1500kPa	0.22	0.07	0.47	0.08	37.53	0.98	0.57	0.139

4 CONCLUSÃO

Os valores da CAD encontrados para os solos de várzea estudados, 1,07 mm.cm⁻¹ ou 10,7% de umidade volumétrica no solo, são considerados baixos.

Para a camada de solo estudada, 0,20m, os valores máximos da Lâmina de irrigação variaram entre 4,8mm e 39,0mm, o que representa um volume de água

necessário, para uma jornada de irrigação, igual a $48,0\text{m}^3.\text{ha}^{-1}$ e $390,0\text{m}^3.\text{ha}^{-1}$, respectivamente.

Os resultados encontrados nesse estudo demonstram o comportamento hídrico destes solos, encharcados no período de inverno e secos em demasia no período de verão, o que demanda o uso de irrigação e de drenagem superficial para o melhor rendimento dos cultivos de sequeiro.

5 AGRADECIMENTOS

A FAPERGS e ao CNPq pela concessão dos recursos financeiros para o desenvolvimento do projeto e pela concessão de bolsas de iniciação científica.

6 REFERÊNCIAS

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA, Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de Métodos de Análise de Solo**. 2ª ed. Rio de Janeiro, 1997. 212 pp.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 2ª ed. Rio de Janeiro, RJ. Embrapa Solos, 2006. 306p.

IBGE. **Mapa exploratório de solos do Estado do Rio Grande do Sul**. Rio de Janeiro: IBGE, 2002. Escala 1:1.000.000.

KLAMT, E.; KÄMPF, N.; SCHNEIDER, P. Solos de Várzea no Estado do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: UFRGS, 1985. 43p. (**Boletim Técn. de Solos**, 4).

LUPATINI, G. C.; HERNANDEZ, F. B. T. Irrigando pastagens para melhor produção. UNESP- Ilha Solteira, disponível em: <http://www.agr.feis.unesp.br/irrigacao.php>; acesso em 26/08/2008.

MACHADO, A. A.; CONCEIÇÃO, A. R. **WinStat**: sistema de análise estatística para Windows. versão 2.0. Pelotas: Depto. de Estatística/Universidade Federal de Pelotas. (Software, CD).

NEBEL, A. L. C. Capacidade de água disponível em solos de várzea do RS usando funções de pedotransferência. Projeto de pesquisa. FAPERGS. Edital 03/2008 - ARD. **Relatório final de pesquisa**. Pelotas, 54p. 2011.

PINTO, L. F. S.; LAUS NETO, J. A.; PAULETTO, E. A. Solos de várzea do Sul do Brasil cultivados com arroz irrigado. In: Gomes, A. S.; Magalhães Junior, A. M. (Editores) **Arroz irrigado no Sul do Brasil**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. p. 75-95.

REICHARDT, K.; TIMM, L. C. **Solo, planta e atmosfera: conceitos, processos e aplicações**. 1ª ed. 1ª reimpressão. São Paulo: Manole, 2008. 478p.

STONE, L. F.; MOREIRA, J. A. A. Efeitos do sistema de preparo do solo no uso da água e na produtividade do feijoeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.35, n.4, p.835-841, 2000.