

CAPACIDADE DE RETENÇÃO DE ÁGUA DO SOLO: AMOSTRAS DEFORMADAS X AMOSTRAS INDEFORMADAS

F. M. BARROS¹, C. C. MARTINS²

RESUMO: O objetivo do presente trabalho foi de comparar o valor da capacidade de campo, determinada por dois diferentes métodos: - método de campo (bacia) e método de laboratório (extrator de Richards), e verificar a diferença da estimativa da capacidade de campo entre amostras deformadas e indeformadas. O método que mais se diferenciou em relação aos valores reais da capacidade de campo foi o método de laboratório (extrator de Richards) com amostras deformadas. O método de laboratório (extrator de Richards) com amostras indeformadas foi o que mais se aproximou dos valores de capacidade de campo.

Palavras-chave: capacidade de campo, profundidade, manejo de irrigação

DETERMINATION OF SOIL WATER RETENTION CAPACITY FOR FIELD AND LABORATORY METHODS

SUMMARY: The objective of this work was to evaluate the field capacity for two different methods: - field method (basin) and laboratory method (Richards' extractor) and to verify the difference of the field capacity estimate between deformed and undisturbed samples. The laboratory method (Richards' extractor) was the one that deformed samples with most different in the relation of the field methods (basin). The laboratory method (Richards' extractor) with undisturbed samples was the one that more approached the values of field capacity method.

Keywords: field capacity, depth, irrigation management

¹ Doutoranda em Engenharia Agrícola-Universidade Federal de Viçosa (UFV), bolsista CNPq; UFV Viçosa-MG, CEP 36570000; e-mail: mariamariani@yahoo.com.br.

² Doutoranda em Engenharia Agrícola-Universidade Federal de Viçosa (UFV), bolsista CNPq; UFV.

INTRODUÇÃO

A quantidade de água que um perfil de terreno sem vegetação e evaporação retém contra a ação da gravidade, após plenamente inundado e deixado drenar livremente por uns poucos dias (um a quatro dias), em condições de campo, determina o volume máximo aproximado de água que um solo bem drenado pode armazenar por longos períodos sem evapotranspiração. Esta umidade é chamada capacidade de campo do solo, segundo definição dada por Veihmeyer & Hendrickson (1931).

A definição da capacidade de campo não leva em conta fatores como a umidade do solo antes da infiltração, profundidade de molhamento, quantidade de água aplicada, heterogeneidade do perfil etc (Reichardt e Timm, 2004). O processo de redistribuição de água é, na verdade, contínuo e não mostra interrupções abruptas ou níveis estáticos. Apesar de sua velocidade decrescer com o tempo, o processo continua indefinidamente e a tendência ao equilíbrio ocorre apenas depois de longo período de tempo (Reichardt e Timm, 2004).

A maioria dos trabalhos realizados com o objetivo de estudar o manejo de água no solo considera como disponível às plantas a água retida entre as tensões equivalentes à capacidade de campo e ao ponto de murcha permanente, determinados em laboratório, conforme Richards (1947). Desta forma, consideram como indicativo do ponto de murcha permanente o teor de água retida no solo sob a tensão de 15 MPa, e, como da capacidade de campo, o retido a 0,3 atm em solos argilosos e 0,1 atm em solos arenosos, independentemente do vegetal cultivado.

Quando, porém, se objetiva o estudo do comportamento da água no solo, com vistas ao manejo adequado das irrigações, deve-se levar em consideração o método utilizado na determinação da capacidade de campo, assim como do ponto de murcha permanente. No caso da capacidade de campo, diferenças têm sido observadas entre os diversos métodos, quando comparados com o método direto no campo, considerado o mais preciso, conforme Reichardt (1988), que chama a atenção inclusive para a impressão errônea de que a capacidade de campo é uma característica intrínseca do solo e independente do método empregado em sua determinação. Para esse autor, o método da panela de pressão, descrito por Richards (1947), apesar de fornecer dados práticos aceitáveis, carece de respaldo teórico. A respeito dos métodos empregados na sua estimativa, de acordo com Marshall (1959), citado por Souza & Reichardt (1996), não existe método de medida em laboratório que possa ser, no campo, um real substituto da capacidade de campo, em virtude de fatores como as características do perfil e as condições iniciais de umidade do solo.

Diante do exposto, o objetivo do presente trabalho foi de comparar ao valor da capacidade de campo, determinada por dois diferentes métodos (método de campo – Bacia e método de laboratório – extrator de Richards) e verificar a diferença da estimativa da capacidade de campo entre amostras deformadas e indeformadas

MATERIAL E MÉTODOS

A determinação da capacidade de retenção de água foi realizada em um sítio localizado no município de Paula Cândido, MG. O solo em estudo é classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico de textura argilosa e apresenta densidade aparente de $1,2 \text{ g cm}^{-3}$ e densidade de partícula de $2,7 \text{ g cm}^{-3}$. A determinação da capacidade de retenção de água foi feita de duas maneiras distintas, no mesmo solo: a) pelo método de campo (Bacia), em tabuleiros quadrados de inundação, de 2 m x 2 m; b) pelo método de Laboratório (extrator de Richards), utilizando Panela de pressão.

Para a determinação da capacidade de campo pelo método da bacia, construiu-se no solo, utilizando uma enxada, uma bacia com dimensões aproximadas de 2 X 2 m, na qual foi adicionado um volume de água tal que saturasse o perfil do solo até uma profundidade de 60 cm. A bacia foi coberta com lona plástica, evitando a evaporação da lâmina d'água. Após dois dias de repouso, quando todo o perfil desejado estava saturado, iniciou-se a retirada diária de amostras de solo deformadas em três pontos distintos dentro da bacia e em 2 profundidades (0-20 e 20-40cm), utilizando para isto o trado Holandês.

Todos os dias as amostras foram retiradas, identificadas e pesadas para obtenção da massa úmida, em seguida foram colocadas em estufa a 105°C por 24 horas e pesadas novamente, obtendo-se assim o peso seco. Através do peso seco e úmido de cada amostra calculou-se a umidade atual das mesmas. Quando os valores de umidade se estabilizaram cessou-se a retirada das amostras, pois essa estabilização significa que o solo atingiu a capacidade de campo e, o valor da umidade em cada profundidade, neste momento, é o valor da umidade na capacidade de campo para a profundidade correspondente.

Para determinar a capacidade de campo pelo método de laboratório por meio do extrator de Richards foram retiradas amostras deformadas e indeformadas em duas profundidades (0-20 e 20-40 cm), utilizando para isto o trado Holandês e trado Uhland respectivamente.

As amostras foram identificadas e enviadas para o Laboratório de Física dos Solos do Departamento de Solos da Universidade Federal de Viçosa, onde foram colocadas em

bandejas com água destilada e deaerada, cujo nível foi mantido por um gotejador de Mariotte, por um período de aproximadamente 24 horas. Em seguida foram levadas às câmaras de pressão (extrator de Richards) e submetidas às tensões de 0,1; 0,3 e 15,0 atm.

Após ser submetida a cada valor de tensão, cada amostra foi pesada para a determinação da sua massa úmida e colocadas em estufa a 105°C por 24 horas para determinação da sua massa seca. De posse dos valores de massa seca e úmida das amostras calculou-se a umidade de cada amostra após cada valor de tensão aplicado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Quadro 1 apresenta os valores de retenção de água no solo de amostras retiradas dentro da bacia avaliada pelo método de laboratório (extrator de Richards) para distintas tensões aplicadas em amostras de solo deformadas e indeformadas.

Quadro 1. Valores de umidade (%) em amostras de solo retiradas dentro da bacia deformadas e indeformadas para distintas tensões aplicadas utilizando-se o método de laboratório (extrator de Richards).

Tensões (atm)	Amostra deformada		Amostra indeformada	
	0-20 cm	20-40 cm	0-20 cm	20-40 cm
0,1	57,38	57,57	49,68	46,60
0,3	50,06	53,25	48,34	45,32
15	34,28	32,11	47,77	42,23

Conforme pode-se verificar no Quadro 1 nas amostras retiradas dentro da bacia os valores de umidade nas diferentes tensões para amostras deformadas e indeformadas foram diferentes. Nas amostras deformadas, para menores tensões (0,1 e 0,3 atm) os valores de umidade foram maiores que nas amostras indeformadas, enquanto na tensão de 15 atm ocorreu o inverso.

O Quadro 2 apresenta os valores de retenção de água no solo de amostras retiradas fora da bacia avaliada pelo método de laboratório (extrator de Richards) para distintas tensões aplicadas em amostras de solo deformadas e indeformadas.

Nas amostras retiradas fora da bacia (Quadro 2) os valores de umidade nas diferentes tensões para amostras deformadas e indeformadas foram diferentes. Nas amostras deformadas

à profundidade de 0-20 cm os valores de umidade para todas as tensões correspondentes foram menores que para amostras indeformadas na mesma profundidade. Já para a profundidade de 20-40 cm, para menores tensões (0,1 e 0,3 atm) os valores de umidade foram maiores que nas amostras indeformadas, enquanto na tensão de 15 atm ocorreu o inverso, fato semelhante ao que ocorreu no solo retirado de dentro da bacia.

Quadro 2. Valores de umidade (%) em amostras de solo retiradas fora da bacia deformadas e indeformadas para distintas tensões aplicadas utilizando-se o método de laboratório (extrator de Richards).

Tensões (atm)	Amostra deformada		Amostra indeformada	
	0-20 cm	20-40 cm	0-20 cm	20-40 cm
0,1	37,26	39,02	44,04	38,42
0,3	40,43	41,09	42,48	37,37
15	20,685	21,87	43,25	36,97

Segundo Martinez (2004), a quantidade de água retida a baixos valores de potencial matricial (solo com alta umidade), isto é entre 0 e 1 atm, depende primariamente dos efeitos capilares e da distribuição do tamanho dos poros e portanto, fortemente dependente da estrutura do solo. Por outro lado, a retenção de água na faixa de potenciais inferiores a -1 atm (umidade cada vez menor) é dependente cada vez mais da adsorção e, portanto, menos influenciada pela estrutura do solo.

Portanto, para determinação de umidade do solo em tensões abaixo de 1 atm seria importante ter a amostra de solo indeformada, e para tensões acima de 1 atm, poderia trabalhar-se com amostras deformadas, porém, mesmo para tensões acima de 1 atm, os resultados mostraram valores muito diferentes de umidade, sendo o ideal, trabalhar com amostras indeformadas, pois ter-se-ia menos chance de erro.

No quadro 6 estão apresentados os dados de umidade obtidos pelo método direto em campo após a saturação do solo até a sua estabilização.

Os valores de umidade do solo quando aplicou-se o método de campo (bacia) estabilizaram-se em torno de 46,6% na profundidade de 0-20 cm e 46,9 na profundidade de 20-40 cm, indicando que essa umidade corresponde à capacidade de campo, considerando-se este como o valor real da capacidade de campo.

A umidade à capacidade de campo pelo método do Extrator de Richards, em amostras indeformadas foi mais eficiente na determinação desta em relação às amostras deformadas.

Nas amostras deformadas, a umidade do solo correspondente às tensões aplicadas de 0,3 atm ficaram mais próximas da umidade na capacidade de campo em relação à tensão de 0,1 atm.

Nas amostras indeformadas as umidades correspondentes à tensão de 0,1 atm superestimaram em 6,5% os valores de capacidade de campo na profundidade de 0-20 cm e se aproximaram muito dos valores de capacidade de campo na profundidade de 20-40 cm. Já as umidades correspondentes às tensões de 0,3 atm superestimaram os valores da capacidade de campo em 3,6% na profundidade de 0-20 cm e subestimaram em 3,35% esses valores na profundidade de 20-40 cm.

CONCLUSÕES

Tendo por base os resultados obtidos e considerando-se as condições em que o estudo foi realizado, conclui-se que: - O método que mais se diferenciou em relação aos valores reais da capacidade de campo foi o método do extrator de Richards com amostras deformadas; - O método do Extrator de Richards com amostras indeformadas foi o que mais se aproximou dos valores de capacidade de campo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MARTINEZ, M. A. Movimento de água no solo. Roteiro de aula teórica (Doutorado em Engenharia Agrícola). Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa – MG, 2005.

REICHARDT, K; TIMM, L. C. Solo Planta e Atmosfera: conceitos, processos e aplicações. Barueri, SP: Manole, 2004. 478 p.

REICHARDT, K. Capacidade de campo. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Campinas, v.12, p.211-216, 1988.

RICHARDS, L. A. Pressure-membrane apparatus, construction and use. Agronomy Engineering, Madison, n. 28, p. 451-454, 1947.

SOUZA, L.D. & REICHARDT, K. Estimativas de capacidade de campo. R. Bras. Ci. Solo, 20:183-189, 1996.

VEIHMEYER, F.J.; HENDRICKSON, A.H. The moisture equivalent as a measure of the field capacity of soil. Soil Science, Baltimore, v.32, p.181-193, 1931.