

AValiação DA CAPACIDADE DE CAMPO EM DOIS SOLOS DA REGIÃO SUL DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO POR DIFERENTES MÉTODOS DE DETERMINAÇÃO

Maria Christina Junger Delogo Dardengo¹; Teóphilo André Maretto Effgen²; Sandro Dan Tatagiba³; Edvaldo Fialho dos Reis⁴; Renato Ribeiro Passos⁵

¹ Mestranda em Produção Vegetal, CCA-UFES, Alegre – ES, christina-ms@cca.ufes.br

² Mestrando em Produção Vegetal, CCA-UFES, Alegre – ES, teophilo-ms@cca.ufes.br

³ Mestrando em Produção Vegetal, CCA-UFES, Alegre – ES, sandro-ms@cca.ufes.br

⁴ Prof. Adjunto Dept^o de Engenharia Rural, CCA-UFES, Alegre – ES, edreis@cca.ufes.br

⁵ Prof. Adjunto Dept^o de Fitotecnia, CCA-UFES, Alegre – ES, renatopassos@cca.ufes.br

Resumo- O objetivo deste trabalho foi avaliar o método direto em vasos (MD) e de laboratório (câmara de pressão de Richards: ML1: 0,006 MPa; ML2: 0,010 MPa; ML3: 0,033 MPa) na determinação da capacidade de campo em dois tipos de solo: Latossolo Vermelho-Amarelo e Argissolo Vermelho-Amarelo. O trabalho foi desenvolvido no Núcleo de Estudo e de Difusão de Tecnologia em Floresta, Recursos Hídricos e Agricultura Sustentável (NEDTEC), município de Jerônimo Monteiro-ES, localizado nas coordenadas 20° 47' 25" S e 41° 23' 48" W a 120 m de altitude. Verificou-se que os valores de umidade do solo na capacidade de campo variam com o método utilizado em sua determinação, o que implica na estimativa da lâmina de irrigação. Constatou-se que os valores de umidade na capacidade de campo obtidos pelo método direto e de laboratório na tensão de 0,006 MPa, em ambos solos, foram superiores aos demais métodos e que os conteúdos de água encontrados no Latossolo Vermelho-Amarelo superaram aos do Argissolo Vermelho-Amarelo, realçando a importância da fração argila na retenção de água pelo solo.

Palavras-chave: capacidade de campo, potencial matricial, tensão, lâmina de irrigação.

Área do Conhecimento: Ciências Agrárias

Introdução

O termo capacidade de campo descreve a condição de movimento da água livre no solo sob ação da gravidade, com sentido vertical para baixo e intensidade muito lenta ou nula [3], o que equivale dizer que não há variação da umidade (q) com o tempo (t) [4]. Este é um conceito arbitrário, uma vez que a capacidade de campo é o resultado de um comportamento dinâmico da água no solo e não uma característica intrínseca da matriz do solo [10]. Até o momento, ainda não há um consenso quanto à conceituação da capacidade de campo e das medidas que possam representá-las [12]. Apesar das dificuldades, o conceito de capacidade de campo é de indiscutível utilidade, por indicar o limite superior aproximado da quantidade de água disponível às plantas [7]. Entretanto, quando se tem por objetivo estudar o comportamento da água no solo visando o manejo adequado da irrigação, deve-se levar em consideração o método utilizado na determinação da capacidade de campo [13].

Existem métodos de campo e laboratório para determinação da capacidade de campo. A determinação da capacidade de campo "in situ" é recomendada por vários autores [7; 10], entretanto é excessivamente trabalhosa e demorada, o que contribuiu para surgimento de técnicas laboratoriais para o desenvolvimento da

curva característica de água no solo, que relaciona a umidade com potencial matricial, e a partir dessa, a capacidade de campo [6]. Contudo, deve-se enfatizar, que na determinação da lâmina de irrigação geralmente são usados os métodos de laboratório. O método clássico de laboratório foi descrito originalmente por Richards em 1947, tendo sido denominado de câmara de pressão de Richards, sendo fixado o potencial matricial da capacidade de campo em -33 kPa (-0,033 MPa), porém nos solos característicos das regiões tropicais e úmidas, esse critério deve ser alterado para potenciais maiores, da ordem de -10 kPa (-0,010 MPa) a -6 kPa (-0,006 MPa) [10].

Na pesquisa é comum a utilização de vasos para cultivo de plantas em ambientes protegidos. O tipo de recipiente, traduzido em diferentes formas e capacidades, interfere no valor da capacidade de campo e os modelos ajustados para a condição de campo não representam com fidelidade a variação da umidade do solo acondicionada em vasos [9].

O objetivo deste trabalho foi avaliar o método direto em vasos (MD) e o de laboratório - câmara de pressão de Richards submetida a três tensões: 0,006 MPa (ML1); 0,010 MPa (ML2); 0,033 MPa (ML3) na determinação da capacidade de campo em um Latossolo Vermelho-Amarelo e um Argissolo Vermelho-Amarelo.

Materiais e Métodos

O experimento foi desenvolvido no Núcleo de Estudos e de Difusão de Tecnologia em Floresta, Recursos Hídricos e Agricultura Sustentável (NEDTEC), município de Jerônimo Monteiro-ES, localizado nas coordenadas 20° 47' 25" S e 41° 23' 48" W a 120 m de altitude, vinculado ao Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo. Foram utilizados dois tipos de solo: Latossolo Vermelho-Amarelo (LV), Argissolo Vermelho-Amarelo (PVA), cuja análise granulométrica apresentou os seguintes resultados analíticos: LV – areia: 316,0 g.kg⁻¹; silte: 105,0 g.kg⁻¹; argila: 579,0 g.kg⁻¹; e PVA – areia: 523,0 g.kg⁻¹; silte: 112,0 g.kg⁻¹; argila: 365,0 g.kg⁻¹. Foram retiradas amostras deformadas de solo a profundidade de 0,00 – 0,20 m, sendo estas submetidas ao esboroamento e passagem em peneira de 2 mm.

No desenvolvimento do método direto em vasos (MD), foi considerado como capacidade de campo (CC) o conteúdo de água retido pelo solo, após sofrer saturação e conseqüentemente ação da gravidade, cuja determinação foi desenvolvida a partir de cinco vasos com capacidade de 12 litros, para cada tipo de solo estudado. Os vasos foram colocados num recipiente com água até atingirem a saturação por capilaridade, fato que ocorreu em dois dias. Logo após, foram submetidos à drenagem livre, por um período superior a 20 horas, com a superfície coberta com plástico transparente para evitar a evaporação. A umidade do solo foi monitorada utilizando-se sensores de umidade conectados a uma estação automática (dataloggers), modelo CR10 da Campbell Scientific, até o total cessamento e equilíbrio (estabilização da umidade na unidade de tempo). O equilíbrio foi atingido 24 horas após a saturação, quando foi retirada amostra do solo para determinação da umidade pelo método padrão estufa.

Considerou-se como método de laboratório, a câmara de pressão de Richards, com placa porosa, destinada à determinação da capacidade de campo, com três repetições, de acordo com o método proposto pela EMBRAPA [5]. Foram adotados os valores médios de umidade volumétrica nas seguintes tensões: 0,006 (ML1); 0,010 (ML2) e 0,033 MPa (ML3).

O delineamento experimental adotado para cada tipo de solo foi inteiramente casualizado, apresentando 4 tratamentos (métodos: MD, ML1, ML2, ML3), com cinco repetições, totalizando 20 parcelas. Os dados experimentais foram submetidos à análise de variância e, quando significativa, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade, por meio do software SAEG.

Resultados

Pela Tabela 1 verifica-se que os conteúdos de água do Latossolo Vermelho-Amarelo obtidos pelo método direto (0,3962 m³.m⁻³) e de laboratório na tensão de 0,006 MPa (0,3879 m³.m⁻³) não diferiram entre si, superando os valores obtidos nas tensões de 0,010 MPa (0,3516 m³.m⁻³) e 0,033 MPa (0,3094 m³.m⁻³), que representam respectivamente 88,74% e 78,09% do total de água retida pelo solo.

Tabela 1. Valores médios de umidade volumétrica (θ_{CC}) de um Latossolo Vermelho-Amarelo (LV) na capacidade de campo determinados pelo método direto em vasos e de laboratório (câmara de pressão de Richards)

| Métodos de determinação da capacidade de campo | Umidade volumétrica na capacidade de campo (θ_{CC}) |
|--|--|
| | m ³ .m ⁻³ |
| Direto (MD) | 0,3962a |
| ML1 (0,006 MPa) | 0,3879a |
| ML2 (0,010 MPa) | 0,3516b |
| ML3 (0,033 MPa) | 0,3094c |

Valores seguidos de mesma letra, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Da mesma forma, os conteúdos de água do Argissolo Vermelho-Amarelo obtidos pelo método direto (0,2822 m³.m⁻³) e de laboratório na tensão de 0,006 MPa (0,2806 m³.m⁻³) também não diferiram entre si, superando os valores obtidos nas tensões de 0,010 MPa (0,2413 m³.m⁻³) e 0,033 MPa (0,2002 m³.m⁻³), que representam respectivamente 85,51% e 70,94% do total de água retida pelo solo, conforme pode ser verificado na Tabela 2.

Tabela 2. Valores médios de umidade volumétrica (θ_{CC}) do Argissolo Vermelho-Amarelo (PVA) em capacidade de campo determinados pelo método direto em vasos e de laboratório (câmara de pressão de Richards)

| Métodos de determinação da capacidade de campo | Umidade volumétrica na capacidade de campo (θ_{CC}) |
|--|--|
| | m ³ .m ⁻³ |
| Direto (MD) | 0,2822a |
| ML1 (0,006 MPa) | 0,2806a |
| ML2 (0,010 MPa) | 0,2413b |
| ML3 (0,033 MPa) | 0,2002c |

Valores seguidos de mesma letra, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Discussão

No cultivo de plantas em vasos, como o volume de solo é bastante limitado, a lâmina de irrigação deve ser determinada com rigor para que não haja excesso. Quando um vaso é saturado e depois deixado drenar, mesmo perfurado no fundo, a umidade de equilíbrio é muito maior que o valor da umidade na capacidade de campo [11]. Confirmando a expectativa, observou-se que os maiores valores da capacidade de campo foram determinados pelo método direto em vasos, denominada de capacidade de vaso. Questiona-se, no entanto, qual tensão melhor representa a capacidade de campo determinada pelo método de laboratório. Muitas tentativas têm sido feitas para associar o limite superior de água disponível com o conteúdo de água no solo em equilíbrio com 0,010 MPa e 0,033 MPa [7; 12]. Por sua vez, a tensão de 0,006 MPa é tida por [8] como a melhor estimativa para a capacidade de campo quando determinada pelo método de laboratório.

O conteúdo de água retido é variável de solo para solo, sendo resultado da ação conjunta de vários fatores [1], dependendo principalmente da quantidade e natureza da fração argila [2]. Os resultados da análise granulométrica mostram que o Latossolo Vermelho-Amarelo apresenta textura argilosa e o Argissolo Vermelho-Amarelo, textura argilo-arenosa. Constatou-se que os conteúdos de água encontrados no Latossolo Vermelho-Amarelo superam aos do Argissolo Vermelho-Amarelo, realçando a importância da fração argila no processo de retenção de água.

Observou-se variação da capacidade de campo em função do método empregado em sua determinação. Para o Latossolo Vermelho-Amarelo, o método de laboratório nas tensões de 0,010 (ML2) e 0,033 MPa (ML3) apresentou menores conteúdos de água, da ordem de 11,26% e 21,91% do total retido pelo solo. Já o Argissolo Vermelho-Amarelo, nas tensões de 0,010 (ML2) e 0,033 MPa (ML3), também apresentou menores conteúdos de água, da ordem de 14,49% e 29,06% do total retido pelo solo. Isso implica no cálculo e frequência da irrigação, uma vez que, segundo [9], o conhecimento da capacidade máxima de armazenamento de água no solo é fundamental para estimativa correta da lâmina de irrigação.

Conclusão

Os valores de umidade do solo na capacidade de campo variaram com o método utilizado em sua determinação, o que implica na estimativa da lâmina de irrigação.

Os valores de umidade na capacidade de campo obtidos pelo método direto e de laboratório na tensão de 0,006 MPa, em ambos solos, foram superiores aos demais métodos.

Os conteúdos de água encontrados no Latossolo Vermelho-Amarelo superaram aos do Argissolo Vermelho-Amarelo, realçando a importância da fração argila na retenção de água pelo solo.

Referências

- [1]-A. N. BEUTLER, J. F. CENTURION, Z. M. SOUZA, I. ANDRIOLI & C. G. ROQUE. Retenção de água em dois tipos de latossolos sob diferentes usos. R. Bras. Ci. Solo, 26:829-834, 2002.
- [2]- ARRUDA, F. B; ZULLO Jr., J. & OLIVEIRA, J.B. Parâmetros de solo para cálculo da água disponível com base na textura do solo. R. Brás. Ci. Solo, 11:11-15,1887.
- [3]- BERNARDO, S. Manual de irrigação. 6 ed. Viçosa: UFV, Imp. Univ., 657p, 1995.
- [4]- CARVALHO, L. G. de; SAMPAIO, S. C.; SILVA, A. da. Determinação da umidade na capacidade de campo "In situ" de um Latossolo Roxo Distrófico. Engenharia Rural, Piracicaba – SP, v.7, 1-97, dez. 1996.
- [5]-EMBRAPA. Centro de Pesquisas de Solos. Manual de métodos de análise de solos. 2.ed. Rio de Janeiro, 1997. 212p.
- [6]-ESPÍRITO SANTO, F. R. C. Retenção e transmissão de água em um Latossolo Roxo sob diferentes sistemas de cultivo. 1998. 105 p. Tese (Doutorado em Agronomia. Solos e Nutrição de Plantas) – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queirós", Piracicaba.
- [7]-JONG van Lier, Q. Índices da disponibilidade de água para as plantas. In: NOVAIS, R.F.; ALVAREZ V., V.H. & SCHAEFER, C.E.G.R., eds. Tópicos em ciência do solo. Viçosa, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2000. p.95-106.
- [8]-MARCOS, Z.Z. Morphologic and physical properties of fine texture oxisols. Columnus, 1971. 272p. (Thesis – Ph.D. – Ohio State University).
- [9]-QUEIROZ, T. M de; CARVALHO, J. A. Erros de estimativa da capacidade de campo de um latossolo vermelho distrófico em vasos utilizando metodologia tradicional. In: XXXIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola, São Pedro-SP, Anais, agosto de 2004.

[10]-REICHARDT, K. Capacidade de campo. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Campinas, 12:211-216, 1988.

[11]-REICHARDT, K.; TIMM, L. C. Solo, planta e atmosfera: conceitos, processos e aplicações. Barueri, SP: Manole, 2004. 478p.

[12]-REICHARDT, K.; SOUZA, D. L. Estimativa da capacidade de campo. Rev. bras. Ci. Solo, Campinas, 20:183-189, 1996.

[13]-SOUZA, C. C. de; OLIVEIRA, F. A. de; SILVA, I. de F. da; e NETO, M. da S. A. Avaliação de métodos de determinação de água disponível em solo cultivado com algodão. Pesq. agropec. bras., Brasília, v. 37, n. 3, p. 337-341, mar. 2002.