

# EFEITO DO MANEJO NA CURVA DE RETENÇÃO DE ÁGUA NO SOLO, EM DUAS PROFUNDIDADES DISTINTAS.

**Priscila Andrade Silva Faria, Hugo Roldi Guariz, Emanuel Maretto Effgen, Renato Ribeiro Passos, Edvaldo Fialho dos Reis.**

CCA -UFES/ Departamento Engenharia Rural, Alto Universitário – Alegre  
[priscila-mpv@cca.ufes.br](mailto:priscila-mpv@cca.ufes.br), [hugo-mpv@cca.ufes.br](mailto:hugo-mpv@cca.ufes.br), [Emanuel-mpv@cca.ufes.br](mailto:Emanuel-mpv@cca.ufes.br), [Renato@cca.ufes.br](mailto:Renato@cca.ufes.br),  
[edvaldo@cca.ufes.br](mailto:edvaldo@cca.ufes.br)

**Resumo** - O manejo e o cultivo alteram a estrutura do solo que, por sua vez, interfere em uma série de propriedades físico-hídricas na camada superficial. Este trabalho teve por objetivo estudar o efeito do manejo na curva de retenção de água no solo, analisando o solo em duas profundidades distintas, 0-20 e 20-40 cm. Para confecção da curva os pontos foram obtidos pelo extrator de Richard nas tensões 0,1; 0,33; 3; 8 e 15 bar, com três repetições. Os pontos da curva de retenção de cada solo foram ajustados utilizando-se o modelo matemático proposto por Van Genuchten (1980). Observou-se que os conteúdos de água de 20-40 cm superam a de 0-20 cm em todas as tensões do intervalo disponível, realçando a importância da estrutura, porosidade, densidade do solo e manejo do solo, já que área em estudo apresenta predisposição a compactação.

**Palavras-chave:** curva de retenção, manejo do solo.

**Área do Conhecimento:** Ciências Agrárias

## Introdução

Com a crescente demanda da técnica de irrigação, torna-se necessário o uso racional da água, a qual deva ser aplicada em tempo oportuno e na quantidade correta. Para a precisa quantificação deste fornecimento de água às plantas é imprescindível conhecer a relação funcional entre umidade do solo e o seu potencial matricial na zona radicular das culturas (Dourado Neto et al., 1990). Essa relação é conhecida pelo nome de curva de retenção da água no solo (Childs, 1940).

Segundo Bernardo (2005), a tensão considerada equivalente à capacidade de campo é de 33 Kpa (0,033 MPa) para solos de textura fina, 10 Kpa (0,010 MPa) para solos de textura grossa e de 1500 KPa (1,5 MPa) para o ponto de murcha permanente. Entretanto Reichardt (1988) afirma que em solos característicos de regiões tropicais e úmidas, esse critério deve ser alterado para potenciais maiores na determinação da capacidade de campo, da ordem de -0,010 MPa (-10 KPa) e -0,006 MPa (-6MPa).

A capacidade de campo pode ser determinada por métodos de campo e de laboratório. O método clássico de laboratório foi descrito por Richards (1947), tendo sido denominado câmara de pressão de Richards.

A curva varia de solo para solo, por efeito da textura e, para um mesmo solo, por alterações devidas à compactação. O objetivo deste trabalho é estudar o efeito do manejo na curva de retenção de água no solo, analisando-o em duas profundidades distintas, 0-20 e 20-40 cm.

## Materiais e Métodos

O solo foi coletado na área experimental da Escola Agrotécnica Federal de Alegre, ES – EAFA, situada no distrito de Rive, Fazenda Caixa D'Água, distrito de Rive, localizada entre os meridianos 41°25' e 41°26'W e entre os paralelos 20°24' e 20°46'S.

Apresenta relevo de contornos suaves, conforme, litologia integrante ao complexo cristalino gnaisse ácido e/ou biotita-gnaisse, classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo, a qual é destinada ao plantio mecanizado de sorgo, sendo predisposto a compactação.

As amostras foram coletadas com trado na profundidade de 0-20 e 20-40 cm. Foram retiradas 10 amostras em locais diferentes e para confecção da curva obteve-se uma amostra composta. A curva de retenção de água no solo, por secamento, foi determinada a partir de amostras de solo deformadas previamente peneiradas, que depois de saturadas (no mínimo de 12 horas) foram levadas à câmara de pressão de Richards com placa porosa, para estabilização, adotando-se um tempo não inferior a de três dias e posterior determinação da umidade correspondente as tensões de: 0,1; 0,33; 3; 8 e 15 bar, com três repetições. Aplicando-se uma pequena tensão (sucção) à água num solo inicialmente saturado, esvaziar-se-ão os poros maiores. Incrementando a tensão, o solo perderá mais água, correspondendo aquela que ocupava os grandes poros, incapazes de rete-lá contra a sucção aplicada. A tensão apresenta valores numericamente iguais ao

potencial matricial, porém com sinal oposto. Isso resulta da força aplicada (vetor), no sentido de aquisição de água pelas raízes das plantas (potencial) ou retenção de água pelo solo (tensão).

Os valores médios de umidade volumétrica dos pontos da curva de retenção de cada solo foram ajustados utilizando-se o modelo matemático proposto por Van Genuchten (1980), descrito na equação 1:

$$\theta = \theta_r + (\theta_s - \theta_r) / [1 + (\alpha \cdot H)^n]^m, \text{ em que:}$$

$\theta$  = umidade à base de volume

$\theta_r$  = umidade residual

$\theta_s$  = umidade de saturação

$H$  = tensão em cm coluna de água

$\alpha$ ,  $n$ ,  $m=1-1/n$ , parâmetros empíricos determinados pelo programa computacional elaborado por Dourado Neto et al. (1990).

Parâmetros como densidade do solo, densidade de partícula e porosidade total foram calculados respectivamente pelo método da proveta, método do balão volumétrico e pela fórmula  $P=1-D_s/D_p$ .

## Resultados

A Tabela 1 exibe as equações do modelo matemático proposto por Van Genuchten (1980), cujos parâmetros empíricos ( $\alpha$ ,  $n$  e  $m$ ) foram obtidos mediante programa computacional elaborado por Dourado Neto et. (1990), destinadas ao ajuste das curvas de retenção de água no solo em questão nas profundidades de 0 – 20 e 20 – 40 cm.

A Tabela 2 exibe os valores de densidade de partícula, densidade do solo e porosidade total, além de valores de resistência a penetração, obtida na área em estudo nas duas profundidades em estudo.

Tabela 1- Equações de ajuste para o solo nas profundidades de 0-20 e 20-40 cm segundo o modelo de Van Genuchten

<b>Modelo de Van Genuchten</b>	
$\theta = \theta_r + (\theta_s - \theta_r) / [1 + (\alpha \cdot H)^n]^m$	
<b>0-20 cm de profundidade</b>	
$\theta = 0,236 + (0,597 - 0,236) / [1 + (0,0667 \cdot H)^{1,1934}]^{0,1620}$	
<b>20-40 cm de profundidade</b>	
$\theta = 0,196 + (0,492 - 0,196) / [1 + (0,0175 \cdot H)^{1,1611}]^{0,1387}$	

Tabela 2 – Parametros físicos utilizados na confecção da curva de retenção de água no solo.  $D_s$ -densidade do solo,  $D_p$ - densidade de partícula

Profundidade	$D_s$	$D_p$
0-20	1,38 kg/dm <sup>3</sup>	2,49 kg/dm <sup>3</sup>
20-40	1,33 kg/dm <sup>3</sup>	2,48 kg/dm <sup>3</sup>

A Figura 1 mostra a curva de retenção de água no solo nas profundidades de 0-20 e 20-40 cm de profundidades.

Observa-se que os conteúdos de água de 20-40 cm superam a de 0-20 cm em todas as tensões do intervalo disponível, realçando a importância da estrutura, porosidade, densidade do solo e manejo do solo.

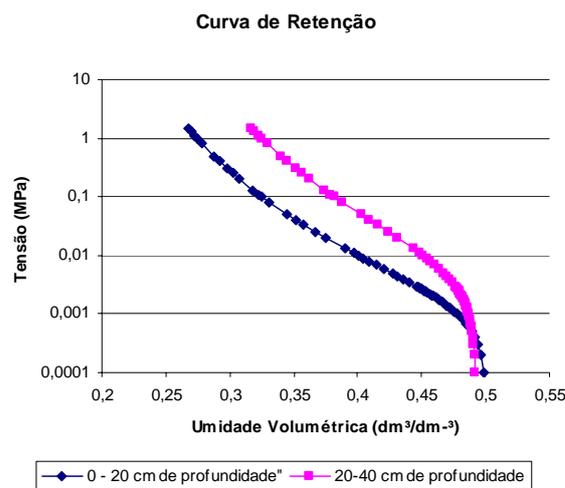


Figura 1: curva de retenção de água no solo nas profundidades de 0-20 e 20-40 cm de profundidades.

## Discussão

O ajuste da curva de retenção permite maior eficiência na estimativa da lâmina de irrigação, podendo-se estabelecer as tensões críticas para reposição da água no solo, o que resulta num manejo mais eficiente da água de irrigação. Contudo, de acordo com Moraes & Libardi (1993), enquanto não se tem uma padronização universal, ou pelo menos nacional, deve-se optar pela curva completa então apenas pela capacidade de campo e ponto de murcha permanente, bem como o controle da temperatura na sala de operação. Isto se justifica pela impossibilidade do ajuste utilizando-se o modelo matemático de Van Genuchten (1980) aplicado a programas computacionais, quando na determinação de apenas dois pontos da curva de retenção, capacidade de campo e Ponto de murcha.

A curva característica de água no solo, ou simplesmente curva de retenção de água é específica de cada solo e depende de vários atributos do solo, sendo considerada fundamental para os estudos relacionados com o balanço e disponibilidade de água às plantas, com a dinâmica da água e solutos no solo, com a

infiltração e manejo de irrigação. A quantidade de água retida no solo, em equilíbrio com um determinado potencial é função do tamanho e volume dos poros e da superfície específica das partícula da fase sólida, dependendo principalmente da quantidade e natureza da fração argila (Arruda et al., 1987). Para altos conteúdos de água, nos quais fenômenos capilares são de maior importância na retenção de água, esta depende da densidade do solo e porosidade, enquanto, para menores conteúdos de água, em que o fenômeno de adsorção domina, depende mais da textura e da superfície específica do solo.

Pela Figura 1, nota-se que as curvas de retenção para a profundidade 0-20 e 20-40 cm não são semelhantes e que os maiores conteúdos de água estão relacionados às tensões mais baixas, ou seja, valores altos do potencial matricial. Observa-se que os conteúdos de água de 20-40 cm superam a de 0-20 cm em todas as tensões do intervalo disponível, realçando a importância da estrutura, porosidade, densidade do solo e manejo do solo.

O manejo do solo influencia sobretudo em tal afirmativa já que o plantio é caracterizado por plantio tradicional, com uma área predisposta a compactação. Oliveira et al., 2004 no trabalho Caracterização química e físico-hídrica de um latossolo vermelho após vinte anos de manejo e cultivo do solo, observou que a densidade do solo era variável em função do tipo de manejo utilizado, sendo maior para áreas em que o manejo era caracterizado pelo tradicional, com uso de máquinas e implementos agrícolas, sem utilização de práticas conservacionistas.

### Conclusão

O ajuste da curva de retenção permite maior eficiência na estimativa da lâmina de irrigação, podendo-se estabelecer as tensões críticas para reposição da água no solo.

Os conteúdos de água de 20-40 cm superam a de 0-20 cm em todas as tensões do intervalo disponível, realçando a importância da estrutura, porosidade, densidade do solo e manejo do solo.

### Referências

- 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**, v.11, p.11-15, 1987.
- BERNARDO, A. N.; Manual de irrigação. 6ed. Viçosa: UFV, Imprensa Universitária. 657p.
- CHILDS, E. C. The use of soil moisture characteristics in soil studies. **Soil Science**, Baltimore. V.50, p.239-252, 1940.

- DOURADO NETO, D.; JONG van LIER, Q.; BOTREAL, T. A.; LIBARDI, P. L. Programa para confecção da curva de retenção no solo utilizando o modelo de genuchten. **Eng. Rur.**, v.1, p.92-102, 1990.

- MORAES, S. ° & LIBARDI, P. L. Problemas metodológicos na obtenção da curva de retenção da água pelo solo. **Sci Agric.**, Piracicaba, 50 (3): 383-392, 1993.

- OLIVEIRA, G.C.; DIAS, M. S.; RESCK, D. V. S.; CURI, N. Caracterização química e físico-hídrica de um latossolo vermelho após vinte anos de manejo e cultivo do solo. **R. Bras. Ci. Solo**, 28:327-336, 2004.

- REICHARDT, K. Capacidade de Campo. **R. Bras. Ci. Solo**, v.12, p.211-216, 1988.

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