

o anel e a liga de borracha, para que possam ser descontados do peso da amostra.

#### 6º. Passo - Cálculos para a determinação do conteúdo de água no solo

O conteúdo de água no solo pode ser calculado tanto com base em massa (g/g) quanto em volume (cm<sup>3</sup>/cm<sup>3</sup>). Para esta última, necessita-se do valor da densidade aparente da amostra.

•Conteúdo de água no solo com base em massa (g/g)

$$U) \frac{(Mu) - Ms}{Ms}$$

•Conteúdo de água no solo com base em volume (cm<sup>3</sup>/cm<sup>3</sup>)

$$\theta) U) Ds$$

Em que:

U - Conteúdo de água no solo com base em massa (g/g).

$\theta$  - Conteúdo de água no solo com base em volume (cm<sup>3</sup>/cm<sup>3</sup>).

Mu - Massa do solo úmido (g).

Ms - Massa do solo seco (g).

Ds - Densidade do solo (g/cm<sup>3</sup>).

#### 7º. Passo - Obtenção da curva de retenção de água no solo

Após a determinação do conteúdo de água no solo, em todos os pontos de tensões aplicadas (potenciais mátricos), tem-se a curva de retenção de água no solo para a profundidade em que a amostra de solo foi coletada. Essa curva pode ser ajustada usando-se modelos matemáticos como o modelo de Van Genuchten, que permite a determinação dos valores de conteúdo de água no solo para qualquer potencial mátrico, inclusive os que não foram utilizados no procedimento de obtenção da curva.

#### EQUIPE TÉCNICA

*Aderson Soares de Andrade Júnior*  
Pesquisador da Embrapa Meio-Norte  
aderson@cpamn.embrapa.br

*Edson Alves Bastos*  
Pesquisador da Embrapa Meio-Norte  
edson@cpamn.embrapa.br

*Rafael Maschio*  
Bolsista FUNCAMP - Embrapa Meio-Norte  
rafael.maschio@cpamn.embrapa.br

*Everaldo Moreira da Silva*  
Bolsista FAPED - Embrapa Meio-Norte  
everaldo\_moreira@cpamn.embrapa.br

Fotos: *Rafael Maschio*

Solicitação deste documento deve ser feita à:



**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**  
**Centro de Pesquisa Agropecuária do Meio-Norte**  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento  
Av. Duque de Caxias, 5650, Bairro Buenos Aires  
Caixa Postal, 01 - 64006-220 - Teresina, PI  
Fone: (86) 3225-1141 - Fax: (86) 3225-1142  
www.cpamn.embrapa.br  
sac@cpamn.embrapa.br

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



Tiragem: 500 exemplares  
Teresina, PI - novembro, 2007

## DETERMINAÇÃO DA CURVA DE RETENÇÃO DE ÁGUA NO SOLO EM LABORATÓRIO



**Embrapa**  
**Meio-Norte**

## Determinação da Curva de Retenção de Água no Solo em Laboratório

A curva de retenção de água no solo expressa a relação entre o conteúdo de água, em base de massa ou volume, e o potencial matricial da água no solo (força de ligação entre as moléculas de água e as partículas de solo) (Fig. 1). A retenção da água no solo é afetada por uma série de fatores, mas principalmente pela distribuição relativa do tamanho (granulometria), da forma e do arranjo das partículas do solo.

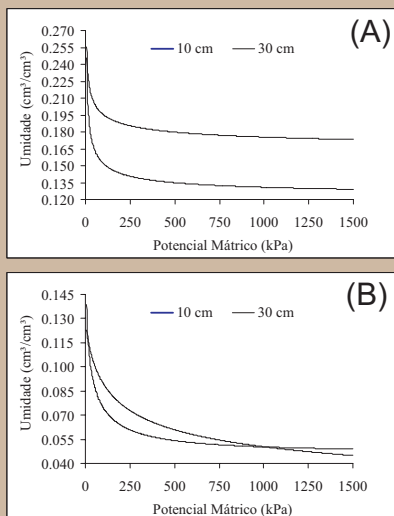


Fig. 1. Curva de retenção de água no solo (A - textura argilo-arenosa; B - textura arenosa).

A curva de retenção de água no solo, também conhecida como curva característica de água no solo, apresenta diversas aplicações práticas, técnicas e científicas, tais como: a determinação da capacidade de campo do solo, do ponto de murcha permanente e da disponibilidade total de água no solo, variáveis indispensáveis para um adequado manejo de irrigação e balanço hídrico de água no solo.

Uma das maneiras para se determinar a curva de retenção de água no solo é utilizando-se a câmara de pressão de Richards (Fig. 2), que simula uma tensão determinada na amostra de solo e posteriormente, por diferença de peso (solo úmido após ser submetido à pressão - solo seco em estufa a 105 °C por 48 horas), determina-se o conteúdo de água relacionada à tensão aplicada.

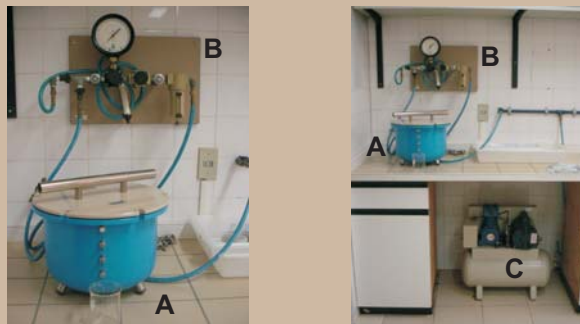


Fig. 2. Câmara de pressão de Richards (A - câmara de baixa pressão; B - painel para controle da pressão; C - compressor de ar).

### Passos para a Determinação da Curva de Retenção

#### 1º. Passo - Coleta da amostra

A amostra deve ser coletada em anéis cilíndricos de volume conhecido e a uma profundidade definida, de modo a preservar-se ao máximo a estrutura original do solo (Fig. 3A e 3B).



Fig. 3. Procedimento de coleta da amostra indeformada (A - trado para coleta de amostras indeformadas em anéis cilíndricos; B - amostra coletada).

#### 2º. Passo - Preparo da amostra

No laboratório, ajusta-se o solo, com auxílio de espátula, para que fique exatamente com o volume do anel. A parte inferior do anel (borda cortante) é envolvida com pano poroso e presa com uma liga de borracha (Fig. 4).



Fig. 4. Amostras indeformadas devidamente preparadas.

#### 3º Passo - Saturação das amostras e membranas porosas

Colocam-se as amostras e a membrana porosa (Fig. 4) dentro de uma bandeja com água destilada, até a metade da altura do anel cilíndrico, para que ocorra a saturação do meio (amostra + membrana). O tempo para saturação é em torno de 24 horas, que varia com a classificação textural do solo. Após a saturação, pesam-se as amostras para a determinação do conteúdo de água da amostra no ponto de saturação.

#### 4º. Passo - Introdução das amostras na câmara de pressão

Após a saturação e pesagem das amostras, estas são levadas, sobre a membrana porosa, para o interior da câmara de pressão. Não esquecer de conectar o dreno da câmara à membrana (Fig. 5). Os pontos de tensão a aplicar na câmara devem ser predeterminados, sendo mais utilizados: 6, 10 (capacidade de campo), 30, 100, 300 e 1.500 (ponto de murcha permanente) kPa. A cada tensão aplicada (sempre na ordem crescente), retira-se a amostra da câmara após cessar a drenagem do excedente de umidade (equilíbrio entre a tensão aplicada e a umidade relacionada). Pesam-se as amostras, voltando-as para a câmara de pressão, ajustando-se o ponto de tensão seguinte. Ao final de todas as tensões aplicadas, têm-se as umidades (por diferença de peso), que correspondem ao potencial mátrico.



Fig. 5. Amostras sobre a membrana conectada ao dreno da câmara de pressão.

#### 5º. Passo - Determinação da densidade aparente e do peso seco da amostra

Ao final da aplicação de todas as tensões predefinidas, as amostras são levadas para estufa a 105 °C por cerca de 48 horas para a determinação da densidade aparente e peso seco da amostra de solo. Deve-se ter o cuidado, ao final do último ponto de tensão, de pesar o pano poroso,