



EMBRAPA
EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA
Vinculada ao Ministério da Agricultura
SERVIÇO NACIONAL DE LEVANTAMENTO E CONSERVAÇÃO DE SOLOS
Boletim de Pesquisa nº 22

**DETERMINAÇÃO DA UMIDADE A 1/10 DE ATMOSFERA NA
TERRA FINA PELA "MESA DE TENSÃO"**

Rio de Janeiro
1983

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA

Ministro: Dr. ANGELO AMAURY STABILE
Secretário Geral: Dr. JOSÉ UBIRAJARA TIMM

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA

Presidente: Dr. ELISEU ROBERTO DE ANDRADE ALVES
Diretoria Executiva: Dr. ÁGIDE GORGATTI NETTO
Dr. JOSÉ PRAZERES RAMALHO DE CASTRO
Dr. RAYMUNDO FONSECA SOUZA

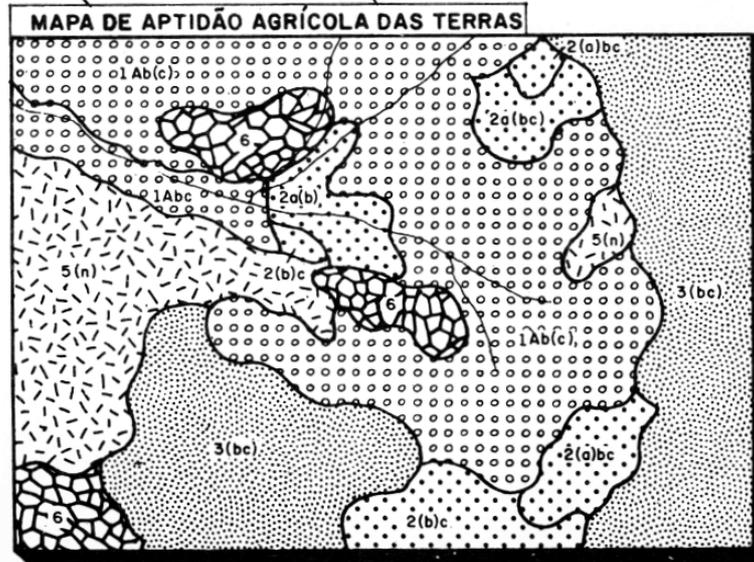
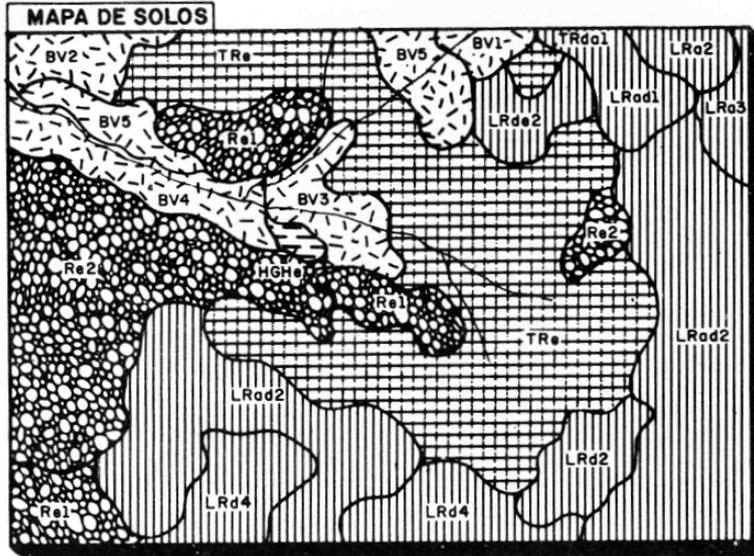
SERVIÇO NACIONAL DE LEVANTAMENTO E CONSERVAÇÃO DE SOLOS

Chefe: Dr. ABEILARD FERNANDO DE CASTRO
Chefe Adjunto Técnico: Dr. CLOTÁRIO OLIVIER DA SILVEIRA
Chefe Adjunto Administrativo: Dr. CESAR AUGUSTO LOURENÇO



EMBRAPA

1973 - 1983



SNLCS - PESQUISANDO OS SOLOS DO BRASIL

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE A 1/10 DE ATMOSFÉRA NA
TERRA FINA PELA "MESA DE TENSÃO"



Editor: Comitê de Publicações do SNLCS/EMBRAPA
Endereço: Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos
Rua Jardim Botânico, 1024
22460 - Rio de Janeiro - RJ.
Brasil



EMBRAPA
EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA
Vinculada ao Ministério da Agricultura
SERVIÇO NACIONAL DE LEVANTAMENTO E CONSERVAÇÃO DE SOLOS

Boletim de Pesquisa nº 22

**DETERMINAÇÃO DA UMIDADE A 1/10 DE ATMOSFERA NA
TERRA FINA PELA "MESA DE TENSÃO"**

Luiz Bezerra de Oliveira
Pesquisador do SNLCS

José Lopes de Paula
Pesquisador do SNLCS

Rio de Janeiro
1983

PEDE-SE PERMUTA
PLEASE EXCHANGE
ON DEMANDE L'ÉCHANGE

Oliveira, Luiz Bezerra de

Determinação da umidade a 1/10 de atmosfera na terra fina pela "mesa de tensão", por Luiz Bezerra de Oliveira e José Lopes de Paula. Rio de Janeiro, EMBRAPA-SNLCS, 1983.

9p. (EMBRAPA.SNLCS. Boletim de Pesquisa, 22).

1. Física do solo. 2. Solos-Umidade-Determinação. 3.

Cdd19ed. 631.432

© EMBRAPA

RELAÇÃO DAS FIGURAS

	Pág.
Fig. 1 - Vista da parte superior da mesa de tensão com as folhas do mata-borrão já impregnadas com argila, prontas para serem usadas.....	7
Fig. 2 - Vista da mesa de tensão em funcionamento com as amostras contidas em anéis de PVC, e o vidro de nível colocado na posição de sucção de 1/10 de atmosfera (100 cm da base do mata-borrão).....	8
Fig. 3 - Vista da mesa de tensão em funcionamento, com as amostras cobertas com bandeja plástica para evitar perdas por evaporação...	9

SUMÁRIO

	Pág.
INTRODUÇÃO.....	1
MÉTODO	2
BIBLIOGRAFIA.....	5

DETERMINAÇÃO DA UMIDADE A 1/10 DE ATMOSFERA NA TERRA FINA PELA "MESA DE TENSÃO"

RESUMO - É apresentado um método opcional para a determinação da umidade a 1/10 de atmosfera ou para valores mais baixos de tensão, em amostras de solo (terra fina), utilizando-se a "mesa de tensão" desenvolvida por Oliveira. Esta pode ser facilmente construída em qualquer oficina e é utilizada para outras determinações com vistas aos estudos de macro e microporosidade. Trata-se de um método simples, rápido, eficiente e de muito baixo custo. Espera-se que este possa substituir opcionalmente o método que utiliza a panela de pressão, "porous plate", que apesar de ser clássico, simples e eficiente exige a importação do aparelho e acessórios inclusive de placas de cerâmicas próprias, todos de alto custo e com dificuldades nas aquisições.

Palavras chaves: Solo, física do solo, água no solo, método de análise.

DETERMINATION OF 0.1 BAR MOISTURE IN THE FINE EARTH FRACTION USING
THE TENSION TABLE

ABSTRACT - An optional method for determining moisture at 0.1 bar tension or lower values, in the fine earth fraction, using the tension table developed by Oliveira is presented. The tension table can be easily made in any workshop and also be used for other determinations aiming at macro and microporosity studies. It is a simple, fast, efficient and inexpensive method. It is expected that this method could be used to substitute optionally the pressure plate apparatus methods, which is a classic, simple and efficient one, but depends on the importation of the apparatus and accessories, including the appropriate ceramic plates. Besides the difficulties for importation of these materials they are also very expensive.

INTRODUÇÃO

A utilização de parâmetros hídricos nos estudos de caracterização analítica de perfis de solo para fins de levantamento, classificação, irrigação e drenagem é de grande significação para uma utilização adequada do solo.

Na caracterização do solo com relação a sua capacidade de retenção de água e principalmente quanto à disponibilidade para as plantas, utilizam-se valores obtidos no laboratório através da determinação da umidade a 15 atmosferas (limite inferior da água disponível) e da umidade a 1/3 de atmosfera ou 1/10 de atmosfera (limite superior), sendo que esta última é utilizada quando se trata de solos de textura arenosa ou grosseira (Estados Unidos 1953).

A determinação da umidade a 1/3 ou 1/10 de atmosfera é feita utilizando-se a "panela de pressão" (porous plate), aparelho desenvolvido por Richards (1948), que para o seu pleno funcionamento exige uma fonte de pressão (ar comprimido), seja de compressor ou de garrafas, de manômetros, reguladores de pressão sensíveis, placas de cerâmica próprias, anéis de borracha e água destilada. Normalmente as placas de cerâmica perdem a porosidade pelo uso e correm riscos de quebra, sendo de elevado custo de aquisição e de dificuldade de importação.

A "mesa de tensão" utilizada neste trabalho consta de um aparelho originalmente descrito por Oliveira (1968) e confeccionado pelo SNLCS, tomando como base o trabalho de Leamer e Shaw (1941). Atualmente foram feitas algumas modificações introduzidas pelos autores que são especificadas em seguida.

A lâmina de metal foi substituída por uma de vidro de 5mm de espessura encaixada em moldura feita de cantoneiras em L, de ferro e fixada com adesivo sintético; o suporte para a lâmina de vidro (mesa de madeira), foi substituído por uma estrutura constituída de canos galvanizados de 1 polegada (Fig. 1); o recipiente de controle da evaporação da superfície do mata-borrão foi eliminado e substituído por uma mangueira plástica, ligada de uma torneira de linha d'água do laboratório ao frasco de nível, regulando-se o fluxo de

água; as folhas de mata-borrão anteriormente utilizadas foram substituídas (por não serem mais encontradas no comércio), por outras de menor espessura, e maior porosidade, exigindo assim um tratamento prévio com suspensão de argila + silte para dar uma porosidade adequada. Este fato modificou ligeiramente o processo de preparação da mesa conforme está descrito em Oliveira (1968) ou pela EMBRAPA/SNLCS (1979), referenciado sob o número 1.6 (U), e que será descrito com detalhes na parte seguinte.

O objetivo do trabalho foi o de apresentar um método opcional para a determinação da umidade a 1/10 de atmosfera, na terra fina, utilizando a "mesa de tensão", por ser considerado simples, rápido e de muito baixo custo.

MÉTODO

Preparação da "mesa de tensão"

- limpar bem a lâmina de vidro e colocar a tela metálica de 0,25 mm de malha e dimensões de 40 x 40 cm, de forma centralizada;
- colocar a primeira folha de mata-borrão com dimensões de 45 x 45cm, centralizada e em seguida adicionar aproximadamente 500 ml de uma suspensão coloidal proveniente da determinação de argila (no presente caso, utilizou-se o volume da suspensão que restou na proveta após a retirada da alíquota para a leitura do densímetro, quando da análise granulométrica (dispersão total). Método descrito pela EMBRAPA/SNLCS 1979, referenciada sob o número 1.16.2);
- nesta operação, o vidro de nível deve ficar numa posição 60 cm abaixo do nível do mata-borrão;
- comprimir levemente o mata-borrão passando várias vezes um cilindro (vasilhame de 1 litro) e adicionar parceladamente, mais suspensão coloidal até se obter uma boa uniformidade do material e sem bolhas de ar na tela;
- colocar a segunda ou terceira folha, se necessário, do mata-borrão

e proceder da mesma forma como citado anteriormente;

- abaixar o vidro de nível e colocá-lo numa distância de 100 cm, medida a partir do topo do mata-borrão (Fig. 2 e 3);
- fazer o teste de funcionamento da "mesa de tensão", que consiste em manter a coluna de água contínua da superfície do mata-borrão até o frasco de nível; no caso de quebra da coluna, levantar e baixar o frasco de nível e adicionar mais suspensão coloidal até se obter o desejado.

Determinação

- depois da mesa preparada, colocar sobre o mata-borrão os anéis de PVC de 1 cm de altura e 6 cm de diâmetro;
- encher com a terra fina cada anel, comprimindo ligeiramente, com lata de alumínio de mesmo diâmetro;
- proceder a saturação das amostras, inicialmente por meio de jatos de água de uma pisseta sobre o mata-borrão e depois elevando-se o "frasco de nível" de modo que a lâmina d'água fique ligeiramente a cima do topo do mata-borrão;
- cobrir as amostras com plástico ou bandeja de plástico, conforme Fig. 3 e deixá-las saturando durante 16 a 24 horas;
- em seguida abaixar o "frasco de nível" para o nível de sucção correspondente a 100 cm de altura de coluna d'água;
- deixar durante uma noite;
- verificar se não houve quebra da coluna d'água;
- retirar rapidamente as amostras e colocar em latas de alumínio e tampar;
- pesar as latas com a amostra e transferir para estufa a 105°C;
- deixar durante 16 a 24 horas, colocar em dessecador, esfriar e pesar;
- calcular a umidade a 1/10 de atmosfera pela seguinte expressão:
$$\% \text{ umidade a } 1/10 \text{ atm} = 100 \cdot (\text{peso amostra a } 1/10 \text{ atm} - \text{peso da amostra seca a } 105^\circ\text{C}) / \text{peso amostra seca a } 105^\circ\text{C}.$$

Foram analisadas preliminarmente algumas dezenas de amostras de solos pelos dois métodos. Os resultados indicam que os valores obtidos por ambos são muito próximos uns dos outros, daí a decisão de divulgar a presente metodologia. Esse trabalho de comparação de métodos está em andamento abrangendo varias classes de solos e de diferentes texturas. Os resultados serão analisados estatisticamente e depois divulgados.

BIBLIOGRAFIA

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação do Solo. Manual de métodos de análise de solo. Rio de Janeiro, 1979.

ESTADOS UNIDOS. Department of Interior. Irrigated land use: land classification. In: Bureau of Reclamation Manual. V.5. Part. 2. 1953.

LEAMER, R.W. & SHAW, B. A simple apparatus for measuring non capillary porosity in extensive scale. J. Am. Soc. Agron. 33:1003-1008, 1941.

OLIVEIRA, L.B. de. Determinação da macro e microporosidade pela "mesa de tensão" em amostras com estrutura indeformada. Rio de Janeiro, Pesq. Agropec. Bras. 3:197-200, 1968.

RICHARDS, L.A. Porous plate apparatus for measuring moisture retention and transmission by soil. Soil Sci. 66: 105-110, 1948.



Fig. 1 - Vista da parte superior da mesa de tensão com as folhas do mata-borrão já impregnadas com argila, prontas para serem usadas.

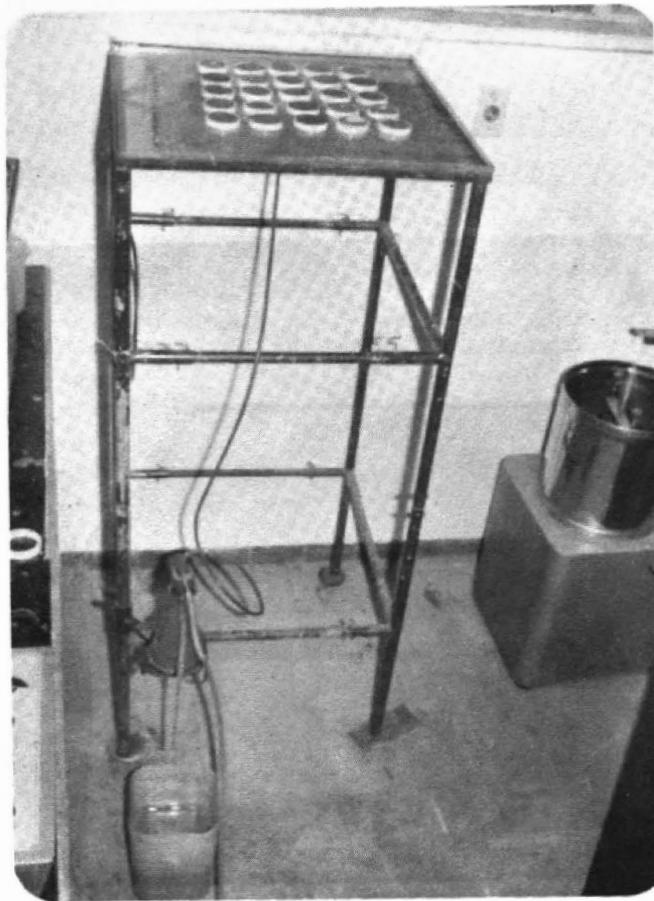


Fig. 2 - Vista da mesa de tensão em funcionamento com as amostras contidas em anéis de PVC, e o vidro de nível colocado na posição de sucção de 1/10 de atmosfera (100 cm da base do mata-borrão).

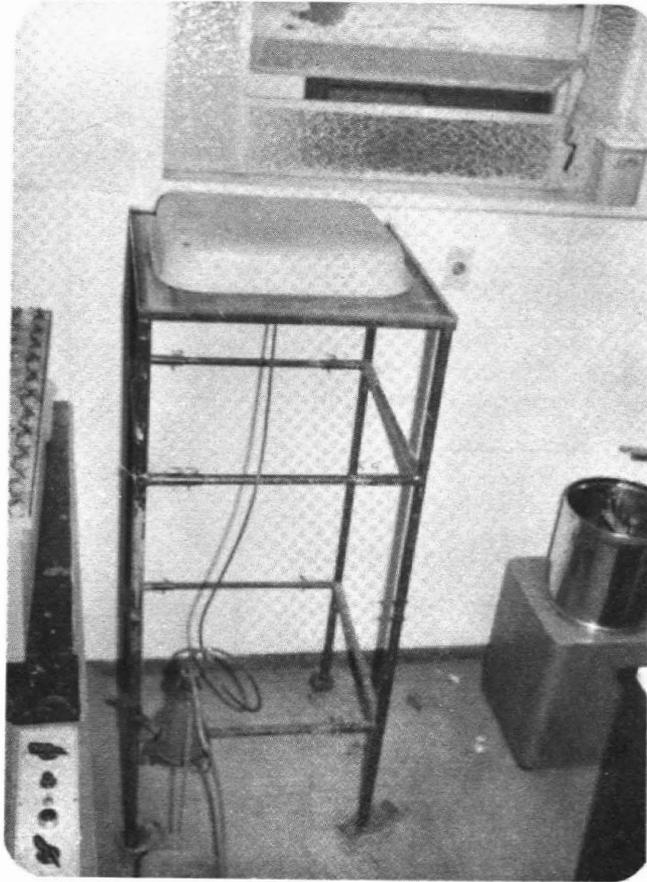


Fig. 3 - Vista da mesa de tensão em funcionamento, com as amostras cobertas com bandeja plástica para evitar perdas por evaporação.