

UM NOVO APARELHAMENTO PARA MEDIÇÃO DA CONDUTIVIDADE HIDRÁULICA EM AMOSTRAS DE SOLO NÃO DEFORMADO¹

FRANCISCO DE QUEIROZ PORTO FILHO

Professor Adjunto, Escola Superior de Agricultura de Mossoró

Caixa Postal 137, 59.600 - Mossoró/RN

SINOPSE - Projetou-se um novo aparelhamento para medição da condutividade hidráulica em amostras de solo não deformado, para operar com carga constante ou variável, eliminar as perdas por evaporação existente no permeâmetro de carga constante e simplificar a construção do permeâmetro de carga variável. O material utilizado na confecção deste aparelhamento é de fácil aquisição e sua elaboração pode desenvolver-se numa simples oficina que disponha de torno mecânico. Testes em alguns solos apresentaram resultados de condutividade hidráulica inerente às suas classes texturais. Este aparelhamento pode também servir para determinação da macroporosidade e a extração do extrato de saturação do solo.

Termos de Indexação: determinação da condutividade hidráulica, permeâmetros.

A condutividade hidráulica é considerada como uma das mais importantes características físicas dos solos (KLUTE, 1965 e LUTHIN, 1973). Sua determinação pode ser a partir de amostras em laboratório, *in situ* e através de métodos correlativos com outras propriedades físicas do solo (KESSLER & OOSTERBAAN, 1978).

A determinação da condutividade hidráulica em laboratório é usualmente procedida através de permeâmetros de carga constante ou variável, com amostras deformadas ou indeformadas. As amostras indeformadas são conseguidas através de cilindros amostradores do tipo Uhland e são mais recomendáveis quando se pretende extrapolar os dados para as condições de campo (MILLAR, 1978).

KLUTE (1965) apresenta dois tipos de aparelhamento para determina-

ção da condutividade hidráulica com amostras indeformadas. O primeiro é de construção bem simples, utiliza carga constante e não é recomendável para amostras de solo com condutividade hidráulica menor que 0,01 cm/min devido às perdas por evaporação. O segundo é de construção mais sofisticada, utiliza carga variável, a amostra é sustentada em suas extremidades por placas porosas e para vedação são utilizados anéis de borracha inseridos nas paredes internas dos tampões que pressionam a parede externa do cilindro amostrador.

O aparelhamento descrito a seguir, e ilustrado na Figura 1, foi projetado para operar com carga constante ou variável, eliminar as perdas por evaporação existente nos permeâmetros de carga constante e simplificar a construção do permeâmetro de

¹Recebido para publicação em 08.10.1990.

carga variável. As principais modificações apresentadas foram a troca das placas porosas por telas finas de plástico e dos anéis de borracha de vedação lateral por juntas de borracha, confeccionadas com câmara de ar de pneumáticos, inseridas no fundo dos tampões. A vedação acontece pelo pressionamento das extremidades do cilindro amostrador contra as juntas de borracha.

A Figura 1 detalha os componentes do novo aparelhamento. O componente A é o cilindro interno de um amostrador de rolo do tipo duplo-cilindro utilizado para coletar amostras indeformadas. O componente B foi desenvolvido a partir de um *cap* de PVC de 60 mm, que teve sua parede lateral diminuída e na base da parte interna da mesma foi aberta uma cavidade, componente O. Deve-se preferir *caps* que contenham a parte interna do fundo de forma côncava, o que cria um espaço para colocação dos componentes D e E e facilita a distribuição da água sobre toda a face de entrada da amostra, assegurando um fluxo unidirecional. No caso de não se dispor de *caps* que se encaixem bem ao cilindro amostrador, o componente B pode ser confeccionado a partir de alumínio, PVC ou polietileno.

O componente E tem por finalidade prevenir a perda de solo, mas, com espaço poroso suficiente para não diminuir o fluxo de água. A tela de nylon tipo pele de ovo, de grande uso na piscicultura para coletar plâncton, atende bem a estas exigências. As telas do componente D prestam-se para preencher o espaço vazio existente entre os componentes E e C, evitando que as amostras de solo não desmoronem.

Devem ser colocadas, tantas quantas necessárias, umas sobre as outras, diminuindo de diâmetro para atender a forma côncava do componente B até preencher-se o espaço acima citado. A tela de nylon para contenção de mosquitos poderá ser utilizada para este fim.

O componente K presta-se tanto para a entrada de água através da sua derivação central como para determinação da carga hidráulica (entrada lateral superior). O controle da carga constante pode ser obtido com um frasco mariote ou com um recipiente com bóia, instalado ao lado.

O aparelhamento pode ser utilizado em série, bastando para isso inserir-se o componente K no componente B pela sua derivação central e fazer as ligações de cada unidade através de mangueiras, sendo que na última unidade, o componente K é inserido de acordo com a Figura 1.

Os méritos do aparelhamento modificado são: a) evita erros devido às perdas por evaporação; b) o material para confecção é de fácil aquisição; c) sua elaboração pode desenvolver-se numa simples oficina que disponha de um torno mecânico; e d) pode servir para outros fins, como por exemplo, a determinação da macroporosidade e a extração do extrato de saturação do solo.

Este aparelhamento foi recentemente testado, para alguns solos, no Laboratório de Irrigação do Departamento de Engenharia Agrícola da Escola Superior de Agricultura de Mossoró, tendo apresentado resultados dentro da faixa de condutividade hidráulica inerente às suas classes texturais. Estão sendo realizados mais tes-

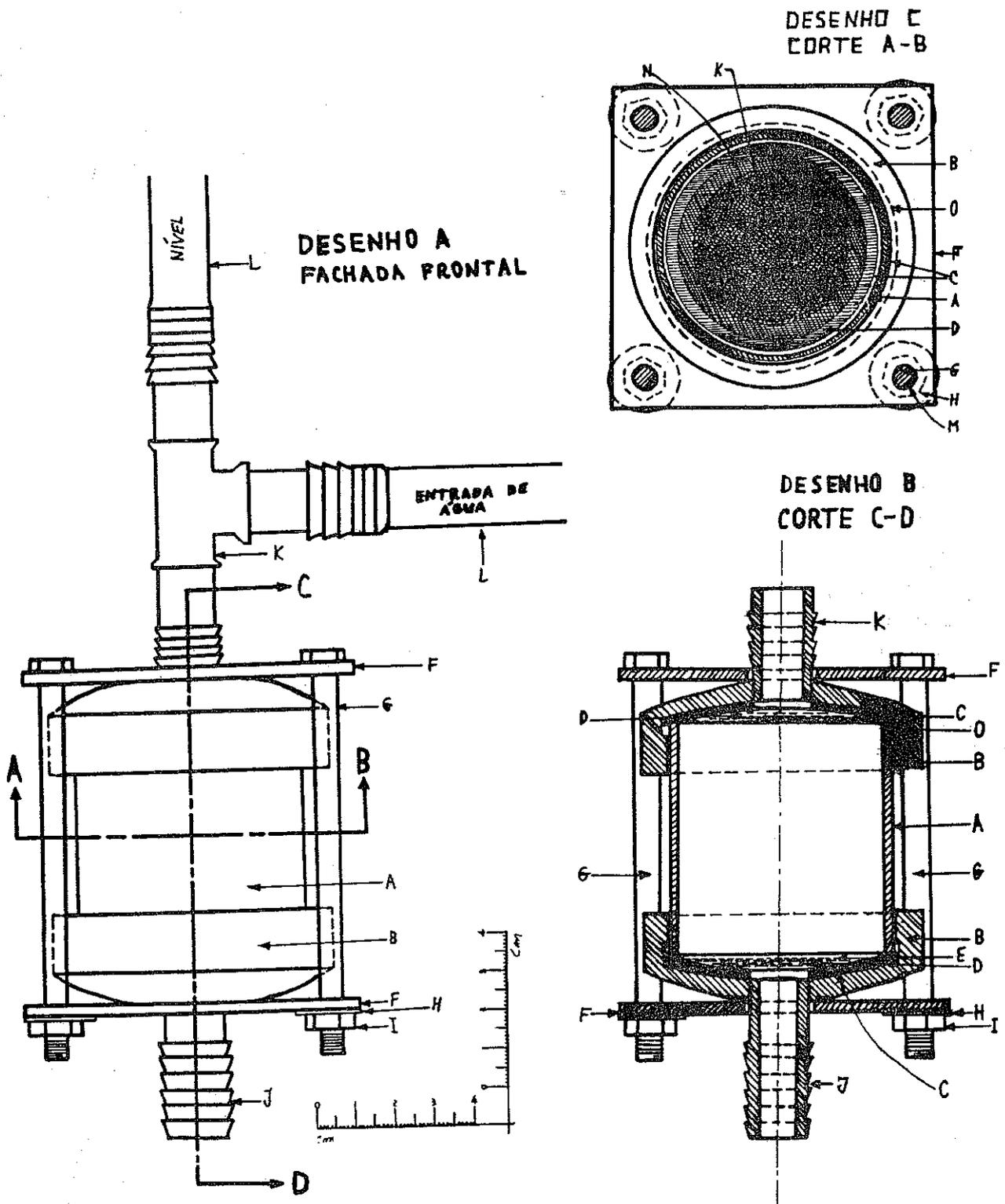


FIGURA 1 - Uma unidade do novo aparelhamento para determinação da condutividade hidráulica em amostras de solo não deformado.

tes com uma quantidade maior de solos de diferentes classes texturais, e pretende-se comparar os resultados com os de permeâmetros já instalados para uma avaliação bem mais precisa.

COMPONENTES

- A - Cilindro amostrador de PVC: diâmetro interno - 54,4 mm, altura - 60 mm, espessura da parede - 2,2 mm.
- B - Tampão de PVC: diâmetro interno - 60 mm, altura - 23 mm, espessura da parede - 6 mm.
- C - Junta de borracha: diâmetro - 63 mm, altura - 1,5 mm, perfuração central - 1/2".
- D - Telas de nylon mesh 14: $\phi_1 = 43$ mm, $\phi_2 = 33$ mm, $\phi_3 = 23$ mm.
- E - Tela de nylon mesh 60: $\phi = 53$ mm.
- F - Chapa de ferro: 84 mm x 84 mm x 2 mm.
- G - Parafusos de 1/4 x 4".
- H - Arruela de 1/4".
- I - Porca de 1/4".
- J - Metade da união interna, de polietileno, de 1/2".
- K - Tê interno triplo 90°, de polietileno, de 1/2".

L - Mangueira de plástico de 1/2".

M - Orifício de 5/16".

N - Orifício de 3/4".

O - Cavidade de 1,5 mm x 3 mm.

LITERATURA CITADA

- KESSLER, J. & OOSTERBAAN, R. J.; 1978. Determinación de la conductividad hidráulica de los suelos. Wageningen, The Netherlands. pp. 275-320. (ILRI, publicación 16, vol. 3).
- KLUTE, A.; 1965. Laboratory measurement of hydraulic conductivity of saturated soil. In: Black *et alii*. *Methods of Soil Analysis*. Part 1: physical and mineralogical properties, including statistics of measurement and sampling. Madison, Wisconsin, American Society of Agronomy. pp. 210-221. (Agronomy Series, 9).
- LUTHIN, J. N.; 1973. *Drainage Engineering*. New York, Krieger. 244 p.
- MILLAR, A. A.; 1978. *Drenagem de Terras Agrícolas: bases agrônômicas*. São Paulo, McGraw-Hill. 276 p.

A NEW APPARATUS FOR MEASURING HYDRAULIC CONDUCTIVITY IN UNDISTURBED SOIL SAMPLES

ABSTRACT - An apparatus for measuring hydraulic conductivity in undisturbed soil samples, which can operate as either constant-head or variable-head permeameter and prevents evaporation losses that usually occur in constant-head permeameters and is a simpler-constructed falling-head permeameter as well, is described. The material utilized for its construction can be easily acquired and it can be elaborated at any machine shop with the aid of a lathe. Testing of some soil samples yielded results regarding hydraulic conductivity which were inherent to the textural classes of the soils. This new apparatus can be used also for determining soil macroporosity and extracting soil saturation extract.

Index Terms: hydraulic conductivity measurement, permeameters.