



## DETERMINAÇÃO DA CONDUTIVIDADE HIDRÁULICA PELO MÉTODO DE AUGER ROLE

H. Gondim Filho<sup>1</sup>; M. M. Pereira<sup>2</sup>; J. A. Costa<sup>3</sup>; R. S. Moura<sup>4</sup>; R. S. Vasconcelos<sup>5</sup>;  
K. S. Santos<sup>6</sup>

**RESUMO:** A condutividade hidráulica do solo, sob determinado conteúdo de água, é o quociente entre o fluxo de água através do solo e o gradiente hidráulico. O objetivo deste trabalho foi determinar a condutividade hidráulica ( $K_o$ ) de um Latossolo amarelo coeso A moderado em aquífero freático localizado na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB). A  $K_o$  foi determinada pelo método do furo de trado (Auger-Hole), na presença de lençol freático, método amplamente empregado em pesquisas de drenagem por sua rapidez e representatividade. A condutividade hidráulica do solo, na presença do lençol freático, foi de  $0,851 \text{ m dia}^{-1}$ . Constatou-se que o solo analisado está classificado em condutividade hidráulica saturada moderadamente rápida.

**PALAVRAS-CHAVE:** macroporosidade, lençol freático, drenagem.

## DETERMINATION OF HYDRAULIC CONDUCTIVITY BY THE AUGER ROLE METHOD

**SUMMARY:** Soil hydraulic conductivity, under determined water content is the ratio between water flow through the soil and hydraulic gradient. The objective of this work was to determine the hydraulic conductivity ( $K_o$ ) of a cohesive yellow Latosol A in a groundwater aquifer located at the Federal University of Recôncavo da Bahia (UFRB).  $K_o$  was determined by the Auger-Hole method, in the presence of groundwater, a method widely used in drainage surveys because of its rapidity and representativeness. The hydraulic conductivity of the soil, in the presence of groundwater, was  $0.851 \text{ m dia}^{-1}$ . It was verified that the analyzed soil is classified in moderately fast-saturated hydraulic conductivity.

<sup>1</sup> Mestrando em Engenharia Agrícola, UFRB, Cruz das Almas – Bahia. E-mail: helio.gondim91@hotmail.com;

<sup>2</sup> Doutoranda em Engenharia Agrícola, UFRB, Cruz das Almas – Bahia. E-mail: monikuelly@hotmail.com;

<sup>3</sup> Mestranda em Engenharia Agrícola, UFRB, Cruz das Almas – Bahia. E-mail: juliana-alcantara-costa@hotmail.com;

<sup>4</sup> Doutoranda em Engenharia Agrícola, UFRB, Cruz das Almas – Bahia. E-mail: regianna.ufpi@gmail.com;

<sup>5</sup> Graduando em Agronomia, Cruz das Almas – Bahia. Email: svrafa@hotmail.com;

<sup>6</sup> Graduanda em Agronomia, Cruz das Almas – Bahia. Email: k.s.santos@hotmail.com.

**KEYWORDS:** macroporosity, groundwater, drainage.

## INTRODUÇÃO

A condutividade hidráulica do solo, sob determinado conteúdo de água, é o quociente entre o fluxo de água através do solo e o gradiente hidráulico. Trata-se da capacidade que o solo tem de permitir o escoamento da água entre os espaços vazios. A sua avaliação é feita através do coeficiente de permeabilidade, que pode ser determinado diretamente através de ensaios de campo e laboratório. Esta propriedade é controlada pela porosidade, estrutura e granulometria dos solos (GASPAR, 2006)

Qualitativamente, a condutividade hidráulica é importante para caracterizar os meios porosos em permeáveis ou condutivos (baixa resistência à passagem de água), semipermeáveis (média resistência) e pouco permeáveis (alta resistência hidráulica) quando seus valores resultam altos, médios e baixos, respectivamente. De acordo com Sharma e Uehara (1968), a condutividade hidráulica, para latossolos, decresce rapidamente quando pequenas tensões são aplicadas; próximo à saturação, a condutividade hidráulica foi de, aproximadamente, 150 mm/h, sendo que, com 10 KPa de tensão a condutividade foi reduzida para 0,1 mm/h. O método do poço é um método simples, rápido e preciso, que estima a condutividade hidráulica do solo saturado, da faixa de solo entre o lençol freático e o fundo do poço. O método do furo do trado, conhecido na literatura internacional como auger hole method, tem sido amplamente empregado em pesquisas de drenagem por sua rapidez e representatividade de um considerável volume de solo natural, o que tende a reduzir a variabilidade dos dados (FEITOZA, 2006).

O objetivo deste trabalho foi determinar a condutividade hidráulica ( $K_0$ ) de um Latossolo amarelo coeso A moderado em aquífero freático pelo método do furo de trado (Auger-Hole),

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Campus de Cruz das Almas, a uma altitude de 225 m acima do nível do (12° 44' 39" de latitude sul e 39° 06' 23" de longitude oeste de Greenwich). De acordo com D'Angiolella et al., (1998) o clima de Cruz das Almas, enquadra-se no tipo úmido a sub-úmido. O solo foi classificado por Carvalho (2002) como Latossolo amarelo coeso A moderado, de textura franco-arenosa.

O estudo foi realizado no mês de novembro de 2015. A condutividade hidráulica do solo saturado ( $K_0$ ) foi determinada pelo método de campo furo do trado (poço). Foi feito um poço

(de 75 mm de diâmetro) no solo com auxílio de um trado até a profundidade de aproximadamente 73 cm. Em seguida foi inserido um tubo PVC de 75 mm de diâmetro em toda a extensão do poço de 1,0 m de comprimento (Figura 1A).

Foram realizadas perfurações ao longo do tubo de modo a permitir o fluxo de água do solo para o interior da tubulação. Após a abertura do poço, esperou-se por 24 horas para reestabelecimento do nível do lençol freático em seu interior. Transcorrido este tempo, quantificou-se a altura do lençol freático, o qual era de 46 cm. Para dar início ao teste, utilizou-se de uma bomba sucção manual composta por um tubo de PVC de 32 mm adaptado com uma válvula de retenção em sua extremidade para rebaixar o nível de água até próximo do fundo do poço (Figura 1B).

Com o auxílio de uma régua graduada mediu-se a velocidade de ascensão da água no poço (Figura 2), ou seja, o quanto o nível se elevou dentro do poço nos intervalos de tempo de 0; 2,5 e 5,0 min, respectivamente. Acoplou-se na extremidade da régua um bloco de isopor que serviu de referência no momento da leitura. Os tempos foram tomados utilizando-se um cronômetro. Os tempos foram tomados utilizando-se um cronômetro. Após a coleta dos dados como se verificou que o fundo do poço não atingiu a camada impermeável, na estimativa da condutividade hidráulica do solo saturado foi utilizada a Equação 1. Para condição ( $S > 0,5 H$ ).

$$K_0 = \frac{4000}{(H+20 \times r) \times \left(2 - \frac{Y}{H}\right)} \times \frac{r^2}{Y} \times \frac{\Delta Y}{\Delta t} \quad (1)$$

Em que,

$K_0$  é a condutividade hidráulica do solo saturado, m dia<sup>-1</sup>;

$H$  é a distância entre o nível do lençol freático e o fundo do poço, cm;

$r$  é o raio do poço, cm;

$Y$  é a distância do nível de água no poço ao nível do lençol freático, relativa a cada intervalo de medição, cm;

$\Delta Y$  é a variação do nível da água no poço nos intervalos de tempo (leitura anterior menos leitura atual), cm;

$\Delta t$  é o intervalo de tempo relativo a cada medição de altura, s.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A condutividade hidráulica do solo, na presença do lençol freático, foi de 0,851 m dia<sup>-1</sup> como mostra a Tabela 1. Considerando o valor da condutividade hidráulica saturada, obtida pelo

método do furo do trado,  $k_0 = 0,851$  m/dia, solos francos (siltoso), pois a condutividade hidráulica se encontra entre 0,1-1,0 m/dia, como pode ser verificado na Tabela 2.

Este resultado é coerente considerando que solo de areia média se caracteriza pelo tamanho dos poros que influencia no movimento da água no solo. Este fator, segundo Klar (1984), é o principal agente que permite aos solos arenosos apresentarem maiores valores de condutividade hidráulica, em condição de saturação que os de textura mais fina.

A Tabela 3 apresenta as classes de condutividade hidráulica que varia de muito lenta (0,125 cm/h) á muito rápida (>25 cm/h). Analisando os dados de  $K_0$  obtidos (Tabela 1), o solo em análise está classificado em condutividade hidráulica saturada moderadamente rápida. Segundo Ferreira (1987), deve-se fundamentalmente as seguintes razões: o volume de solo amostrado é maior, mesmo para os métodos considerados pontuais; a estrutura do solo sofre menos alteração e o valor da condutividade hidráulica é determinado segundo a direção predominante do escoamento da água para os drenos do futuro sistema de drenagem, isto é, o movimento é predominantemente horizontal.

## CONCLUSÃO

O método do furo de trado é um método prático, rápido, confiável, onde pôde se constatar que o solo analisado está classificado em condutividade hidráulica saturada moderadamente rápida.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

D'ANGIOLELLA, G. L. B.; CASTRO NETO, M. T.; COELHO, E. F. Tendências Climáticas Para Os Tabuleiros Costeiros da Região de Cruz das Almas In: CONGRESSO BASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 27., 1998. Poços de Caldas. Anais... Lavras : SBEA, 1998. v. 1. p. 43-45

FEITOZA, M. Z. N. Estimativa da porosidade drenável por diferentes metodologia. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo) universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 48 p. 2006.

GASPAR, M. T. G. Sistema Aquífero Urucua: caracterização regional e propostas de gestão. Tese (Doutorado em Geociência). Universidade de Brasília, Instituto de Geociência. Brasília, 2006. 158p.

KLAR, A.E. A água no sistema solo-planta-atmosfera. São Paulo: Nobel, 1984. 408p.

SHARMA, M.L.; UEHARA, G. Influence of soil structure on water relation in low humic latosols: I. Water retention. Soil Science Society of America Journal, Madison, v.32, p.765-770, 1968.

**Figura 1.** Abertura e tubo crivado no poço (A) e bomba sucção manual para rebaixar o nível de água no poço (B)



**Figura 2.** Régua utilizada para medição da ascensão do nível de água no poço



**Tabela 1.** Leituras da ascensão do nível da água no poço e cálculo da condutividade hidráulica do solo saturado ( $K_0$ )

Tempo (min)	Leituras (cm)	$\Delta T$ (min)	Y (cm)	$\Delta Y$ (cm)	$K_0$ (m dia <sup>-1</sup> )
0	62	-----	35	-----	0,851
2,5	52	2,5	25	10	
5	42	2,5	15	10	

**Tabela 2.** Classe de solos com valores de condutividade hidráulica saturada (m/dia)

Valores comuns de K	K (m/dia)
Solos argilosos (próximo a superfície)	0,01 – 0,2
Solos argilosos (camada compactada)	$1 \times 10^{-8}$ – 0,001
Solos francos (siltosos)	0,1 – 1,0
Areia fina	1–5
Areia média	5-20
Areia grossa	20-100
Cascalho	100-1000
Argila + areia + cascalho	0,001-0,1

**Tabela 3.** Classe de condutividade hidráulica saturada (cm/h) com valores tabelados a 20°C

Classe de Condutividade Hidráulica	K <sub>0</sub> (cm/h)
Muito lenta	<0,125
Lenta	0,125 – 0,5
Moderadamente lenta	0,5 – 2,0
Moderada	2,0 – 6,25
Moderadamente rápida	6,25 – 12,5
Rápida	12,5 – 25
Muito rápida	>25

Fonte: (Ferreira, 1999) apud (FREIRE et al., 2003)