

CAPACIDADE DE INFILTRAÇÃO DETERMINADA POR SIMULADOR DE CHUVAS E PELO MÉTODO DOS ANÉIS¹

Édio Luiz da COSTA², Antônio Marciano da SILVA³, Alberto COLOMBO⁴,
Agostinho Roberto de ABREU⁵

RESUMO: O conhecimento da capacidade de infiltração do solo é essencial para fins de irrigação e estudos hidrológicos. No entanto, o método a ser adotado na sua obtenção deve ser o mais coerente possível com o sistema de irrigação a ser utilizado. Avaliou-se dois métodos de determinação da capacidade de infiltração, usando um infiltrômetro de anéis concêntricos e um infiltrômetro de aspersão tipo simulador de chuvas, estando o solo na capacidade de campo. Os dados mostraram que a capacidade de infiltração determinada pelos anéis, apesar de ser o mais usado, resulta em valores maiores que os determinados pelo simulador de chuvas.

PALAVRAS-CHAVE: Simulador de chuvas, irrigação, capacidade de infiltração

ABSTRACT: The knowledge of soil infiltration capacity is essential for irrigation and hydrological study. Therefore, the method used on its obtainment should be the most consistent possible with the irrigation system to be utilized. It was evaluated two method of infiltration capacity determination, using rings-infiltrometer method and rainfall simulator infiltrometer, under soil field capacity condition. The data showed infiltration capacity using rings-infiltrometer result in values larger than rainfall simulator determined.

KEYWORDS: rainfall simulator, infiltration , capacity of infiltration

INTRODUÇÃO: Das características do solo, a capacidade de infiltração é a principal num projeto de irrigação, pois reflete a capacidade máxima que o solo tem em permitir a entrada de água no seu interior. A avaliação desta característica depende da escolha de um infiltrômetro adequado ao método de irrigação usado. Os infiltrômetros mais usados são: método de entrada e saída de água no sulco, anéis infiltrômetros e simuladores de chuva. Segundo Vieira (1977), o infiltrômetro de anéis concêntricos é o mais usado, porém, possui limitações quando indicado para situações onde a aplicação de água se dê através de precipitações. Os testes comparativos de infiltração com anéis concêntricos e o simulador de chuvas, realizados por (Horton,1940; Neal, citado por Baver, 1972; Sidiras & Roth, 1987), evidenciaram a diferença entre os dois métodos e concordando com Moore & Larson (1980), que dizem que o encrostamento ou selamento superficial é um complexo causado, principalmente, pelo impacto das gotas de chuva sobre a superfície do solo, influenciando significativamente a infiltração.

MATERIAL E MÉTODOS: A pesquisa foi realizada em um Latossolo Roxo distrófico, com declividade de 10%, a uma umidade correspondente à capacidade de campo. Como

¹ Parte da dissertação de mestrado apresentada pelo primeiro autor à UFLA.

² Mestre em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal de Lavras-UFLA, Rua Dr. Paulo de Oliveira Lima, 639. Vila Vilela. CEP. 37200-000 - Lavras-MG.

³ Prof. Titular Dr. do Departamento de Engenharia da UFLA, Lavras, MG.

⁴ Prof. Assistente Ms. do Departamento de Engenharia da UFLA, Lavras, MG.

⁵ Prof. Adjunto Dr. do Departamento de Ciências Exatas da UFLA, Lavras, MG.

infiltrômetros, usou-se de um simulador de chuvas linear desenvolvido por Costa (1996), com área de teste de 3x1m, e um infiltrômetro de anéis concêntricos de diâmetros de 30 cm para o anel interno e 60 cm para o externo. A comparação entre os métodos foi promovida pela análise de variância dos parâmetros n e f_1 da equação de Kostiakov (eq.1), usada para estimar a capacidade de infiltração do solo (f).

$$f = f_1 \cdot t^n \quad (1)$$

onde: f =capacidade de infiltração; f_1 = capacidade de infiltração no tempo $t=1$; n = expoente da equação; t = tempo de infiltração considerado.

A equação 1 foi obtida por derivação da equação de infiltração acumulada (eq.2), que foi ajustada a partir dos dados obtidos.

$$F = F_1 \cdot t^m \quad (2)$$

onde: F = infiltração acumulada ; F_1 = infiltração acumulada no tempo $t=1$; m = expoente da equação.

Determinou-se também, a capacidade de infiltração mínima ou básica (CIB), pela eq.3.

$$CIB = f_1 \cdot \left(\frac{\tan \alpha}{-n \cdot f_1} \right)^{\frac{-n}{-n-1}} \quad (3)$$

onde: CIB = capacidade de infiltração mínima; $\tan \alpha = -0,01$

RESULTADOS E DISCUSSÃO: A Tabela 1 apresenta os valores obtidos para os parâmetros das equações geradas pelos dois métodos utilizados, e, a Figura 1 as curvas de capacidade de infiltração, mostrando que os valores obtidos para os anéis são sempre maiores que os do simulador. O resultado da análise de variância, mostrou que o parâmetro n não diferiu significativamente entre os métodos, indicando uma mesma tendência de comportamento das curvas. Já o parâmetro f_1 foi estatisticamente diferente a um nível de probabilidade de 83%, valor este aceitável devido a grande variabilidade que existe nos solos para a capacidade de infiltração. Os dados médios de CIB encontrados para o simulador e os anéis, apresentaram uma relação de 1:2,15 vezes. As diferenças mostram que os anéis superestimam os valores de infiltração no caso da aspersão. A explicação deve-se à forma de aplicação da água, sendo a infiltração, nos anéis concêntricos, restringida apenas pelas características do próprio solo, que não sofre modificação em sua superfície. Já no simulador de chuvas, o solo fica exposto à ação das gotas da chuva e do escoamento superficial. Estes fatores levam à desagregação de partículas sólidas, que são transportadas pela enxurrada, pelo salpico ou ainda deslocadas para o interior do solo, provocando um tamponamento e, um alisamento da superfície, devido ao escoamento, impermeabilizando-a. Na Tabela 1, verifica-se que, o tempo para atingir a CIB, é muito maior nos anéis que no simulador de chuvas.

CONCLUSÕES: Os métodos fornecem diferentes valores para os parâmetros da equação de Kostiakov, sendo significativa a influência sobre o coeficiente f_1 e não significativa sobre o expoente n . O valor da capacidade de infiltração determinada pelo simulador de chuvas, é menor que o dos anéis infiltrômetros, devido à ação combinada da chuva e escoamento superficial, indicando um cuidado a ser observado, quando da escolha do tipo de infiltrômetro a ser usado na tomada de dados, para elaboração de projetos de irrigação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

BAVER, L. B. **Soil physics**. 4 ed. New York: J. Willey, 1972. 498p.

COSTA, É, L. da. **Desenvolvimento e avaliação de um simulador de chuvas para estudos de infiltração de água no solo.** Lavras: UFLA, 1996. 78p. Dissertação - Mestrado em Engenharia Agrícola.

HORTON, R.E. An approach toward a physical interpretation - capacity. **Soil Science Society of American Proceeding**, Madison, v.5, p.399-417, 1940.

MORRE, I.D.; LARSON, C. L. An infiltration - runoff model for cultivate soils. **Transactions of the ASAE**, St. Joseph. v.23, n.6, p. 1460-1467, 1980.

SIDIRAS, N.; ROTH, C.H. Infiltration measurements with double-ring infiltrometers and a simulator under different surface conditions on an Oxisol. **Soil & Tillage Research**, Amsterdam, 9, p.161-168, 1987.

VIEIRA, H.A. **Comportamento de quatro infiltrômetros na determinação da velocidade de infiltração básica d'água no solo.** Viçosa:UFV, 1977. 52p. Tese - Mestrado em Engenharia Agrícola.

TABELA 1. Parâmetros determinados para a equação de Kostiakov para o simulador de chuvas e anéis.

Repet.	Simulador de chuvas				Anéis concêntricos			
	f_1	n	f_∞ (mm/min)	R^2	f_1	n	f_∞ (mm/min)	R^2
R1	1,037	-0,29	0,355	0,95	1,288	-0,48	0,187	0,98
R2	1,123	-0,26	0,276	0,99	2,335	-0,19	0,958	0,99
R3	1,672	-0,20	0,464	0,99	3,323	-0,20	1,215	0,99
Média	1,277	-0,25	0,365	_____	2,315	-0,29	0,787	_____
T_{f_∞}(min)	97,59			155,39				

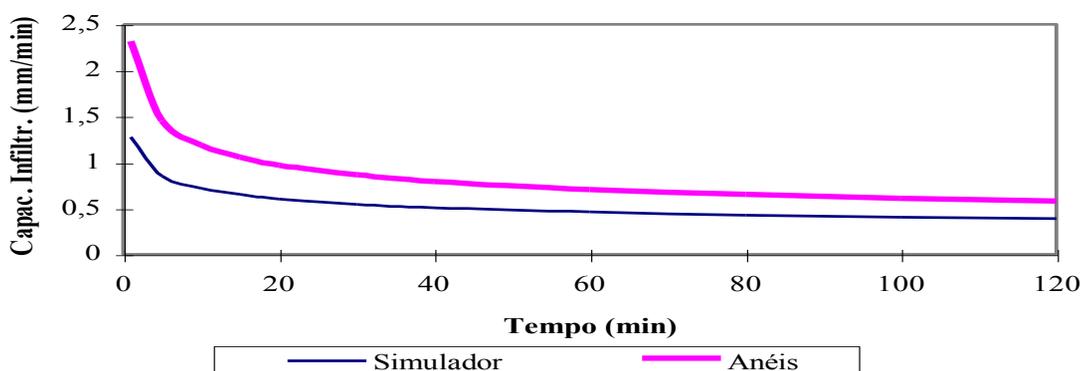


FIGURA 1. Curvas de capacidade de infiltração determinadas pelo simulador e pelos anéis concêntricos.