

ESTUDO DA INFLUÊNCIA DA UMIDADE INICIAL DO SOLO NA SUA CAPACIDADE DE INFILTRAÇÃO¹

Édio Luiz da COSTA², Antônio Marciano da SILVA³, Evaldo de ANDRADE⁴

RESUMO: A capacidade de infiltração de água no solo é uma característica que é influenciada por vários fatores, por isso fez-se ensaios de infiltração, usando-se anéis infiltrômetros, variando-se os teores de água entre 0, 33, 66 e 100% de água disponível no solo. Avaliou-se o efeito da umidade sobre os parâmetros da equação de infiltração de Kostiakov ($f = f_1 \cdot t^n$). A análise de variância dos resultados mostrou que os parâmetros f_1 e n são influenciados pela umidade. Com isto, recomenda-se que a determinação da capacidade de infiltração, para projetos de irrigação, deve ser feita quando o teor de água no solo estiver próximo da umidade correspondente à do momento de irrigar.

PALAVRAS-CHAVE: Capacidade de infiltração, infiltrômetros, irrigação

ABSTRACT: The soil infiltration capacity is this characteristic influenced by several factors, it was made test of infiltration, using rings-infiltrometer, where was varied the content of water in 0, 33, 66 e 100% of soil water available. It was evaluated the effect of moisture about the parameter of equation of infiltration of Kostiakov ($f=f_1 \cdot t^n$). The results showed what the parameters f_1 and n of equation, was affected by moisture. With this, concluded what, for projects of irrigation, the infiltration capacity determination, should be doing when the soil water content is near of moisture irrigate point.

KEYWORDS: Capacity of infiltration, infiltrimeters, infiltration

INTRODUÇÃO: No dimensionamento de projetos e irrigação, a infiltração é um parâmetro importantíssimo, que é influenciada diretamente pela umidade da camada superficial do solo, cobertura vegetal, compactação, tempo de infiltração e outros mais. Os projetos são dimensionados em função da capacidade de infiltração que é comumente determinada a baixos teores de água no solo, o que não acontece quando se promove irrigação, que normalmente é feita a níveis elevados de umidade 60 a 80% de água disponível. Esta prática possibilita o surgimento do escoamento superficial, que tende a ser elevado, comprometendo a camada superficial de solo e favorecendo a perdas de nutrientes. Com isto, objetivou-se com este trabalho, estudar o efeito do conteúdo inicial de água no solo, sobre a capacidade de infiltração, representada pelos parâmetros da equação de Kostiakov.

MATERIAL E MÉTODOS: O trabalho foi realizado em um Latossolo Roxo distrófico, com 10% de declive, com preparo convencional. Os dados para a determinação da capacidade de infiltração foram gerados com o uso do infiltrômetro de anéis concêntricos,

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 Aluno do curso de Engenharia Agrícola da UFLA, Lavras, MG.

que compõe-se de um anel externo de diâmetro de 60 cm e outro interno de 30 cm, nas umidades correspondentes a 0, 33, 66 e 100% de água disponível no solo. Com os dados obtidos por 3 repetições dos testes com os anéis infiltrômetros, estimou-se os parâmetros da equação (2). A comparação entre os tratamentos foi promovida pela análise de variância dos parâmetros n e f_1 da equação de Kostiakov (eq.2), usada para estimar a capacidade de infiltração do solo (f), a qual foi obtida por derivação da equação de infiltração acumulada (eq.1) que foi ajustada a partir dos dados obtidos em campo.

$$F = F_1 \cdot t^m \quad (1)$$

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

$$f = f_1 \cdot t^n \quad (2)$$

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

RESULTADOS E DISCUSSÃO: A Tabela 1 apresenta os valores obtidos para os parâmetros da equação de Kostiakov para os diferentes testes. Avaliando-se o efeito do conteúdo inicial de água no solo, sobre os parâmetros da equação de infiltração, verifica-se que o valor de f_1 tende a diminuir quando o teor de água no solo aumenta concordando com Bertoni e Lombardi Neto (1985), influenciando também os valores de n . A análise de variância dos valores dos parâmetros f_1 e n , mostraram que há diferença significativa entre os tratamentos ao nível de significância de 1% para f_1 , e de 5% para n . Para se identificar a relação existente entre os parâmetros das equações com os valores das umidades iniciais, ajustou-se modelos matemáticos onde pode-se observar que f_1 varia, com a umidade inicial do solo, conforme a equação 3 e a relação existente entre n e a umidade inicial pode ser representada pela equação 4.

$$f_1 = -1,561 + 203,027 \cdot e^{(-\theta/9,579)} \quad ; r^2=0,977 \quad (3)$$

onde: θ = umidade volumétrica inicial do solo

$$n = -0,175 - 6,5 \times 10^{-18} \cdot e^\theta - 2,08 \times 10^{11} \cdot e^\theta \quad ; r^2=0,997 \quad (4)$$

Substituindo a equação (3) e (4) na equação (2), pode-se representar a capacidade de infiltração do solo, pela seguinte expressão proposta em função de θ e t :

$$f = 547,6 \cdot e^{-14,418 \cdot \theta} \cdot t^{-0,175 - 6,5 \times 10^{-18} \cdot e^\theta - 2,08 \times 10^{11} \cdot e^\theta} \quad (5)$$

Esta equação simplifica a determinação de f , pois a dependência está na quantificação do teor inicial de água no solo, que é simples de ser obtido. No entanto sua validade se restringe ao solo estudado.

CONCLUSÕES: A influência do conteúdo inicial de água no solo é significativa sobre os parâmetros da equação de infiltração de Kostiakov. A caracterização da capacidade de infiltração, para projetos de irrigação, deve ser feita sob teores de água no solo, próximos do correspondente ao momento de irrigar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

TABELA 1. Parâmetros médios encontrados no teste com anéis infiltrômetros.

Tratam.	f_1	n	R^2
1	10,44	-0,474	0,98
2	7,01	-0,193	0,99
3	5,30	-0,185	0,98
4	2,31	-0,294	0,99

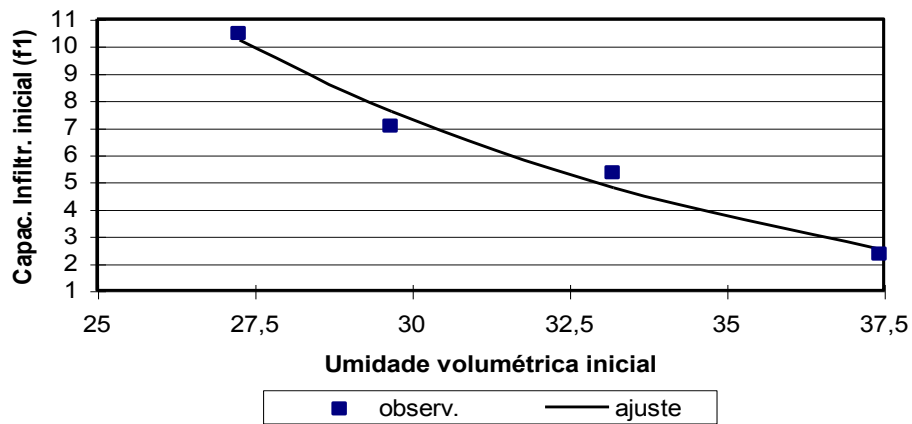


FIGURA 1 . Representação gráfica da diminuição da infiltração inicial com o aumento da umidade inicial do solo.

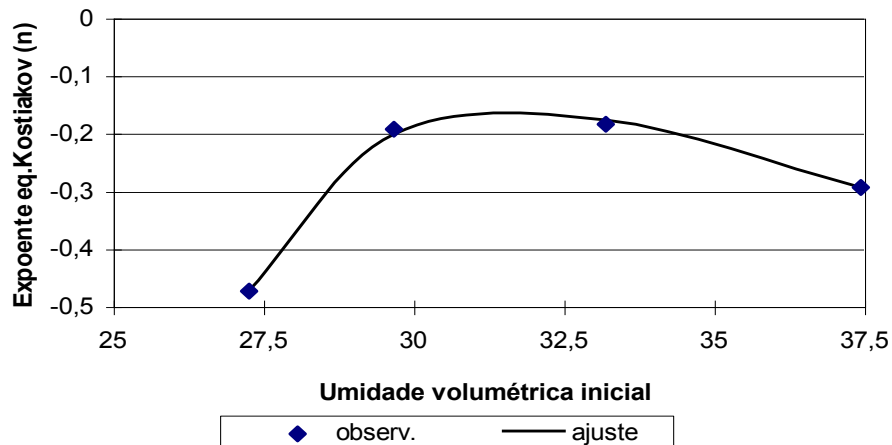


FIGURA 2 . Representação gráfica da relação entre o expoente n da equação de Kostiakov com a umidade inicial do solo.