

MODELOS PARA ESTIMAR A INFILTRAÇÃO DA ÁGUA DO SOLO. COMPARAÇÃO COM OS MODELOS DE KOSTIAKOV E HORTON¹

Antônio Ricardo Santos de ANDRADE², Hugo Orlando.carvalho GUERRA³, Aurélio Nobre BARRETO⁴ e José Renato Calazan.BEZERRA⁴

RESUMO: Este trabalho compara dois métodos simples de estimativa de infiltração no solo baseado na inferência estatística e fundamentos matemáticos (modelo das médias móveis e polinomial) e os modelos de Kostiakov e Horton com dados obtidos “in situ” com o infiltrômetro de anel. As comparações foram feitas pelo método gráfico e, estatisticamente, por meio da obtenção dos coeficientes de correlação. O Modelo de Horton foi o que apresentou o melhor desempenho. Dos modelos propostos o Modelo das médias móveis foi melhor que o Modelo de Kostiakov, comumente utilizado na prática.

PALAVRAS - CHAVES: Infiltração, modelos de infiltração

ABSTRACT: This work compare two methods to estimate water infiltration in the soil, based on statistical inference and mathematical fundaments (Movil Means Model and Polinomial Model) and the Kostiakov and Horton Models with date field infiltration. obtained throughout the infiltration cilinder methodology. The comparations were conducted with a graphic method and estatistically get the correlation coefficients. The Horton model was the most efficient. Out of the proposed models the Movil Means one was better than the usually used Kostiakov.

KEYWORDS: Infiltration, Infiltration models

INTRODUÇÃO: A infiltração da água no solo é um processo dinâmico de penetração vertical da água através da superfície do solo. O conhecimento da velocidade de infiltração da água no solo é de grande importância na elaboração de qualquer projeto de irrigação e segundo Daker (1953), o conhecimento desta é imprescindível para a elaboração de um projeto de irrigação com objetivo de obter maior rendimento das culturas. A determinação da infiltração tem sido amplamente estudada e ainda não existe um parecer geral sobre qual é o melhor método para sua determinação. O presente estudo tem como objetivos: (a) estudar e avaliar modelos de previsão da velocidade de infiltração, baseados nos métodos do ajuste polinomial e médias móveis de anel, (b) comparar o desempenho dos modelos propostos com os modelos tradicionais de Kostiakov (1932) e Horton (1940), e (c) comparar os resultados obtidos com os modelos com os resultados de campo.

¹ Trabalho realizado dentro do convênio CNPA-EMBRAPA/UFPB.

² Meteorologista e estudante do Curso de pós-graduação de Engenharia Agrícola, DEAG/UFPB, Rua Aprigio Veloso 882. Bodocongó, E-mail: andrade@ufpb.dega.br.

³ Professor Titular. Departamento de Engenharia Agrícola. Universidade Federal da Paraíba, DEAG/UFPB.

⁴ Eng. Agrônomo, M.Sc. Irrigação e Drenagem do CNPA/EMBRAPA. Campina Grande - PB.

MATERIAIS E MÉTODOS: O trabalho foi conduzido no Perímetro Irrigado de São Gonçalo, no Município de Souza, Estado da Paraíba, num solo franco-arenoso. A infiltração da água no solo foi determinada “in situ” em três parcelas utilizando-se o infiltrômetro de anel (Daker, 1953), empiricamente por meio de dois modelos baseados na inferência estatística e fundamentos matemáticos (Modelo das Médias Móveis e Modelo Polinomial) e, da forma convencional, usando os modelos de Kostiakov (1932) e Horton (1940). Para avaliar o desempenho entre os valores da infiltração observados e os valores calculados através das equações ajustadas e os modelos de Kostiakov e Horton para as três parcelas agrícolas, foram feitas análise comparativa dos resultados através do método gráfico (James e Burgess, 1982) e estatisticamente através de correlações e determinação dos coeficientes de correlação (r) (Steel e Torrie, 1960).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: A comparação entre os resultados de campo e os modelos utilizados, através do método gráfico permitiu observar uma grande dispersão dos valores de infiltração obtidos com o modelo das médias móveis com respeito aos valores determinados no campo. Semelhante situação foi encontrada para os modelos polinomiais e de Kostiakov. Já o modelo de Horton ofereceu uma grande semelhança entre os valores calculados e os observados no campo, o que provavelmente justifica sua freqüente utilização. A Tabela 1 apresenta os valores dos coeficientes de correlação (r) para as comparações entre os modelos estudados e os valores de infiltração determinados no campo. Com exceção do modelo polinomial nas parcelas 1 e 3 todas as correlações foram estatisticamente significativas ao nível de 1% de probabilidade. Observa-se altos coeficientes de determinação para os modelos de Horton, o Modelo das Médias Móveis e para o Modelo de Kostiakov. A grande eficiência do Modelo de Horton pode ser explicada devido a longo tempo de observação no campo, ao tipo de solo utilizado (franco arenoso) e a sua simplicidade. Embora a Tabela 1 parecesse indicar que o desempenho do ajuste do modelo das médias móveis seja superior aos modelos de Kostiakov e o ajuste de polinomial, existem algumas desvantagem quanto ao uso do modelo das médias moveis. Uma das desvantagem é que o modelo das médias móveis tende a dissimula a real magnitude das oscilações da taxa de infiltração. Outra desvantagem deste modelo é que ele antecipa mudanças rápidas, e não sempre corretas, na estimativa da infiltração antes mesmo dessas mudanças ocorrerem. Certamente se as médias móveis têm essa tendência para antecipar mudanças rápidas nos valores estimados de infiltração, elas também devem ter consequentemente uma tendência para prolongar tais mudanças.

CONCLUSÕES: Para ambos tipos de comparações (gráfica e estatística) o modelo de Horton apresentou desempenhos superiores em relação aos outros modelos utilizados. Embora os modelos propostos (médias móveis e polinomial) tiveram um desempenho inferior ao de Horton a comparação estatística evidenciou que o modelo das médias móveis foi mais eficiente que o de Kostiakov, comumente utilizado na prática.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

DAKER, A. Fatores que afetam a impermeabilização da superfície dos solo, causada pelos impactos dos pingos de chuva. Revista Ceres, Viçosa, U.F.V., 9(52): 222-33. 1953.

HORTON, L. D. **An approach toward a physical interpretation of infiltration capacity.** Soil Sci. Soc. Am. Proc., Madison, 5:399-417, 1940.

JAMES, L.D. & BURGUESS, S.J. **Selection, calibration, and testing of hydrologic models.** In: HAAN, C.T.,ed. Hydrologic modeling of small watersheds St. Joseph, ASAE, 1982. P. 437-471, (Monografia 5).

KOSTIAKOV, A. N. 1932. **On the dynamics of the coefficient of water - percolation in soils and on the necessity for studying it from a dynamic point of view for purposes of ameliation.** Trans. 6th comm. Intern. Soc. Soil Sci., Moscou, Part A., 17-21.

STEEL, ROBERT, G.D. & JAMES H. TORRIE. **Principles and Procedures of Statistics.** Mc.Graw-Hill Book Company, Inc. New York. 1960. 481p.

TABELA 1 Coeficientes de correlação para os diferentes modelos estudados

Parcelas	Modelos			
	Polinomial	Médias móveis	Kostiakov	Horton
Parcela 1	0,657	0,913	0,843	0,998
Parcela 2	0,797	0,945	0,908	0,994
Parcela 3	0,652	0,957	0,932	0,998
Médias	0,702	0,939	0,894	0,997