

# CARACTERÍSTICAS DA INFILTRAÇÃO DA ÁGUA EM TRÊS SOLOS DO PERÍMETRO IRRIGADO DE SÃO GONÇALO-PB.<sup>1</sup>

Leoberto de Alcantara FORMIGA<sup>2</sup>, Hamilton Medeiros de AZEVEDO<sup>3</sup>, Hugo Orlando Carvalho GUERRA<sup>4</sup>

**RESUMO:** A Pesquisa foi realizada no Perímetro Irrigado de São Gonçalo-PB, em solos aluvionais com texturas arenosa, franco-arenosa e franco-argilosa, com a finalidade de se estudar o efeito da umidade inicial na camada superficial do solo (0 - 20 cm), sobre os parâmetros da equação de infiltração. Os dados de infiltração foram obtidos através do método do cilindro infiltrômetro à diferentes teores de água disponível no solo (20, 40, 60 e 80%). Na análise estatística dos parâmetros "k" e "n" da equação da velocidade de infiltração instantânea (VI) versus a percentagem de umidade volumétrica ( $\theta$ ), foram determinados os valores para o coeficiente de determinação "R<sup>2</sup>". Encontrou-se que a variação de "k" é explicada pela variação da umidade nos primeiros 20 centímetros do solo. O coeficiente angular "n" em geral não foi afetado pelo teor de umidade inicial do solo. A velocidade de infiltração básica (VIB) e o tempo da ocorrência da VIB ( $T_{VIB}$ ), foram influenciados pelo teor de umidade inicial " $\theta$ " a nível significante.

**PALAVRAS-CHAVE:** Umidade inicial, infiltração, coeficientes "n", "k" e R<sup>2</sup>

**ABSTRACT:** The research was conducted at the DNOCS Irrigated Perimeter, located in Souza-PB., on three different textured soils. The objective of the work was to study the effect of the initial soil water content in the surface layer of soil (0 - 20 cm) on the parameters of the infiltration equation. The infiltrations tests were conducted with the infiltrometer cylinder methodology with initial soil water contents of 20, 40, 60 and 80% available water for plants. Through statistical analysis it was found a high and direct correlation among the values of "k" and the initial soil water content. With some exceptions the "n" coefficient was not affected by the water treatments. The basic infiltration velocity and the infiltration time were influenced by the water content.

**KEYWORDS:** Initial soil water content, infiltration, "k", "n" and R<sup>2</sup> coefficients

**INTRODUÇÃO:** A baixa eficiência de irrigação é consequência do desconhecimento na maioria das vezes, da velocidade de infiltração da água no solo e da pouca adaptação do sistema de irrigação ao solo e à topografia. A capacidade de infiltração da água no solo torna-se em linhas gerais, o parâmetro mais importante em um sistema de irrigação, pois além de permitir o delineamento e dimensionamento de obras hidráulicas do sistema de irrigação, apresenta alternativas de correto manejo (Espínola, 1977). Azevedo (1975) e

---

<sup>1</sup> Trabalho extraído da Dissertação de Mestrado do primeiro autor

<sup>2</sup> Engenheiro Agrícola M.Sc. em Engenharia Agrícola pela UFPB

<sup>3</sup> Professor do Curso de pós-graduação em Engenharia Agrícola do CCT da UFPB

<sup>4</sup> Professor do Curso de pós-graduação em Engenharia Agrícola do CCT da UFPB

Lazo (1988), encontraram em pesquisas realizadas no Brasil e em Cuba, respectivamente, variações na infiltração da água no solo, devido a variações nos teores de umidade.

**MATERIAIS E MÉTODOS:** As análises físicas do solo foram realizadas segundo metodologia proposta pela Embrapa (1977). Os testes de infiltração foram conduzidos em solos com texturas: arenosa, franco-arenosa e franco-argilosa, com o método do cilindro infiltrômetro, segundo metodologia proposta por Bernardo (1982) e Walker & Skogerboe (1987). O equipamento usado teve as seguintes especificações: cilindro interno com diâmetro de 25 cm, cilindro externo com diâmetro de 50 cm, ambos com altura de 30 cm. As leituras para todos os solos foram feitas aos 1, 2, 4, 6, 10, 14, 22, 30, 45, 60, 90, 120, 180, 240 e 300 minutos, ou quando as leituras tornaram-se constantes. Para a coleta de dados utilizou-se três conjuntos de cilindros infiltrômetros. Os testes para cada solo foram conduzidos em áreas medindo 10 x 50 metros, à umidade desejada. Os cilindros foram espaçados de 2 metros entre si. O teor de umidade foi medido através do Método-Padrão da Estufa (Gravimétrico), conforme metodologia proposta por Walker & Skogerboe (1987) e Hillel (1980). As amostras foram coletadas ao longo da área. A medida que a umidade do solo atingia os valores desejados para cada tratamento, os testes de infiltração eram realizados. Na determinação dos parâmetros da equação da infiltração instantânea, empregou-se a equação proposta por Kostiaikov (1932), citada por Havercamp et alii (1988), Lazo (1988), Bernardo (1982), Walker & Skogerboe (1987), Azevedo (1975), Hillel (1980):  $D = C T^m$ , onde "D" é a infiltração acumulada (cm). Para se encontrar a equação da velocidade de infiltração instantânea, derivou-se a equação anterior, em função do tempo, obtendo-se:  $VI = k T^{-n}$ , onde "VI" é a velocidade de infiltração instantânea (cm/h). Com o objetivo de se estudar o efeito do conteúdo de água disponível da camada superficial do solo (0 - 20 cm), sobre os parâmetros da equação da velocidade de infiltração (VI), os testes de infiltração foram realizados à diferentes níveis de umidade (20, 40, 60 e 80% de água disponível). Os parâmetros da equação de infiltração foram determinados através de correlação e regressão logarítmicas. Na análise dos parâmetros "k" e "n" versus a percentagem de umidade volumétrica ( $\theta$ ), utilizou-se correlações e regressões logarítmicas, como também os coeficientes de determinação  $R^2$ , para cada análise, segundo metodologia proposta por Gomes (1987).

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Com os dados obtidos nos testes de infiltração instantânea e acumulada, foram determinando os parâmetros "C", "m", "k" e "n". Verificase que nos três tipos de solos o valor de "k" diminui com o aumento do conteúdo de água do solo, indicando que a velocidade de infiltração diminui a medida que o conteúdo de água disponível aumenta. Este decréscimo da velocidade de infiltração é uma consequência da redução do gradiente de potencial matricial. Observou-se que o valor de "k" diminui, quando se aumenta a fração de argila do solo devido ao grande número de microporos, associados a um alto teor de argila, que dificultam a infiltração. Para cada solo, os valores de "n" não mostraram grande relação com a umidade inicial do solo, quando se utilizaram todos os dados de umidade. Estes resultados indicam que as umidades iniciais testadas não introduziram diferenças significativas nos valores deste coeficiente da equação da velocidade de infiltração. A fim de determinar o efeito da umidade inicial nos valores de  $R^2$ , utilizaram-se diferentes combinações de umidades. Assim, observou-se que o valor de "k" foi significativamente relacionado com a umidade, para todos os solos e para qualquer

repetição de umidades. Já os valores de "n", quando foi correlacionado com os teores de umidade, apresentou baixos valores de  $R^2$  quando se usou todos os intervalos de umidade (20, 40, 60 e 80%), significando que o teor de umidade dentro dos limites nos quais se realizaram os testes, não exercem nenhuma influência nos valores de "n". Algumas exceções foram detectadas, quando da análise de regressão feita com dados de três umidades, então, em alguns casos, o "n" foi estatisticamente relacionado com o teor de umidade. Com respeito a velocidade de infiltração básica (VIB), os valores de  $R^2$  demonstram que a VIB está estatisticamente correlacionada com o teor de umidade inicial, ou seja a VIB sofreu influência do " $\theta$ ", pois quando este aumentou a VIB diminuiu. Quando confrontou-se o teor de umidade inicial ( $\theta$ ) com o tempo de ocorrência da VIB ( $T_{VIB}$ ), o mesmo variou significativamente. Isto se verifica porque durante o processo de infiltração a água desloca o ar dos poros do solo, mas em algumas ocasiões formam-se bolsas de ar (devido a forma dos poros) que enchem os capilares e impedem o movimento posterior de água.

**CONCLUSÕES:** Nas condições de trabalho, concluiu-se que: O coeficiente "k", da equação de infiltração instantânea diminuiu com o aumento do conteúdo de água inicial, na camada superficial do solo, ao contrário do "n", que em geral não foi afetado. Quando se fez análise de regressão para combinações de três umidades, o "n" foi afetado pelo teor de umidade inicial do solo. A VIB e o  $T_{VIB}$  foram influenciados pelo teor de umidade inicial do solo, diminuindo a medida que estes aumentaram.

#### **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:**

AZEVEDO, H. M. de. **Características da infiltração em sulcos abertos e fechados.** Campina Grande-PB, UFPB, 1975 (Tese de Mestrado).

BERNARDO, S. **Manual de irrigação.** Viçosa, UFV, Imprensa Universitária, 1982.

EMBRAPA. **Manual e métodos de análises de solo.** Rio de Janeiro, 1977.

ESPÍNOLA, F. C. S. **Comparação de métodos de infiltração de água no solo.** Santa Maria-RS. Universidade Federal de Santa Maria, 1977 (Tese de Mestrado).

GOMES, F. P. **Curso de estatística experimental.** Piracicaba:Nobel. 1987.

HAVERCAMP, R., KUTILEK, M., PARLANGE, J. Y., RENDON, L. & KREJCA, M. 1988. **Infiltration under ponded conditions: 2. Infiltration equations tested for parameter time-dependence and predictive use.** Soil Science, USA, 145:317-29.

HILLEL, D. **Introduction to soil physics.** Orlando, Flórida: Academic Press, 1980.

LAZO, G. C. **Aspectos generales sobre la infiltración y documentación en los suelos Havana, Cuba:** Centro de Información y Documentación Agropecuario, junho. 1988.

WALKER, W. R. & SKOGERBOE, G. V. **Surface irrigation, theory and practice.**  
New Jersey: Prentice-Hall. 1987.