

VELOCIDADE DE INFILTRAÇÃO E INFILTRAÇÃO ACUMULADA EM SOLO SEM COBERTURA VEGETAL, UTILIZANDO ANÉIS CONCÊNTRICOS

F. B. da Silva¹, L. J. da S. Santos², J. S. Divincula³, L. de A. Santos⁴, J. H. Vieira⁵,
M. A. L. dos Santos⁶

RESUMO: A infiltração é um processo comumente realizado pela água no ciclo hidrológico, pois se trata da entrada de água na superfície do solo, seja por precipitação ou via lâmina de irrigação. E como a irrigação visa disponibilizar a quantidade de água suficiente para elevar a umidade do solo, e mantê-lo sempre na capacidade de campo a profundidade efetiva do sistema radicular da cultura implantada, o estudo do fenômeno ligado ao movimento da água no solo é imprescindível. Desse modo, o conhecimento da velocidade de infiltração e das suas relações com as propriedades do solo é possível realiza-se o manejo correto da irrigação. Sendo assim, esse trabalho teve por objetivo a determinar as curvas de infiltração e velocidade de infiltração de água em solo de textura franco-arenosa, sem cobertura vegetal, pelo método de anéis concêntricos. Este trabalho foi instalado no povoado Retiro Velho, zona rural da cidade de Junqueiro-Al. Os anéis concêntricos apresentam diâmetros diferentes, o menor possui diâmetro de 25cm e o maior de 50cm, e altura de 30cm. As leituras foram realizadas com o auxílio de uma régua graduada e de um cronometro, totalizando 280min a partir do tempo zero ao término do teste. Os dados foram tabulados, sendo possível determinar a infiltração acumulada (I) e a velocidade de infiltração básica(VIB). Observou-se que a infiltração acumulada estabilizou-se a 12cm, com uma VIB alta de 26mmh⁻¹.

PALAVRAS-CHAVE: Irrigação. Franco- arenoso. Infiltrômetro. Solo nú.

SPEED OF INFILTRATION AND ACCUMULATED INFILTRATION IN SOIL WITHOUT VEGETABLE COVERAGE, USING CONCENTRIC RINGS

¹ Discente em Agronomia, Universidade Federal de Alagoas-UFAL. Email: francisaryufal@gmail.com

² Discente em Agronomia, Universidade Federal de Alagoas-UFAL. Email: luciajacintasilva@hotmail.com

³ Discente em Agronomia, Universidade Federal de Alagoas-UFAL. Email: jeeh.divincula@gmail.com

⁴ Discente em Agronomia, Universidade Federal de Alagoas-UFAL. Email: layltonalbuquerque@gmail.com

⁵ Discente em Agronomia, Universidade Federal de Alagoas-UFAL. Email: joslannyhigino@gmail.com Doutor em Irrigação e drenagem ESALQ/USP,

⁶ Professor Associado da Universidade Federal de Alagoas, UFAL, Arapiraca – Alagoas. Email: mal.santo@hotmail.com

ABSTRACT: Infiltration is a process commonly performed by water in the hydrological cycle, because it is the entry of water into the soil surface, either by precipitation or via irrigation blade. And since irrigation aims to provide enough water to raise soil moisture, and to keep it always in the field capacity, the effective depth of the root system of the implanted crop, the study of the phenomenon linked to the movement of water in the soil is essential. Thus, the knowledge of the rate of infiltration and its relationship with soil properties is possible to carry out the correct irrigation management. The objective of this work was to determine the infiltration and velocity infiltration velocities in sandy loam soil without vegetation cover by the concentric ring method. This work was installed in the village Retiro Velho, rural area of the city of Junqueiro-Al. The concentric rings have different diameters, the smaller one has a diameter of 25cm and a larger one of 50cm, and a height of 30cm. The readings were performed with the aid of a graduated ruler and a timer, totaling 280min from zero time at the end of the test. The data were tabulated and it was possible to determine the accumulated infiltration (I) and the basic infiltration rate (VIB). It was observed that the accumulated infiltration stabilized at 12cm with a high VIB of 26mmh^{-1} .

KEYWORDS: Irrigation. Franco- sandy. Infiltrômetro. Just nude

INTRODUÇÃO

Infiltração da água no solo é um processo dinâmico de penetração vertical da água através da superfície do solo (GONDIM et al, 2010). Esta depende de muitos fatores, entre os quais se destacam a textura e a estrutura dos solos, a cobertura vegetal e a umidade inicial (SILVA, C. L.; KATO, E.; 1998).

A velocidade de infiltração nos solos diminui com o aumento do tempo de aplicação de água, inicialmente, ela é relativamente alta, depois vai diminuindo, gradativamente, até atingir um valor quase constante. Nesse ponto, em que variação da VI é muito pequena, praticamente constante, ela é chamada de velocidade de infiltração básica (VIB) (BERNADO et al, 2006. p.34). Já a infiltração acumulada (I) é a quantidade total de água infiltrada durante determinado tempo (BERNADO et al, 2006).

Segundo CUNHA et al (2009), a velocidade de infiltração básica deve ser mensurada por meio de técnicas capazes de representar, adequadamente, as condições naturais em que se encontra o solo. Embora não exista padronização dos sistemas de medição da infiltração de água, uma maneira comumente adotada para medir a lâmina de água infiltrada é a utilização de infiltrômetros de duplo e de simples anel (CUNHA et al 2009).

No entanto, a velocidade de infiltração no solo é altamente influenciada pelas condições da superfície, do perfil, como a porosidade, densidade do solo, cobertura do solo, a textura e o grau de agregação do solo, assim como o conteúdo inicial de água do solo, a umidade inicial e a matéria orgânica (PANACHUKI et al., 2006).

Este trabalho tem por objetivo determinar as curvas de infiltração e velocidade de água no solo sem cobertura, pelo método de infiltrômetro de anéis concêntricos.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido no povoado Retiro Velho, situado na zona rural da cidade de Junqueiro- Al, com as seguintes coordenadas geográficas: 9° 54' 14" latitude sul, 36° 28' 0" longitude oeste e altitude de 214m. O trabalho foi realizado em uma área estava desnuda, mas que tinha passado por gradagem.

As características físicas do solo da área foram descritas nas tabelas a seguir, de acordo com a análise do solo da área:

Tabela 2. Características físicas do solo

Areia grossa (g/kg)	361
Areia fina (g/kg)	378
Areia total (g/kg)	739
Silte (g/kg)	97
Argila (g/kg)	164
Classe textural	Franco Arenoso

A determinação da velocidade de infiltração foi seguindo a metodologia de Bernardo et al.2008, pelo método do infiltrômetro de anel, o qual consiste em dois anéis concêntricos. Os anéis apresentam diâmetros distintos, onde o menor possui diâmetro de 25cm, enquanto o maior de 50cm, e altura de 30cm, e estes foram enterrados cerca de 15cm, com o auxílio de ferramentas para iniciar o trabalho.

O anel externo tem como objetivo criar uma barreira física impedindo a dispersão lateral da água infiltrada do anel interno devido aos efeitos da capilaridade. O anel interno, por sua vez proporciona um meio pelo qual a água irá infiltrar apenas verticalmente, reduzindo a superestimação da taxa de infiltração de água no solo.

Inicialmente os anéis foram instalados na área vegetada. Após os anéis serem instalados, o anel interno foi revestido com um plástico e a água foi adicionada simultaneamente nos dois

anéis. O plástico foi removido e com o auxílio de uma régua graduada em cm acompanhou-se a infiltração vertical do anel interno, em intervalos de tempo iniciados a dois minutos, aumentando em detrimento do tempo de infiltração do volume de água.

As leituras iniciaram com o tempo de 2 min com 15 repetições, aumentando para 5 min com 10 repetições e para 10 min e 30 min com 5 repetições cada, totalizando 280 min a contar do tempo zero para a realização desse experimento.

Com os dados coletados em campo foi possível determinar a infiltração acumulada (I) e a velocidade de infiltração (VI). A princípio determinou-se a infiltração acumulada (I). A velocidade de infiltração média (VIm) é a infiltração acumulada em um período de tempo, dividida pelo próprio tempo (**equação 1**).

$$VIm = (I/T) \times 60 \text{ (cm } h^{-1}) \quad \text{Equação 1}$$

A velocidade de infiltração acumulada (VIa) é dada pela variação da infiltração (ΔI) em um período de tempo (ΔT), dividido pelo tempo (**equação 2**).

$$VIa = (\Delta I/\Delta T) \times 60 \text{ (cm } h^{-1}) \quad \text{Equação 2}$$

Para descrever a infiltração acumulada da água no solo utiliza-se a **equação 3**:

$$I = a T^n$$

Onde:

I= infiltração acumulada (cm);

a= constante dependente do solo, adimensional;

T= tempo de infiltração (min);

n= constante dependente do solo, variando entre 0 e 1.

A velocidade de infiltração(VI) é determinada pela derivada da infiltração acumulada, em relação ao tempo (**equação 4**):

$$VI = n \cdot a T^{n-1}$$

Fazendo $a \cdot n = k$, tem-se a **equação 5**:

$$VI = 60 \times k T^{n-1} \text{ (mm } h^{-1})$$

Onde:

VI = velocidade de infiltração instantânea;

K= capacidade de infiltração no primeiro minuto;

T= tempo para atingir a velocidade de infiltração instantânea.

n = declividade da reta.

Para a obtenção do tempo da velocidade de infiltração básica, foi usada a **equação 6**:

$$T_{vib} = \left(\frac{-0,001}{c * n(n-1)} \right)^{\frac{1}{n-2}}$$

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com os dados obtidos, elaborou-se os gráficos de infiltração acumulada (I) e velocidade de infiltração(VI) (Figuras 1 e 2).

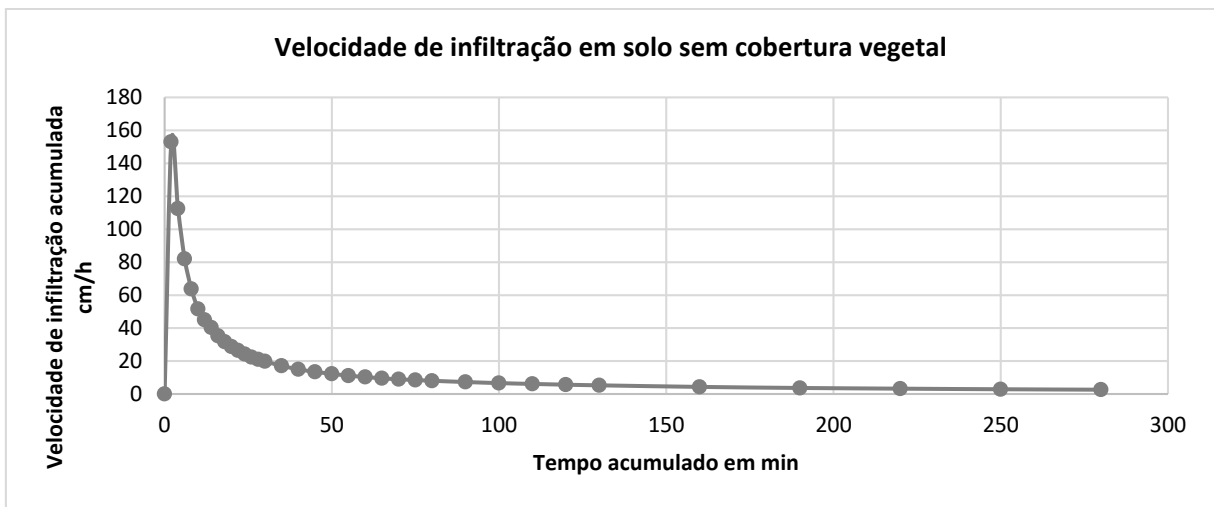


Figura 1. Velocidade de infiltração em solo sem cobertura vegetal

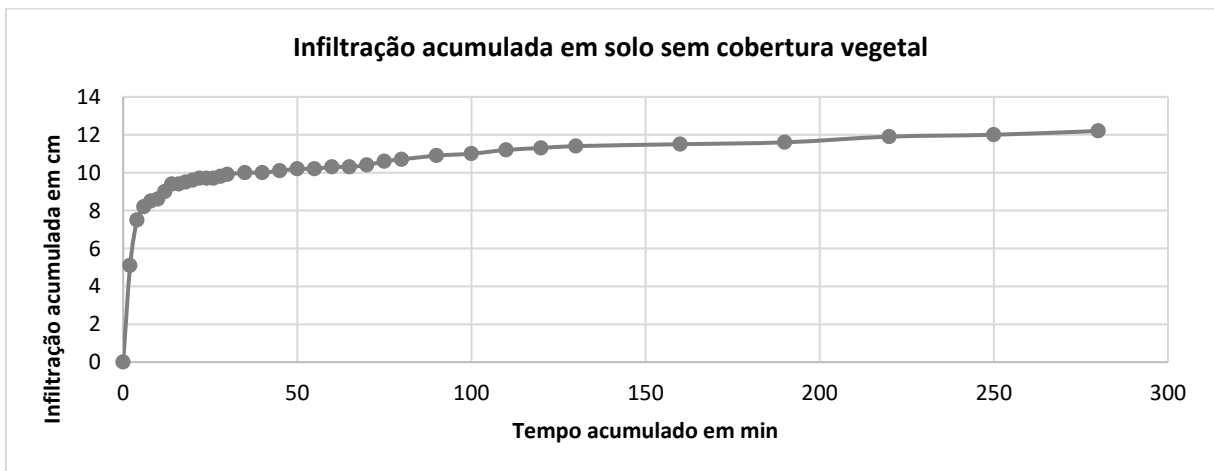


Figura 2. Infiltração acumulada em solo sem cobertura vegetal

Observa-se que a infiltração e a velocidade de infiltração estabelecem uma relação inversa, uma vez que, enquanto a infiltração acumulada no solo tende a aumentar ao longo do teste, a velocidade de infiltração diminui, aproximando-se de um valor constante.

Nesse trabalho encontrou-se uma velocidade de infiltração máxima de 153cm/h, diminuindo para 2,61cm/h, atingindo uma VIB de 26mm/h, enquadrando-se em uma VIB alta, de acordo com a classificação de BERNARDO, 2006.

Diferentemente do encontrado nesse trabalho, SANTOS et al.,(2013) trabalhando com Argissolo encontrou uma VIB de 2mm/h, bem como GONDIM et al.,(2010) encontrou uma VIB de 10,9mm/h em solo de textura arenosa. O que demonstra que os valores da VIB são bastante contrastantes em decorrência das distintas características físicas e morfológicas associadas à estrutura dos horizontes dos solos.

CONCLUSÃO

A determinação da velocidade de infiltração pelo anéis concêntricos é um método prático e trabalhoso para esse fim. A área utilizada para o estudo apresentou uma VIB alta de 26mm/h.

REFERÊNCIAS

- BERNARDO, S.; SOARES, A. A.; MANTOVANI, E. C. Manual de irrigação. 8. ed. Viçosa: UFV, 2006. 34 p.
- CUNHA, J. L. X. L.; ALBUQUERQUE, A. W.; SILVA, C. A.; DE ARAÚJO, E.; JUNIOR, R. B. S. Velocidade de infiltração da água em um latossolo amarelo submetido ao sistema de manejo plantio direto. Revista caatinga. v.22, n.1, p.199-205, 2009.
- GONDIM, T. M. S.; WANDERLEY, J. A. C.; DE SOUZA, J. M.; FILHO, J. C. F.; SOUZA, J. S.; Infiltração e velocidade de infiltração de água pelo método do infiltrômetro de anel em solo arenoargiloso. Revista brasileira de gestão ambiental v.4, n.1, p. 64-73, 2010.
- PANACHUKI, E.; SOBRINHO, T. A.; VITORINO, A. C. T.; CARVALHO, D. F.; URCHER, M. A. Avaliação da infiltração de água no solo, em sistema de integração agricultura-pecuária, com uso de infiltrômetro de aspersão portátil. Acta Scientiarum Agronomy, v. 28, n. 1, p. 129-137, 2006.
- SANTOS, C.S.; SILVA, P.F.; SANTOS, D. P.; SANTOS, J. C.C.; SANTOS, M.A.L. Revista Verde (Mossoró- RN-Brasil), v.8, n.2, p.161-165, abr-jun,2013.

SILVA, C. L. daKATO, E.; Avaliacao de modelos para previsao da infiltracao de agua em solos sob cerrado. Pesquisa Agropecuaria Brasileira, Brasilia, v.33, n.7, p.1149-58, jul, 1998.