

DETERMINAÇÃO DAS EQUAÇÕES DE INFILTRAÇÃO ACUMULADA E DA VELOCIDADE DE INFILTRAÇÃO NA UNIDADE PRODUTIVA DE GOIABA – IFCE

**F.N.F.B. XEREZ; F.W.A CARVALHO; W.M. MACIEL; M.M. PEREIRA E
R.J.N. SILVA**

RESUMO: O trabalho tem por objetivo determinar as equações de infiltração acumulada e velocidade de infiltração na unidade produtiva de goiaba no IFCE, através do métodos do infiltrometro de anel, foi realizado um teste de 3 horas, as equações foram determinadas a partir dos dados de campos através de regressão linear, onde verificou que o solo da unidade de goiaba é classificado com o um solo de velocidade de infiltração básica muito alta.

ABSTRACT: This study aims to determine the equations of cumulative infiltration and infiltration rate in the unit production of guava in IFCE through the ring infiltrometer methods, a test was performed for 3 hours, the equations were determined from the data fields through linear regression, which found that the soil of guava plant is classified with a ground speed very high infiltration rate.

1 - INTRODUÇÃO

De acordo com Reichardt&Timm (2004) denomina-se infiltração de água o processo pelo qual este liquido atravessa a superfície do solo em um determinado tempo, estendendo-se enquanto perdura a sua disponibilidade em sua superfície.

A determinação da infiltração de água no solo deve ser feita por métodos simples e capazes de representar, adequadamente, as condições em que se encontra o solo. Para tanto, torna-se necessário adotar métodos, cuja determinação baseia-se em condições semelhantes àquelas observadas durante o processo ao qual o solo é submetido, uma vez que a taxa de infiltração é muito influenciada pelas condições de superfície e conteúdo de umidade do solo por isso a maneira comumente adotada para medir a lâmina de água infiltrada é a utilização de infiltômetros de duplo. (Pruskiet al., 1997).

Segundo Walker (1989) para a interpretação dos dados de campo é necessário que a infiltração seja representada por meio de uma equação matemática. Diversas equações têm sido usadas, sendo que a mais comum é a de Kostiakov.

Graduando em tecnologia em irrigação e drenagem, IFCE – Iguatu, CEP 63500-000 Iguatu – CE. Fone (88) 9671 9897
e-mail fnillox@hotmail.com
professor mestre, IFCE , Iguatu –Ce
professor mestre, IFCE , Iguatu - Ce
Mestrando em engenharia agrícola, UFC, Fortaleza - CE
Graduando em tecnologia em irrigação e drenagem, IFCE – Iguatu

O objetivo desse trabalho é comparar a infiltração acumulada e velocidade de infiltração através do método do infiltrometro de anel e pela equação de Kostiakov na unidade produtiva de banana – IFCE.

2 – MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado na área produtiva de goiaba, localizado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), na Vila Cajazeiras, município de Iguatu, região Centro-Sul do Estado do Ceará.

A infiltração acumulada e a velocidade de infiltração foi determinada através do método de infiltrometro de anel e pelo modelo de Kostiakov. O método do infiltrometro de anel consiste em dois anéis, sendo o menor com 25cm e o maior com 50cm de diâmetro, ambos com 30cm de altura. Foram instalados concentricamente, na vertical, e enterrados 15cm do solo, com o auxílio de uma marreta, para isso as bordas inferiores dos dois anéis devem ser finas e com corte em forma de bisel, para facilitar a penetração no solo, a importância do anel externo é evitar que a água do anel interno infiltre lateralmente (BERNARDO et al., 2008).

O modelo de Kostiakov, descrito por Prevedello (1996), é um modelo para cálculo da infiltração acumulada e velocidade de infiltração onde os parâmetros utilizados não têm significado físico próprio e são avaliados a partir de dados experimentais. A equação potencial mais conhecida, representada pela equação a seguir.

$$I = a.T^n$$

em que:

I - Infiltração Acumulada;

a - Constante dependente do solo;

T - Tempo de infiltração;

n – Constante depende do solo (adimensional), variando de 0 a 1 em valor absoluto.

Para determinar os coeficientes e expoentes das equações potenciais utilizou-se o método de regressão linear.

Aplicados os logaritmos nos dois lados da equação potencial, tem-se a equação:

$$\log I = \log a + n \cdot \log T$$

Com a aplicação dos logaritmos, a equação potencial é transformada em uma equação linear do tipo $I = A + B X$, em que:

Em que:

$$Y = \log I$$

$$\text{Intercepto} = \log a$$

$$b = n$$

$$X = \log T$$

No método da regressão linear, os valores de A e B são determinados pelas seguintes expressões:

$$b = \frac{\sum X.Y - \frac{\sum X \sum Y}{N}}{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}$$

$$a = \bar{Y} - b \cdot \bar{X}$$

em que n é o número de pares de dados de I e T.

Os pares de valores I e T foram obtidos por meio de teste de campo. Obtidos os valores de A e B, determina-se **a** e **n**, ou seja, retorna-se a equação potencial de origem. O valor de **a** é encontrado aplicando o antilog de A, e **n** é o próprio valor de B.

As leituras foram feitas nos tempos 0, 5, 5, 5, 5, 10, 15, 15, 30, 30, 30 e 30 minutos, totalizando um tempo de 180 minutos ou 3 horas.

4 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

A utilização dos dados obtidos com o teste de infiltração (Infiltrômetros de Anéis), apresentados na Tabelas 1, permitiu obter as equações para cada tipo de solo estudado, estando as mesmas discriminadas abaixo:

Tabela 1: Teste de Infiltração com Infiltrômetro de Anel - Local: Agricultura III – Unidade produtiva de Goiaba (*Psidiumguajava*).

<i>Horas</i>	<i>Intervalo (Horas)</i>	<i>T.Acum (horas)</i>	<i>Leitura (cm)</i>	<i>Diferença (cm)</i>	<i>I(cm)</i>	<i>Vla cm/h</i>	<i>VIm cm/h</i>
08h44min	-	-	-	-	-	-	-
08h49min	0,0833	0,0833	6/13,0	7,0	7,0	84,03	84,03
08h54min	0,0833	0,1666	6/10,5	4,5	11,5	54,02	69,02
08h59min	0,0833	0,2500	6/10,5	4,5	16,0	54,02	64,00
09h04min	0,0833	0,3333	6/10,5	4,5	20,5	54,02	61,50
09h14min	0,1666	0,5000	6/14,7	8,7	29,2	52,22	58,40
09h29min	0,2500	0,7500	6/18,0	12,0	41,2	48,00	54,93
09h44min	0,2500	1,0000	6/17,5	11,5	52,7	46,00	52,70
10h14min	0,5000	1,5000	6/22,7	16,7	69,4	33,40	46,26
10h44min	0,5000	2,0000	6/22,0	16,0	85,4	32,00	42,70
11h14min	0,5000	2,5000	6/22,0	16,0	101,4	32,00	40,56
11h44min	0,5000	3,0000	6/22,0	16,0	117,4	32,00	39,13

Os valores estimados dos parâmetros, obtidos após a aplicação dos modelos estão apresentados abaixo:

Interseção: 0,278778537

n = 0,798075648

a = 1,90

b = 0,798075648

Desse modo, a equação de infiltração unidade produtiva plantada com goiaba (*Psidiumguajava*), obtida, foi:

$$I = 1,90 \cdot T^{0,7980} \left(\frac{cm}{min} \right)$$

A Velocidade de Infiltração Instantânea (VI), é obtida derivando-se a equação de Infiltração Acumulada, de modo que:

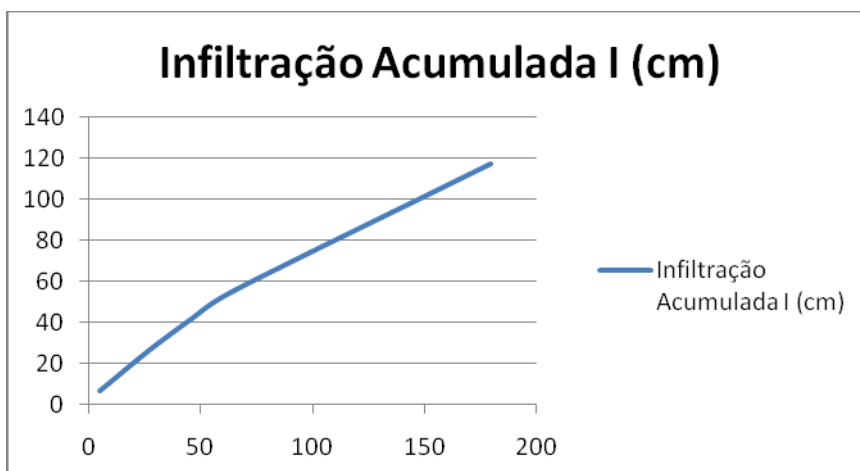
$$VI = \frac{dI}{dT}$$

$$VI = 1,90 . 0,7980 . T^{-0,202} \left(\frac{cm}{min} \right)$$

$$VI = 1,5162 . T^{-0,202} \left(\frac{cm}{min} \right)$$

O gráfico para Infiltração Acumulada na unidade produtiva plantada com goiaba apresentou-se como abaixo.

Figura 01 – Infiltração Acumulada na unidade produtiva de goiaba III do



O formato obtido é compatível com o encontrado por Paixão et al. (2004), trabalhando com solo semelhante ao do presente trabalho (solo franco-arenoso), no município de Lagoa Seca – PB.

A Velocidade de Infiltração para o mesmo apresentou-se muito alta (de acordo com Bernardo, Soares e Mantovani (2008), solos com $VIB > 3 \text{ cm.h}^{-1}$ apresentam Velocidade de Infiltração muito alta).

Os valores obtidos com a aplicação do Método do Infiltrômetro de Anel constantes do presente trabalho podem ser considerados significativamente consistentes, pois Paixão et al. (2009) trabalhando com as equações de Kostiakov, Kostiakov-Lewis e Horton, mostraram que os resultados obtidos com os três métodos são muito semelhantes.

CONCLUSÕES

A estabilização da infiltração na área plantada com goiaba foi atingida de forma tardia, o que exige intervenções irrigativas mais frequentes.

O solo da unidade produtiva de goiaba apresenta uma velocidade de 32cm/h sendo classificado como um solo de velocidade de infiltração básica alta.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERNARDO, S.; SOARES A. A.; MANTOVANI. **Manual de irrigação**. 8. Ed. Viçosa: UFV – Imprensa Universitária, 2008. 625 p.

PAIXÃO, J. R. da; ANDRADE, A. R. S.; AZEVEDO, C. A. V. de; COSTA, T. L.; GUERRA, H. O. C. **Ajuste da curva de infiltração por diferentes modelos empíricos. Pesquisa Aplicada e Tecnologia**. v.2, n.1, jan/abr 2009.

PREVEDELLO, C. L. **Física do Solo com Problemas Resolvidos**. Curitiba: Editora SAEAFS, 1996.

PRUSKI, F.F.; VENDRAME, V.; OLIVEIRA E.F.; BALBINO, L.C.; FERREIRA, P.A.; WERLANG, L.; CARVALHO, L.T. **Infiltração de água no Latossolo Roxo**. Pesq. Aprop. Bras., v. 32, n. 1, p.77-84, 1997.

REICHARDT, K. **A água em sistemas agrícolas**. Universidade de São Paulo – USP – Piracicaba – São Paulo, 1990. 186 p.

REICHARDT, K.; TIMM, L. C. **Solo, planta e atmosfera: conceitos, processos e aplicações**. Barueri: Manole, 2004. 478 p.

WALKER, W.R. **Guidelines for designing and evaluating surface irrigation systems**, Rome: FAO, 1989, 138p. FAO. Irrigation and Drainage, N. 45