

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA
CURSO DE MESTRADO EM IRRIGAÇÃO E DRENAGEM
Disciplina: AD 732 - Irrigação por superfície
Professor: Raimundo Nonato Távora Costa

Técnicas de determinação das características de infiltração

1.1. Cilindro Infiltrômetro

a. Equipamento necessário:

- . Dois cilindros concêntricos de ferro com 50 e 25 cm de diâmetro, respectivamente, ambos com 30 cm de altura;
- . Régua graduada para medição do nível d'água no cilindro;
- . Plástico fino para impedir a infiltração quando a água é introduzida no cilindro;
- . Vara de cano de 2 polegadas e uma prancha de madeira para introdução dos cilindros no solo.

b. Procedimento:

- . Instalar os cilindros no solo até uma profundidade de 10 a 15 cm, por intermédio de golpes sucessivos com a vara de cano de 2 polegadas, aplicados sobre a prancha de madeira apoiada sobre os cilindros de maneira que sua penetração seja a melhor possível, na vertical, com o propósito de promover um perfeito contato do solo com suas paredes.
- . Cobrir o fundo do cilindro central com o plástico fino;
- . Introduzir água no cilindro interno e externo até uma determinada altura. Retira-se o plástico e, imediatamente, faz-se a primeira leitura de lâmina infiltrada, utilizando a régua graduada. As leituras de nível d'água e o tempo em que se faz as referidas medições são anotadas e repetidas em intervalos de 1,2,5,5,10,10,15,15,30,30,30,30 min, até estabilizar. Esses intervalos de tempo são escolhidos arbitrariamente, porém

os intervalos de tempo de medições no início devem ser pequenos, em função do processo de infiltração.

Obs.: O nível d'água nos dois cilindros devem ser mantidos aproximadamente iguais e, sempre que este descende em torno de 5,0 cm, reabastecer ambos os cilindros.

c. Análise dos dados:

Os valores de tempo acumulado e lâminas infiltradas acumuladas devem ser analisados através de regressão. Desta maneira obtém-se as equações de infiltração acumulada e velocidade de infiltração.

1.2 Sulco infiltrômetro

a. Equipamento necessário:

- . Duas chapas de aço semi-circulares com raio de aproximadamente 0,30m;
- . Um reservatório com dispositivo externo transparente para a leitura do nível d'água e aplicação do princípio dos vasos comunicantes, conectado a uma mangueira na sua parte superior com o objetivo de manter o nível d'água constante no sulco infiltrômetro.
- . Uma lona plástica para inicialmente estabilizar e manter o nível d'água constante no sulco infiltrômetro e permitir uma maior precisão da infiltração no princípio do teste.

b. Procedimento:

- . Assentar as duas chapas metálicas perpendiculares à secção transversal do sulco, a uma distância conhecida;
- . O reservatório deve ser instalado próximo ao sulco infiltrômetro. Cobre-se a secção do sulco infiltrômetro com a lona plástica e adiciona-se água até uma altura aproximadamente igual à média dos dois sulcos laterais, os quais deverão estar sendo irrigados com a vazão de projeto. Introduzir a ponta da mangueira de entrada de ar no nível d'água desejado, de forma a funcionar como um sistema de Mariotte. Retirar a lona plástica rápida e cuidadosamente sendo que o primeiro registro do nível d'água no tambor(reservatório), deve ser efetuado em torno de dois a três

minutos de teste, tendo em vista à oscilação da água no reservatório. Os tempos de registros de lâminas infiltradas, a título de orientação devem seguir os intervalos de 3,5,5,10,10,15,15,30,30,30,30, até estabilizar.

c.Análise dos dados: A análise dos valores de lâminas infiltradas e tempo é procedida da mesma forma que a descrita para o método do cilindro infiltrômetro.

1.3. Entrada e Saída

a. Equipamento necessário:

- . Dois medidores Parshall, um de 2 polegadas de garganta e outro de 1 polegada;
- . Uma régua graduada.

b. Procedimento:

Esta técnica requer somente as medições de vazão de entrada e de saída em uma secção do sulco, para estimar a infiltração.

- . Assentar os dois medidores Parshall em um comprimento de sulco selecionado à parte. Este comprimento usualmente varia de 30 a 75m, conforme Karmeli et al.(1978);
- . Deixar normalizar o fluxo d'água nos medidores Parshall, para então serem tomadas as leituras de lâminas d'água, utilizando uma régua graduada, que serão posteriormente transformadas em vazões; estes registros devem ser anotados com seus respectivos tempos (3,5,5,10,15,15,15,15, até estabilizar);
- . A diferença entre a vazão de entrada e a de saída nos permitirá calcular a taxa de infiltração.

c.Análise dos dados:

Proceder a análise de regressão linear para obtenção das equações de infiltração.

Teste de infiltração com cilindro-infiltrômetro

Hora	Tempo Inst. (min)	Tempo acum. (min)	Leitura (cm)	Lâmina Inst.(cm)	Lâmina acum(cm)
8:00	00		2,0	0,0	0,0
8:01	01		2,5		
8:03	02		2,9		
8:06	03		3,2		
8:11	05		3,5		
8:16	05		3,8		
8:26	10		4,1		
8:36	10		4,5		
8:51	15		4,7		
9:06	15		5,1/4,0		
9:36	30		4,5		
10:06	30		4,6/3,2		
10:36	30		3,4		
11:06	30		3,5		

Teste de infiltração com sulco- infiltrômetro

Hora	Tempo Inst. (min)	Tempo acum. (min)	Leitura tambor (cm)	Volume infiltrado (L)	Lâmina acum (mm)
7:33	00		22,00	-	-
7:35	02		23,50		
7:38	03		23,70		
7:45	07		25,10		
7:50	05		25,50		
8:00	10		26,10		
8:10	10		27,20		
8:25	15		27,90		
8:40	15		28,20		
8:55	15		29,20		
9:25	30		30,70		
9:55	30		34,60		
10:25	30		36,60		

Uma diferença de 1,00 cm de nível d'água no tambor, corresponde ao volume de 1,578 litro. O sulco-teste tem 1,00m de comprimento e a área a ser irrigada terá um espaçamento entre sulcos também igual a 1,00m.

Teste de infiltração: método de entrada e saída

Hora	Tempo acum. (min)	Vazão de saída (L/s)	Infiltração (L/s/30m)	Infiltração (mm/h)
7:19	-	-	-	-
7:28	09	0,26		
7:30	11	0,38		
7:35	16	0,52		
7:40	21	0,61		
7:50	31	0,63		
8:00	41	0,61		
8:15	56	0,60		
8:30	71	0,63		
8:45	86	0,63		
9:00	101	0,63		
9:15	116	0,63		
9:30	131	0,63		
9:45	146	0,63		
10:00	161	0,63		
10:15	176	0,63		
10:19	180	0,63		

Vazão de entrada: 0,70 L/s;

Espaçamento entre sulcos: 1,0m.

Comprimento do sulco: 30,0m.