

# Rega de Superfície

Inclui a rega por infiltração e por submersão



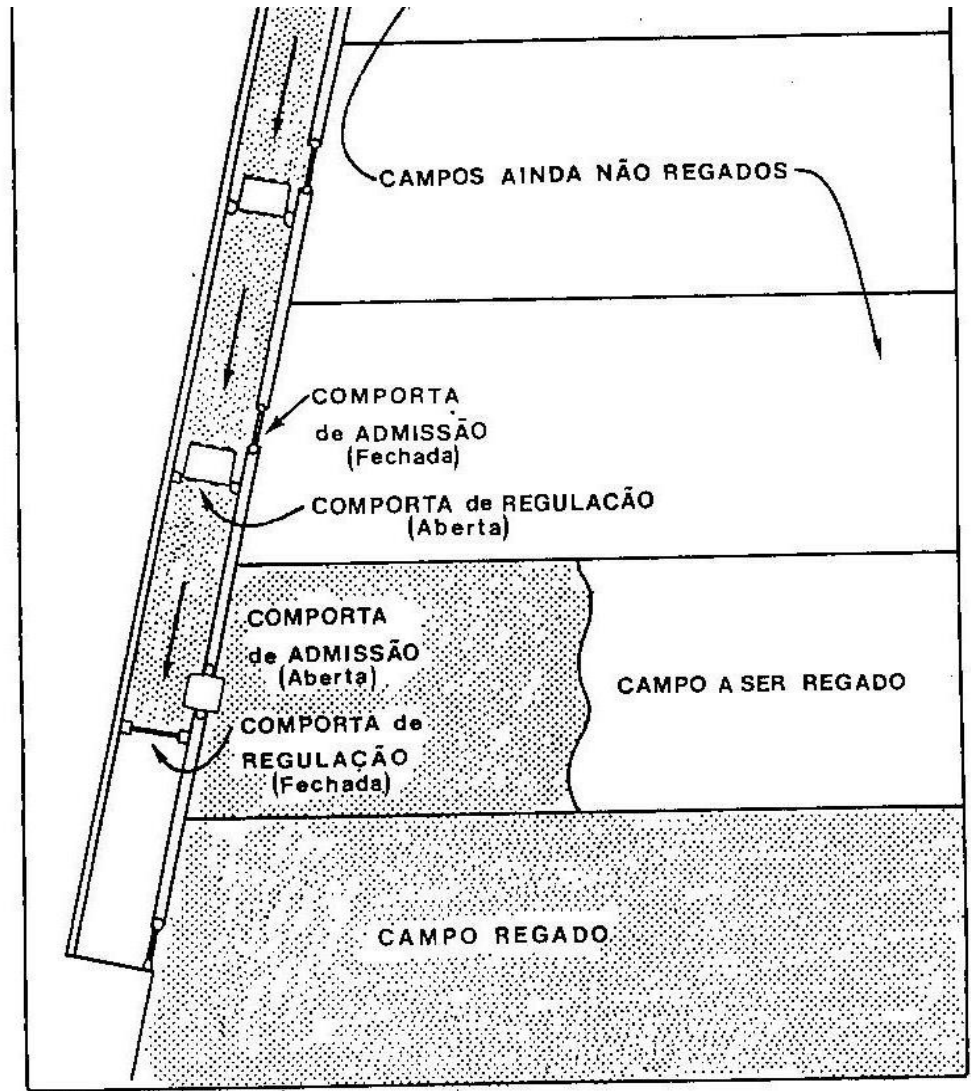
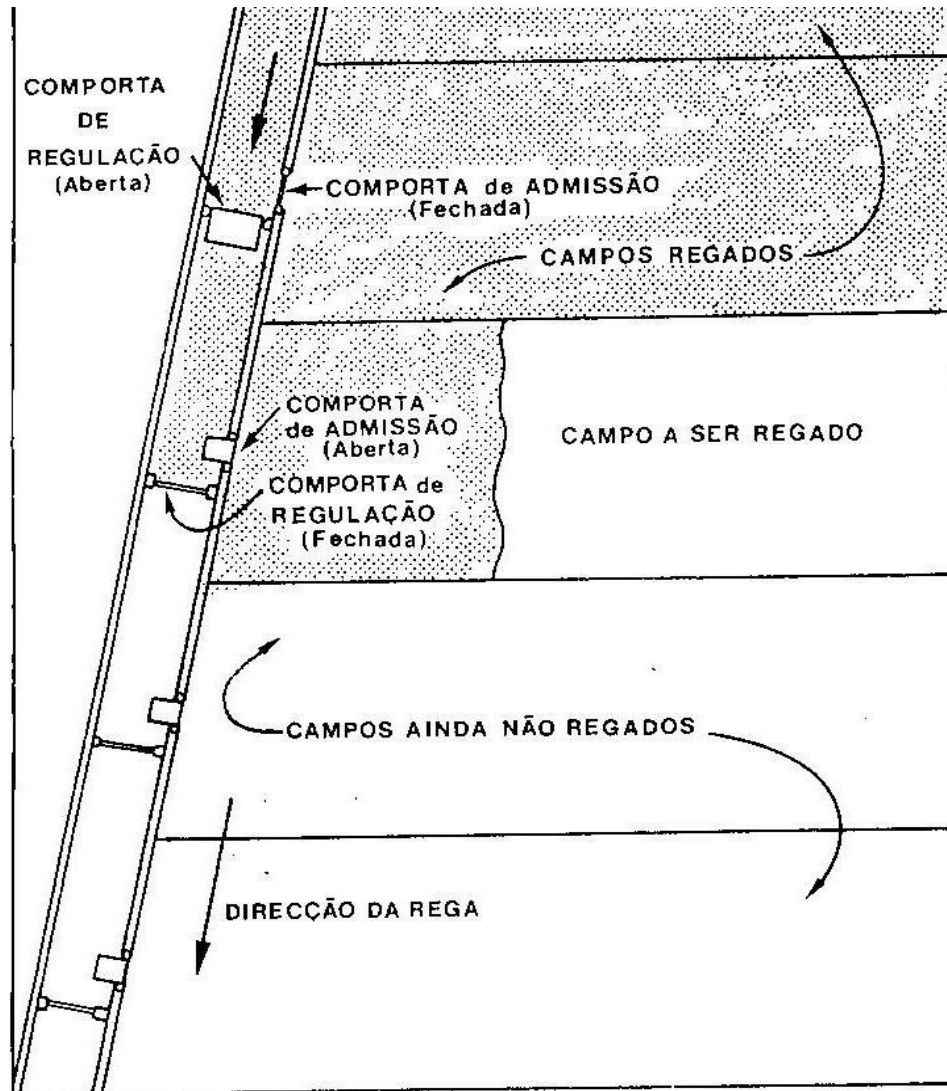
A água é distribuída na parcela através de um escoamento com superfície livre



A água é normalmente conduzida em canais

**A água é distribuída na parcela de diferentes formas a partir das regadeiras :**

# Distribuição da água c/ comportas



# Distribuição da água c/ sifões

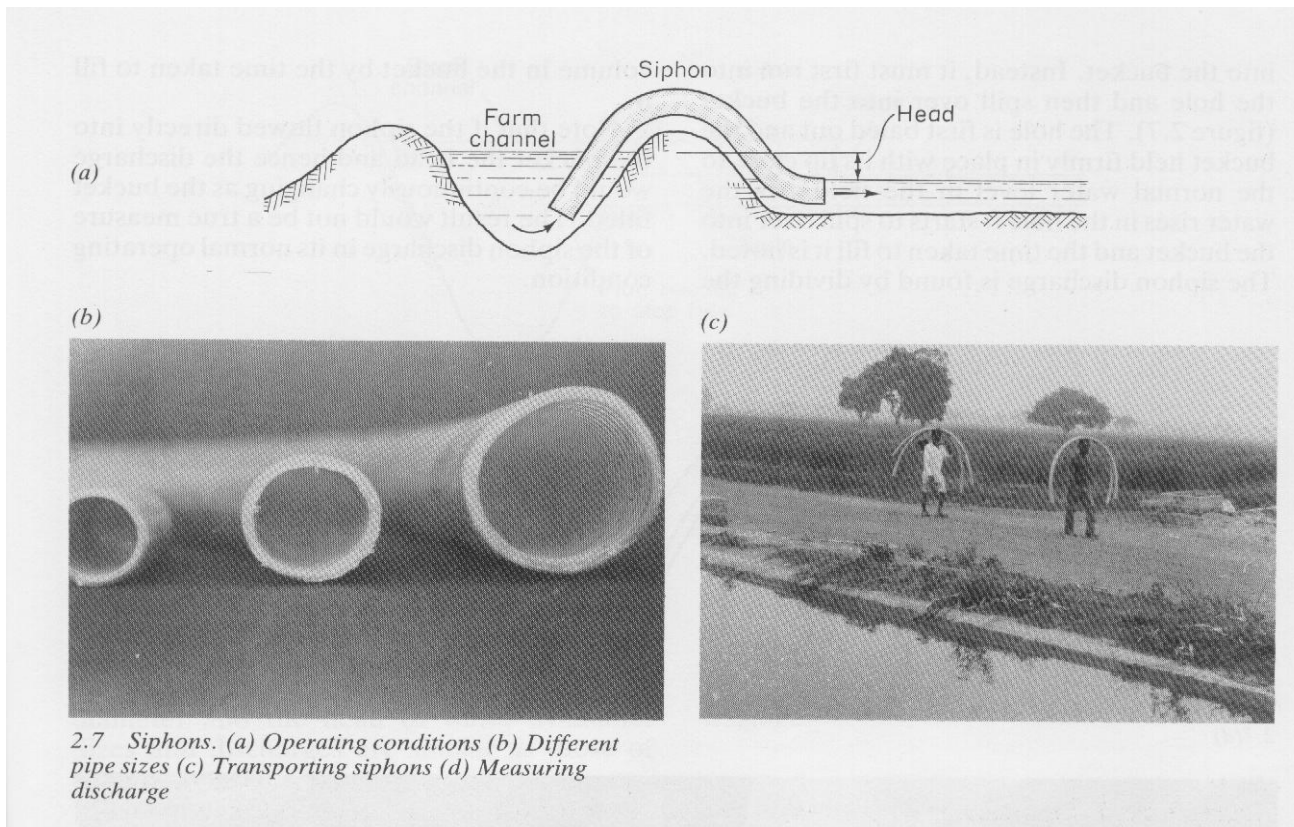


Table 2.1 Discharges for siphons and spiles (ℓ/s)

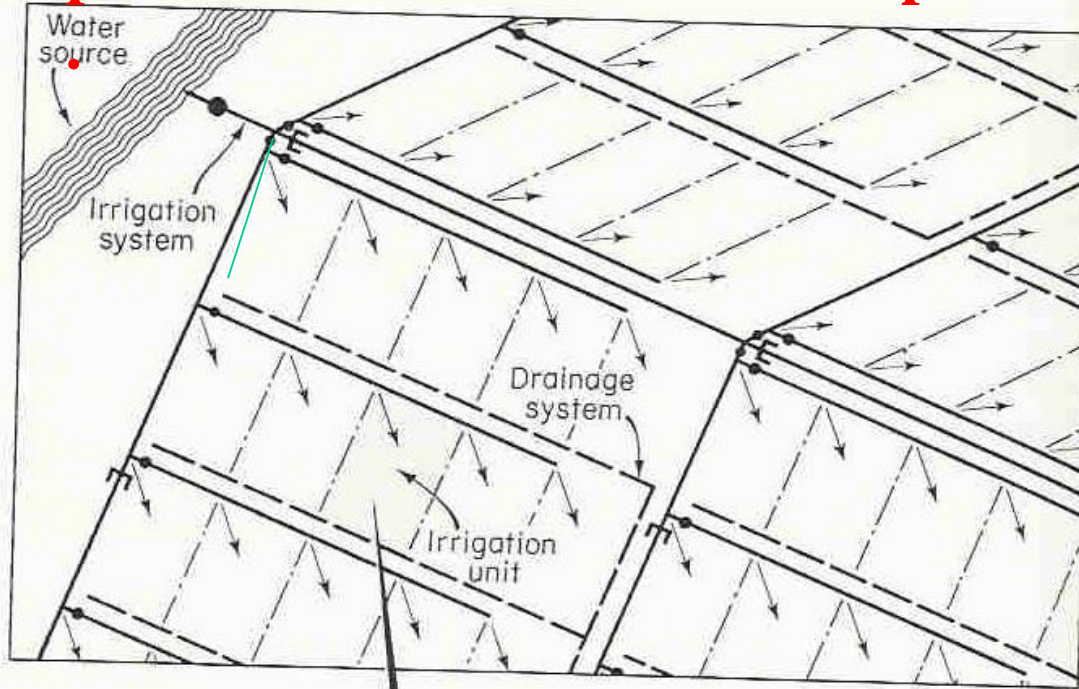
Size (mm)	Head (mm)			
	50	100	150	200
10	0.05	0.07	0.08	0.09
20	0.19	0.26	0.32	0.73
30	0.42	0.59	0.73	0.84
40	0.75	1.06	1.29	1.49
50	1.17	1.65	2.02	2.33
100	4.67	6.60	8.09	9.34

# Distribuição da água c/ enxada

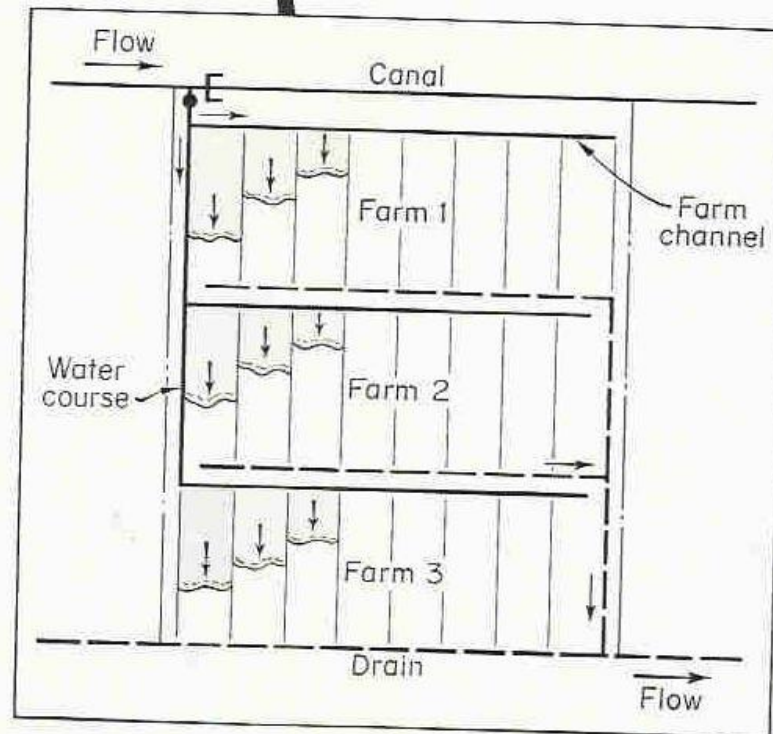


**Exemplo de um sistema de rega em larga escola, composto por vários setores e cada setor por várias unidades de rega**

# Sistema de rega por superfície



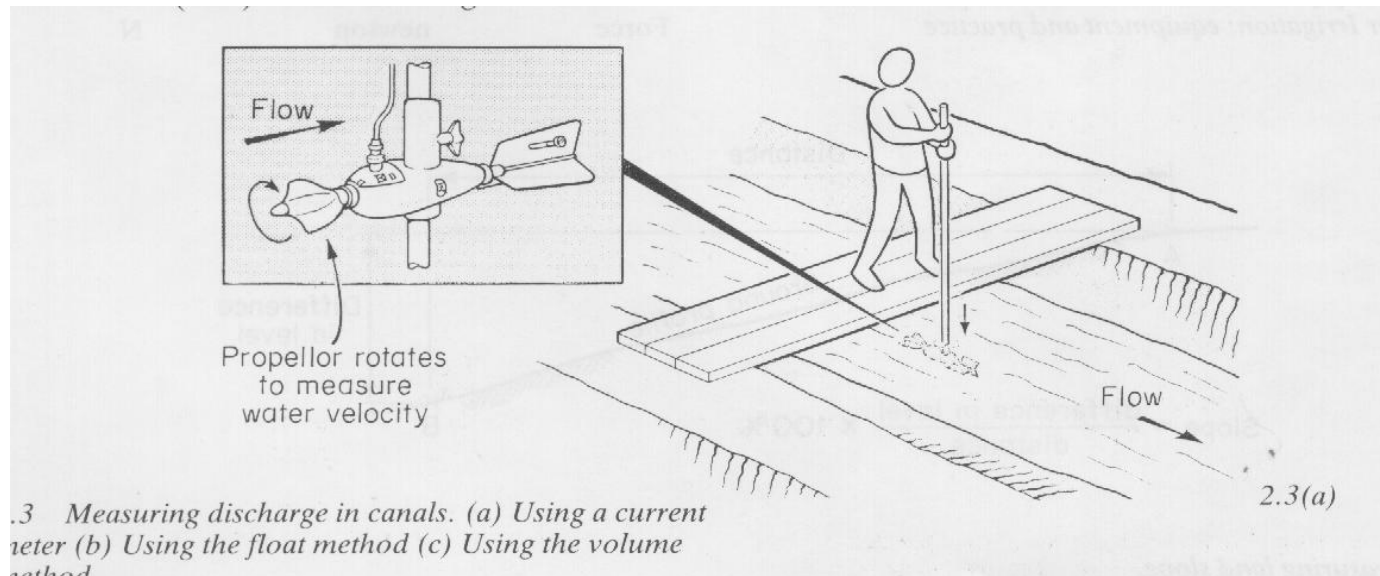
1.3 Large irrigation scheme



Esquema de uma unidade de rega

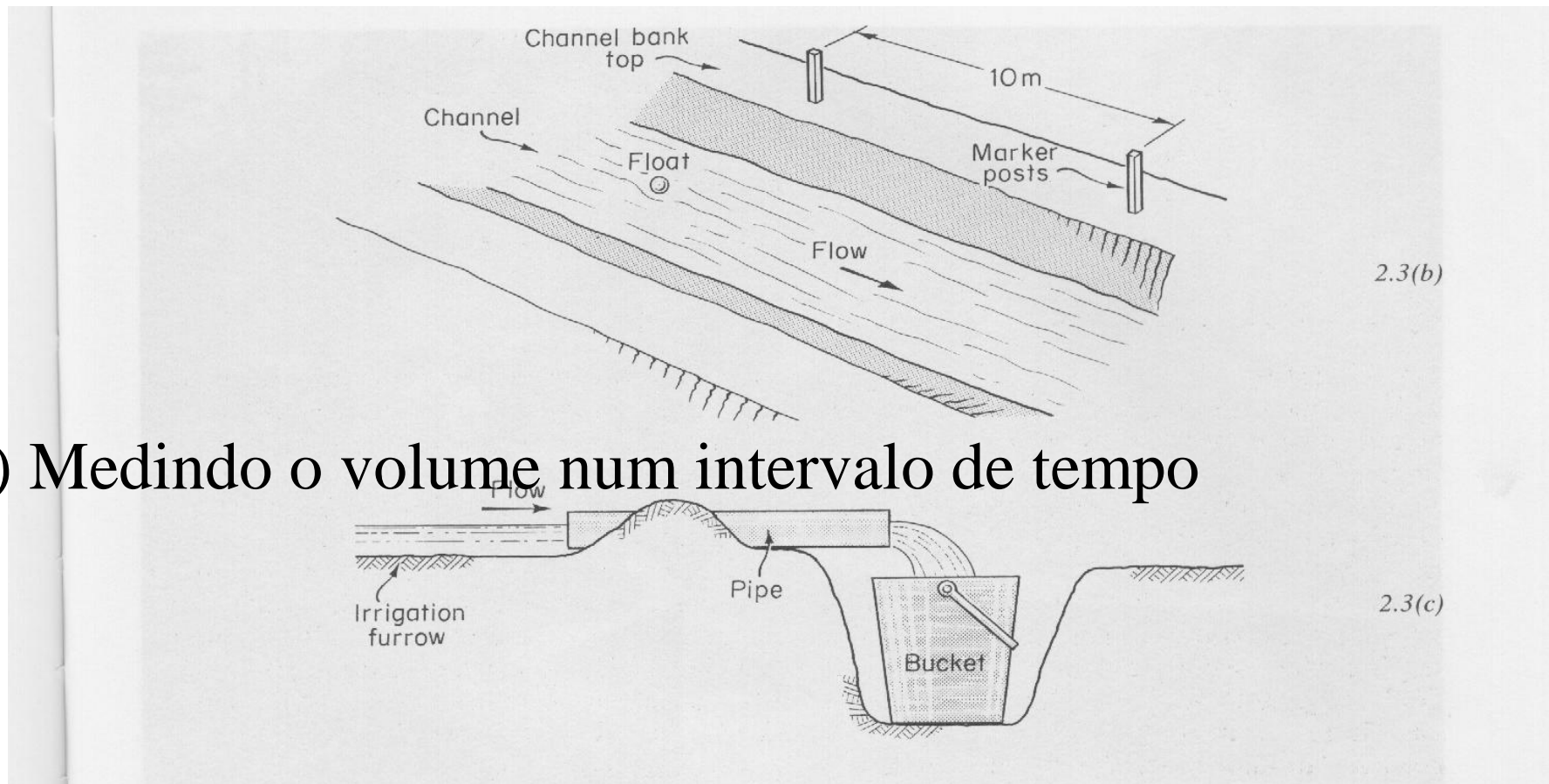
# Medição de caudais

## a) Utilizando um molinete



# Medição de caudais

b) Medindo a velocidade média entre 2 secções

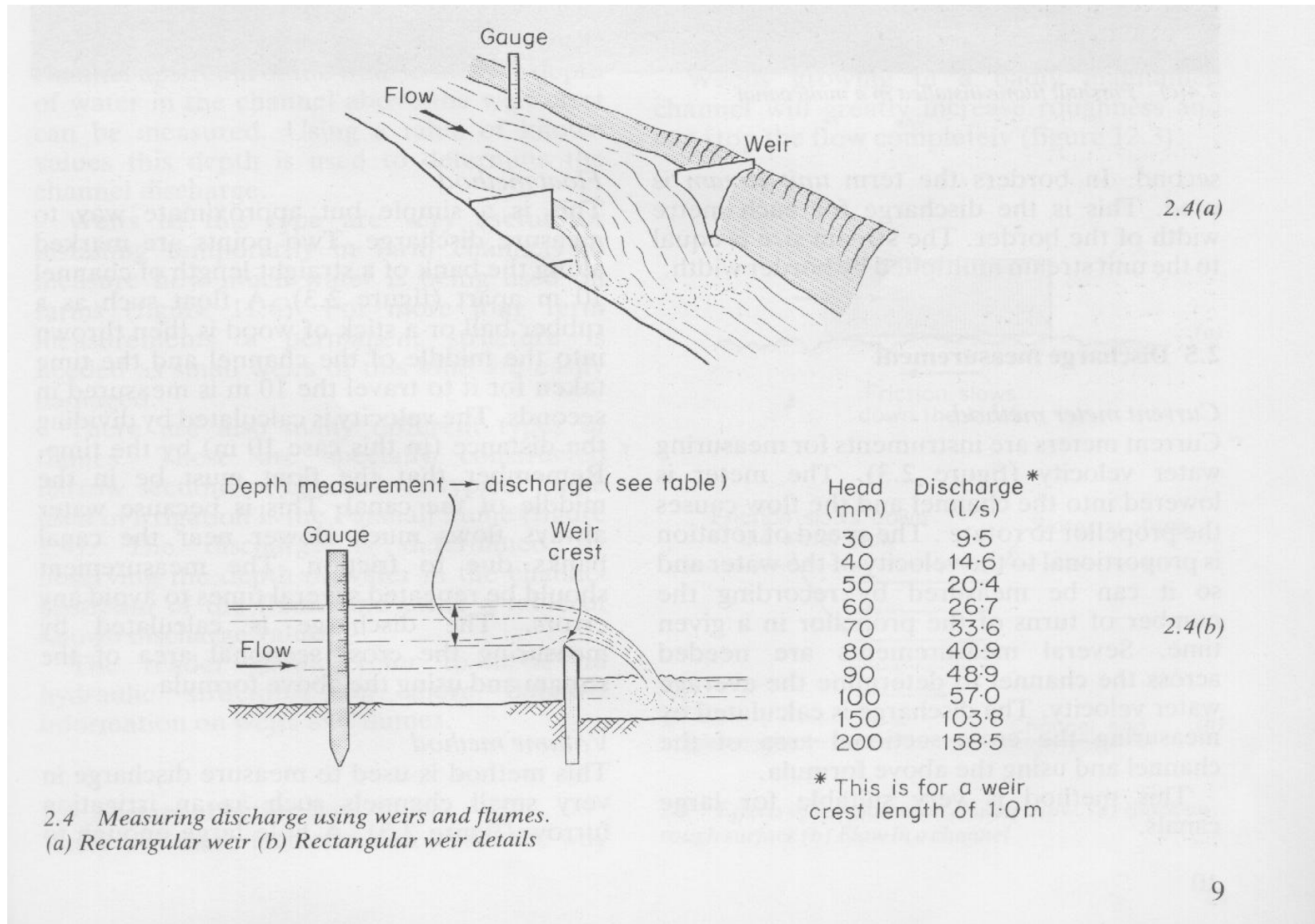


c) Medindo o volume num intervalo de tempo



# Medição de caudais

## d) Utilizando descarregadores em canais

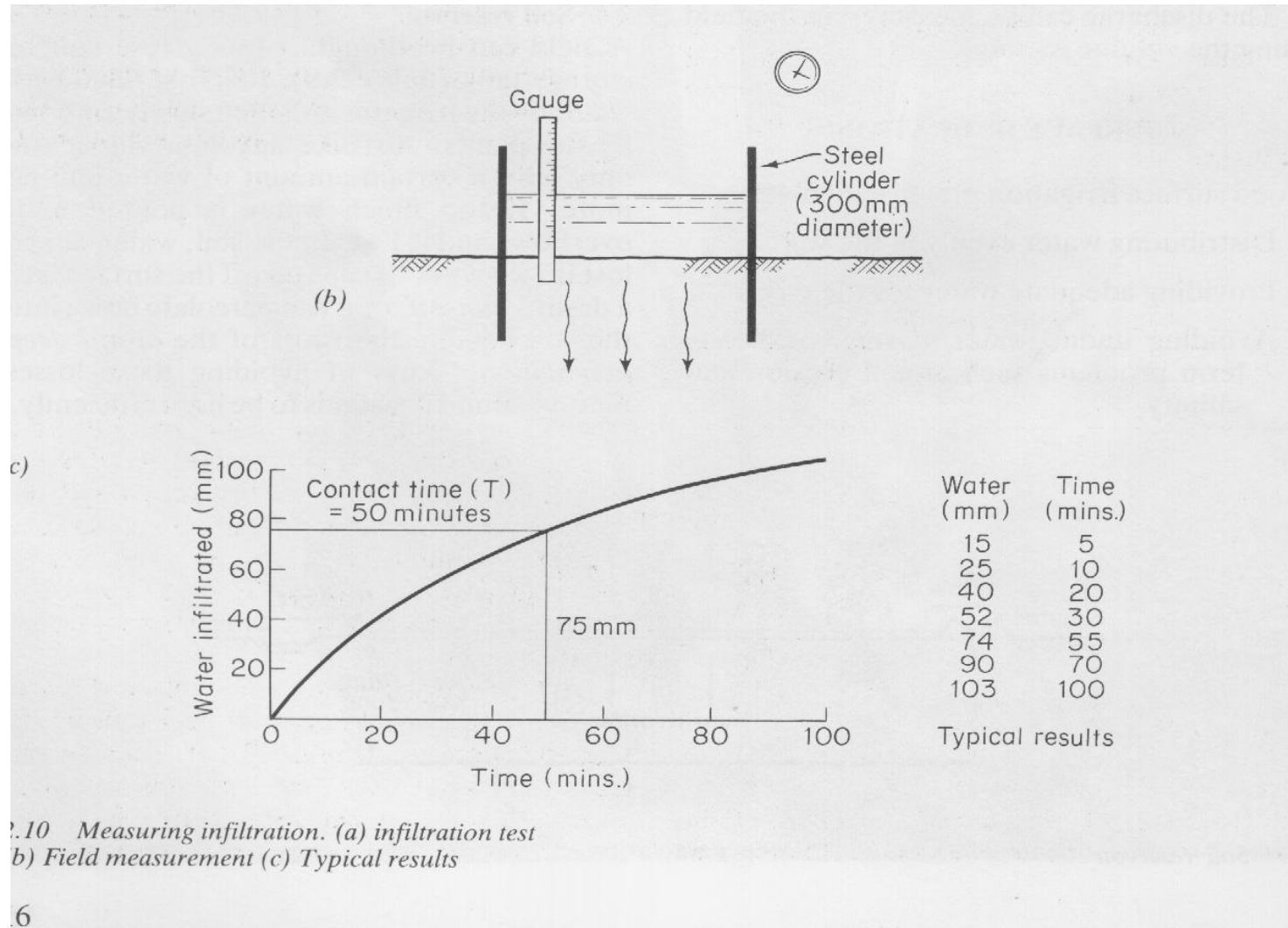


# Medição de caudais

e) Utilizando descarregadores em linhas de água



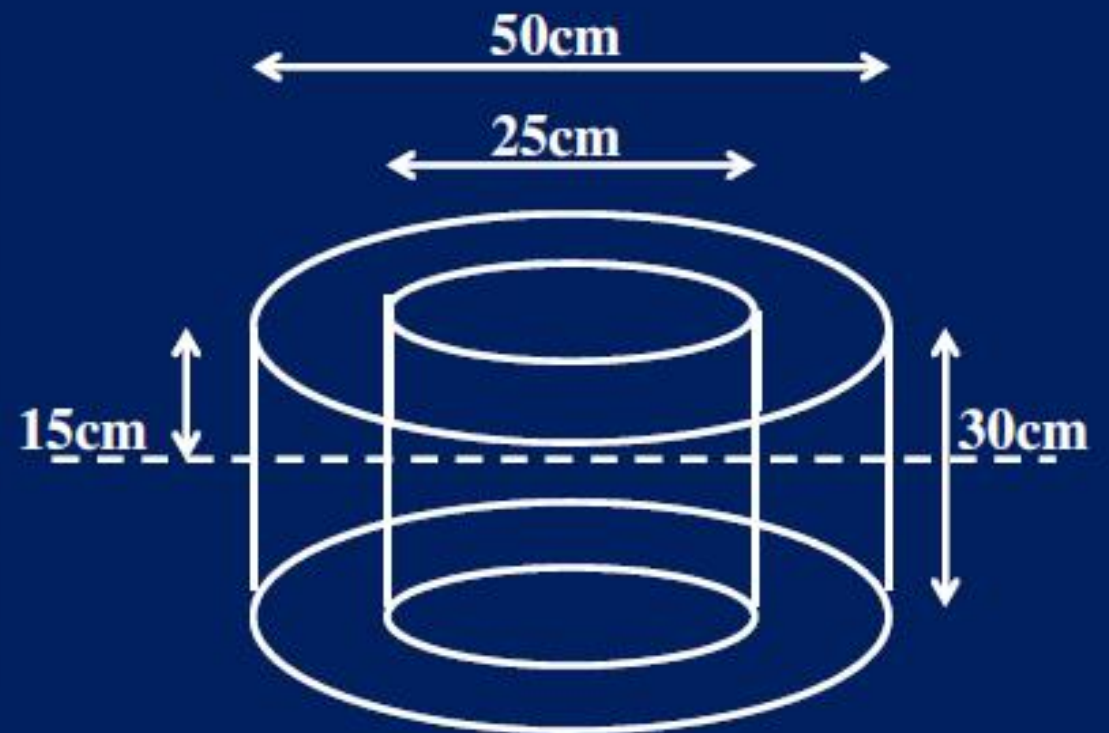
# Medição da infiltração



2.10 Measuring infiltration. (a) infiltration test  
(b) Field measurement (c) Typical results

# DETERMINAÇÃO DA INFILTRAÇÃO

## Método do Cilindro Infiltrômetro



Adaptado de Vital Pedro da Silva Paz, 2010

# DETERMINAÇÃO DA INFILTRAÇÃO

## Método do Cilindro Infiltrômetro

- O cilindro externo tem a função de eliminar a infiltração lateral do cilindro interno.



Adaptado de Vital Pedro da Silva Paz, 2010

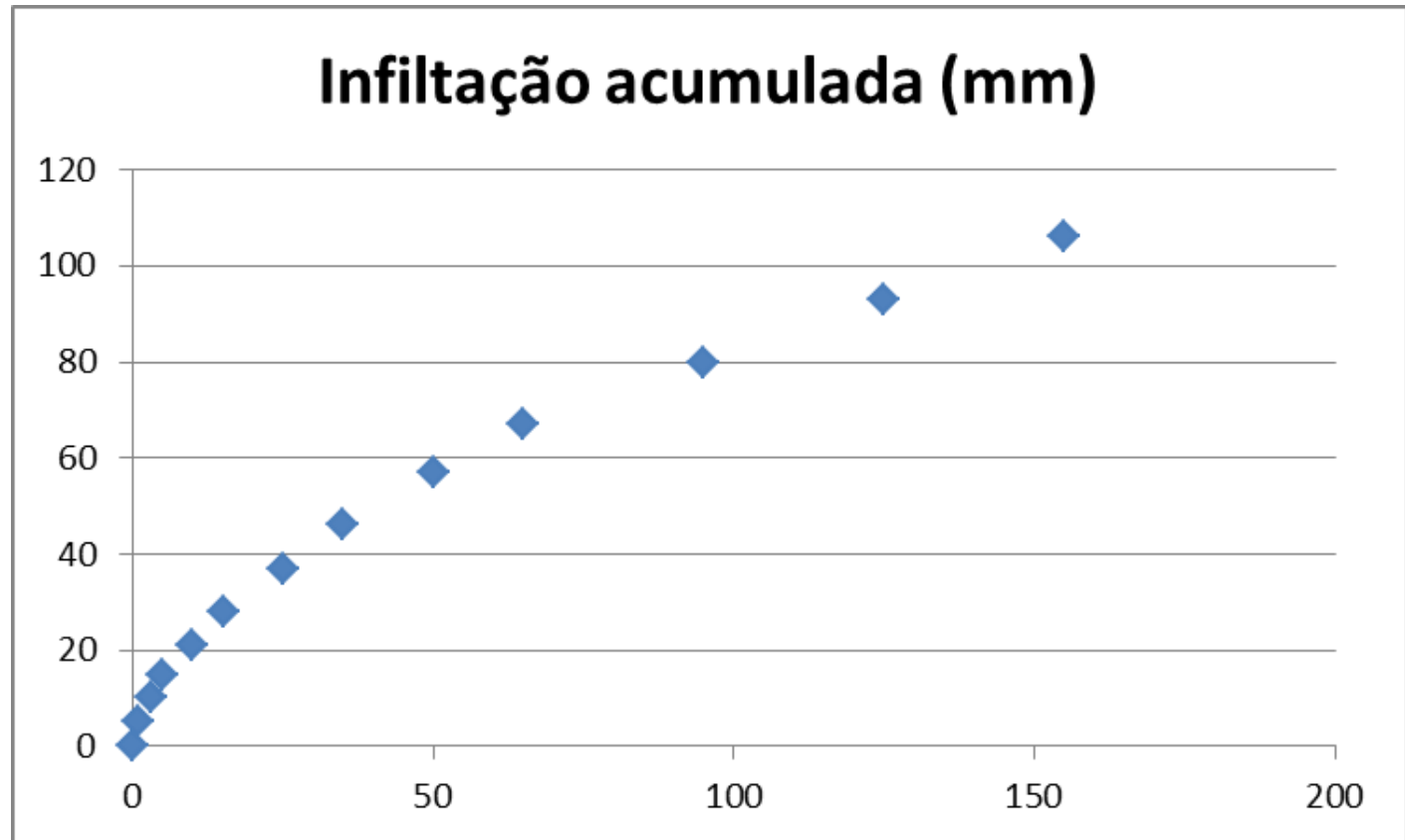


A água coloca-se simultaneamente nos dois anéis e, com uma régua graduada, faz-se a leitura da lâmina de água no cilindro interno com intervalos de tempo pré-determinados. A diferença de leitura entre dois intervalos de tempo, representa a infiltração vertical nesse período. O teste termina quando a taxa de infiltração permanecer constante

## Resultados do ensaio

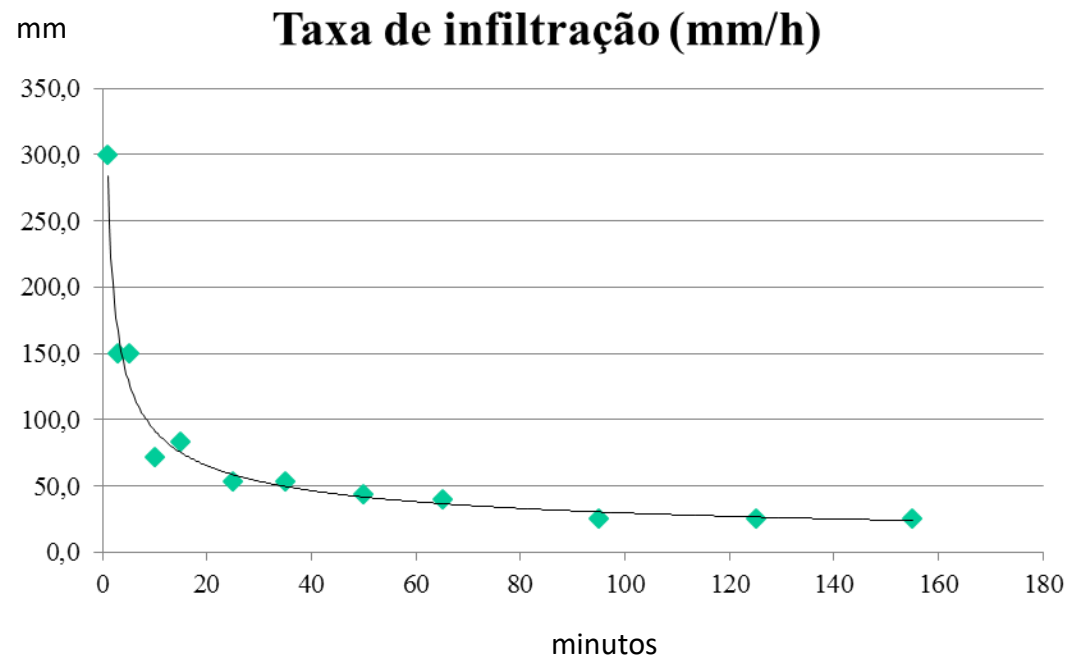
Horas	Tempo (min)	T. acum. (min)	Leitura da Régua (cm)	Dif. (cm)	I. Acum. (cm)	VI (cm/h)
12:44	0	0	10,8	-	-	-
12:45	1	1	10,3	0,5	0,5	30,0
12:47	2	3	9,8	0,5	1,0	15,0
12:49	2	5	9,3	0,5	1,5	15,0
12:54	5	10	8,7	0,6	2,1	7,20
12:59	5	15	8,0	0,7	2,8	8,40
13:09	10	25	7,1 / 12,4	0,9	3,7	5,40
13:19	10	35	11,5	0,9	4,6	5,40
13:34	15	50	10,4	1,1	5,7	4,40
13:49	15	65	9,4	1,0	6,7	4,0
14:19	30	95	8,1 / 11,7	1,3	8,0	2,60
14:49	30	125	10,4	1,3	9,3	2,60
15:19	30	155	9,1	1,3	10,6	2,60

Tempo (min)	Infiltração acumulada (mm)
0	0
1	5
3	10
5	15
10	21
15	28
25	37
35	46
50	57
65	67
95	80
125	93
155	106





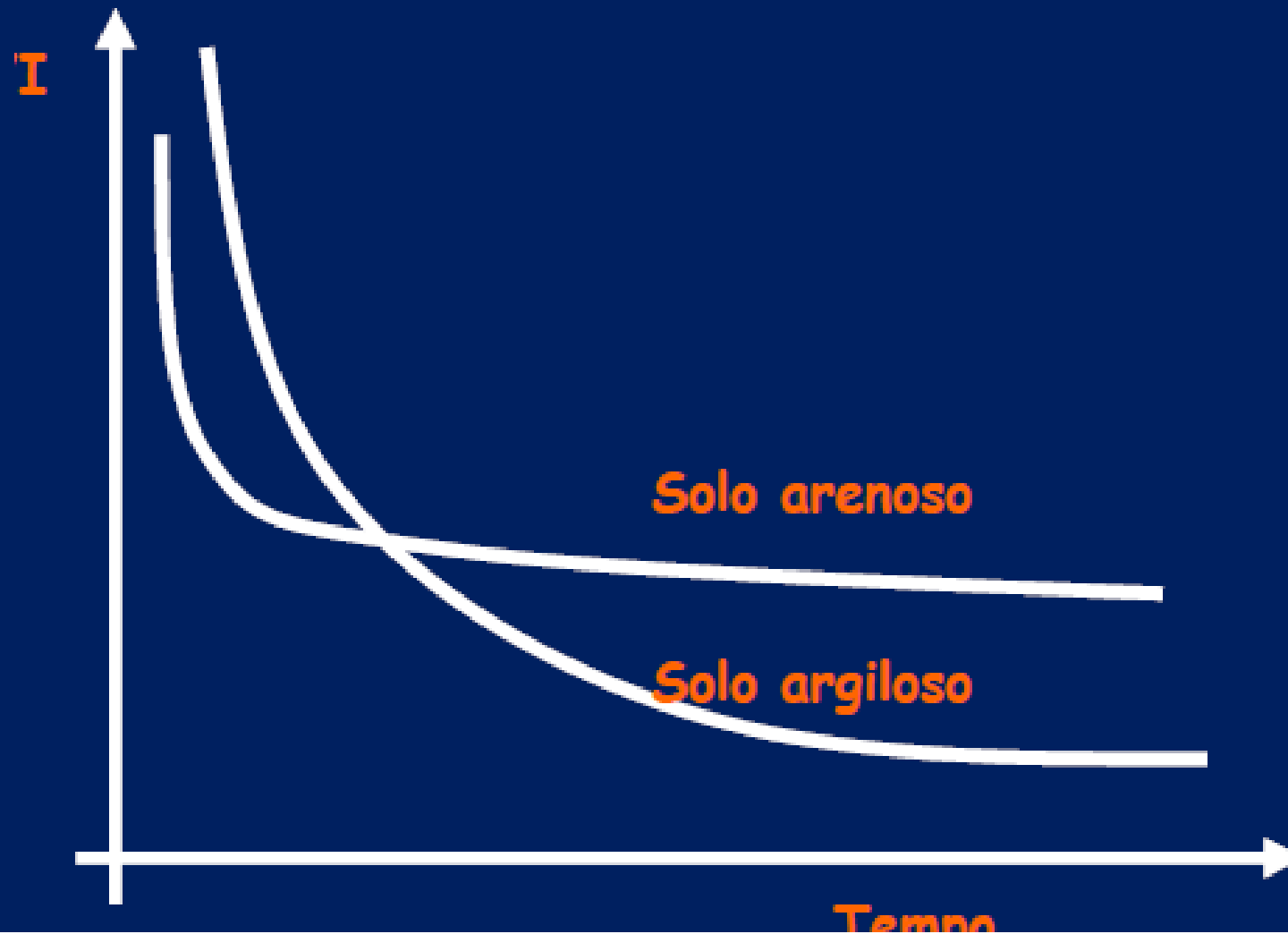
Tempo (min.)	Taxa de infiltração (mm/h)
1	300,0
3	150,0
5	150,0
10	72,0
15	84,0
25	54,0
35	54,0
50	44,0
65	40,0
95	26,0
125	26,0
155	26,0



Cálculo da taxa de infiltração ( $i$ )

$$i = \frac{\Delta I}{\Delta t}$$

# VELOCIDADE DE INFILTRAÇÃO



Adaptado de Vital Pedro da Silva Paz, 2010

# Caracterização da infiltração

A taxa de infiltração depende do tipo de solos (granulometria e estrutura) e de condições particulares, resultantes da mobilização do solo e do declive. Valores médio em função da textura:

**Taxa básica de infiltração** é a que se verifica após a estabilização da infiltração. Esta taxa permite caracterizar os solos tendo em vista o regadio

**Tempo de oportunidade de infiltração** (contact time) é o tempo necessário para fornecer uma dada dotação de rega ao solo. Depende dos parâmetros referidos para a infiltração (I) e da dotação de rega (D).

$$T = \frac{D}{I}$$

<b>Tipo de Solo</b>	<b>Taxa básica de infiltração (mm/h)</b>
Arenoso	30
Areno limoso	20-30
Limoso	10-20
Limo-argiloso	5-10
Argiloso	1-5

## Equações empíricas para o cálculo da infiltração

### Equação de Kostiakov

$$I = kt^a \qquad i = \frac{dI}{dt} = kat^{a-1}$$

I= Infiltração acumulada

t- tempo de infiltração

K e a são constantes dependentes do solo sendo sempre  $a < 1$

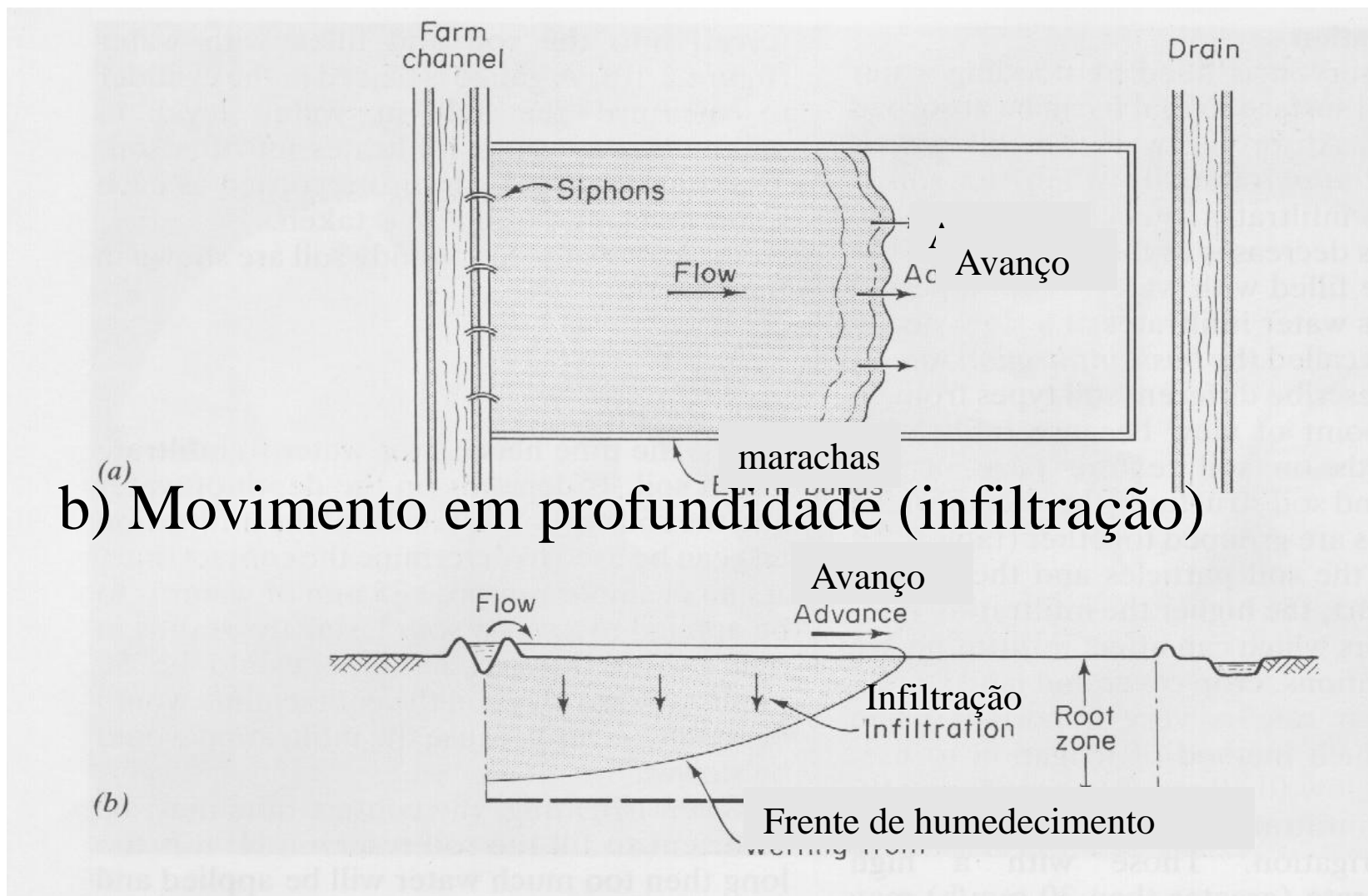
### Equação de Kostiakov-Lewis

$$I = kt^a + TBI \times t \qquad i = kat^{a-1} + TBI$$

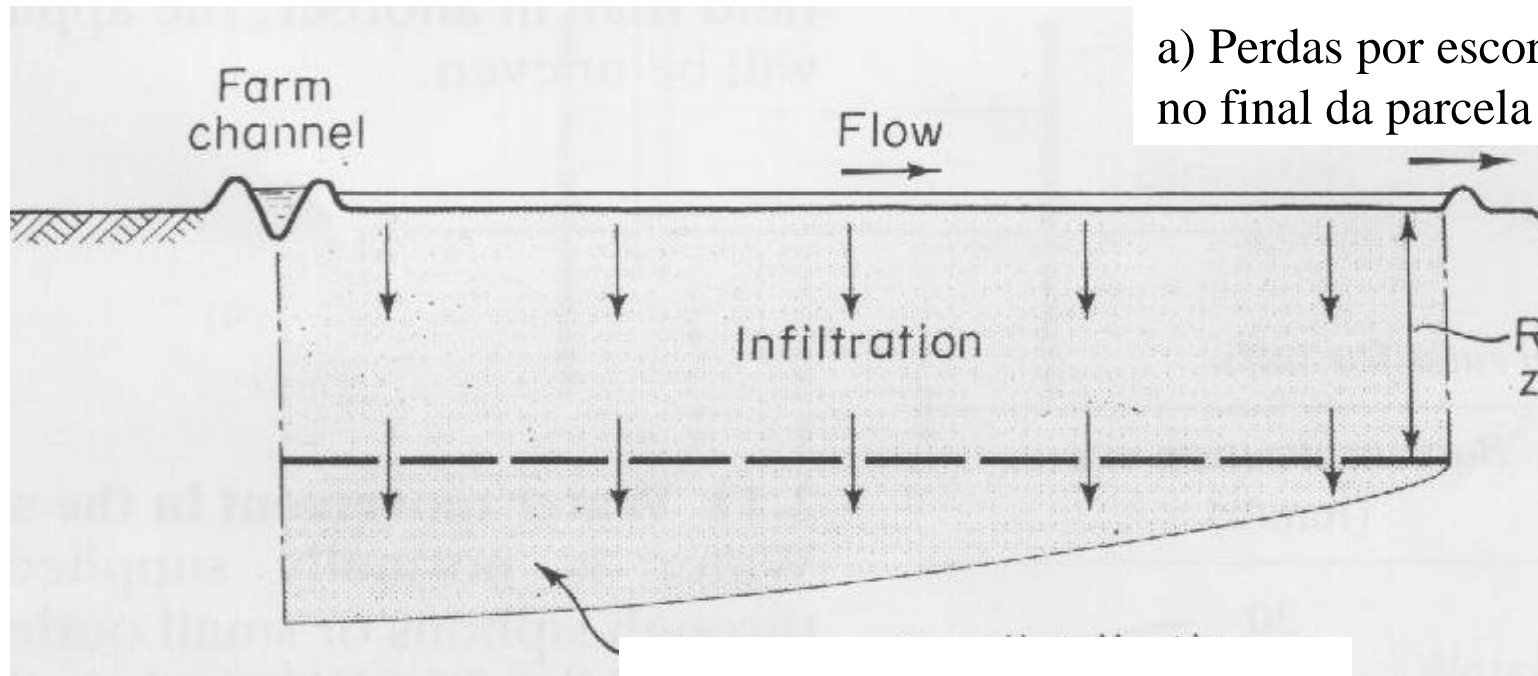
Em que TBI é a taxa básica de infiltração

# Movimento da água no solo

## a) Movimento à superfície



# Principais problemas na rega de superfície



a) Perdas por escoamento no final da parcela

b) Perdas por percolação

# Principais métodos de rega de superfície

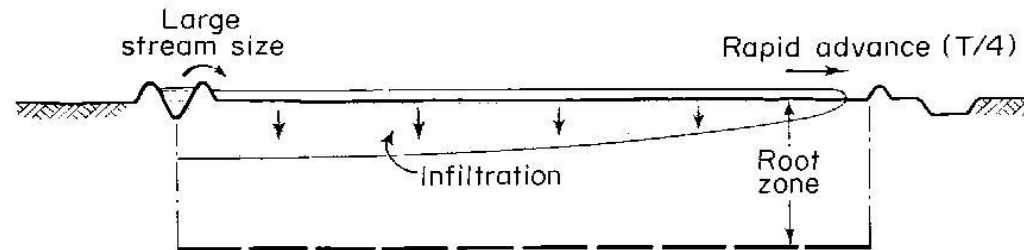
## a) Rega por canteiros de nível

A rega por canteiros consiste em aplicar a água a parcelas geralmente rectangulares, com declive nulo ou quase nulo, circundadas por marachas que impedem que a água passe para outros campos. Por um curto período ou permanentemente fica sobre o terreno uma lâmina de água que facilita a sua infiltração.

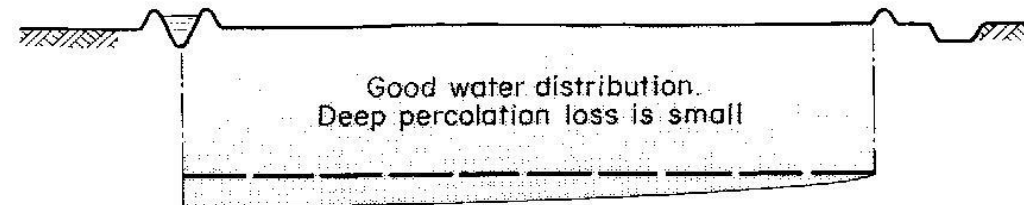
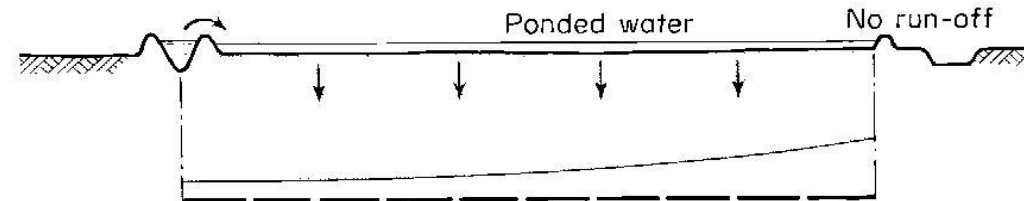
1- Os canteiros podem ser utilizados para a rega do arroz por alagamento permanente

2- Para a rega de outras cultura, incluindo pomares, por alagamento temporário

# Rega por canteiros de nível



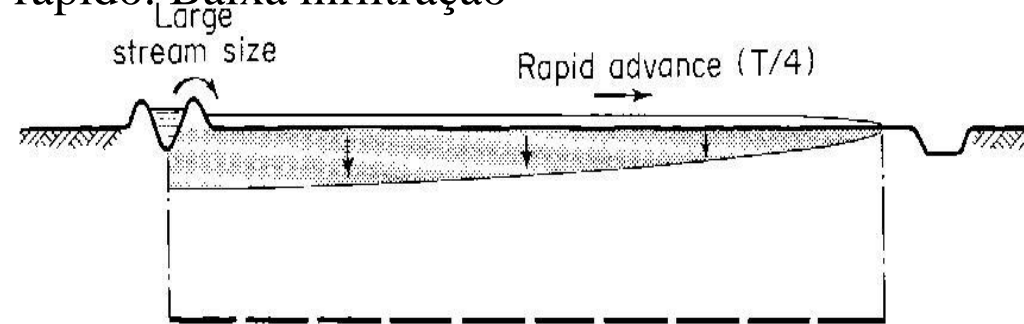
T = tempo de oportunidade de infiltração



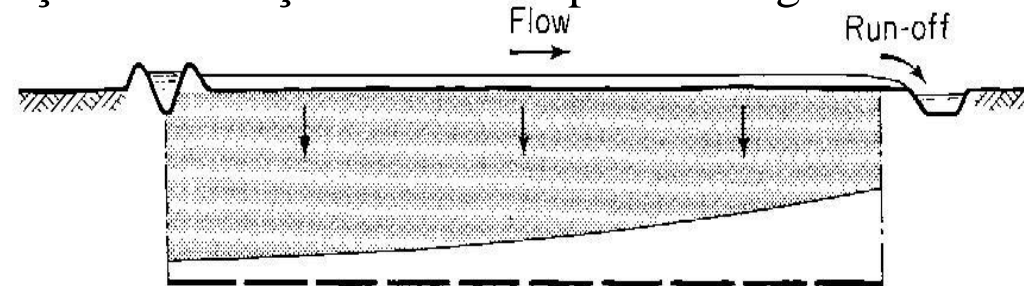


## b) Rega por Sulcos

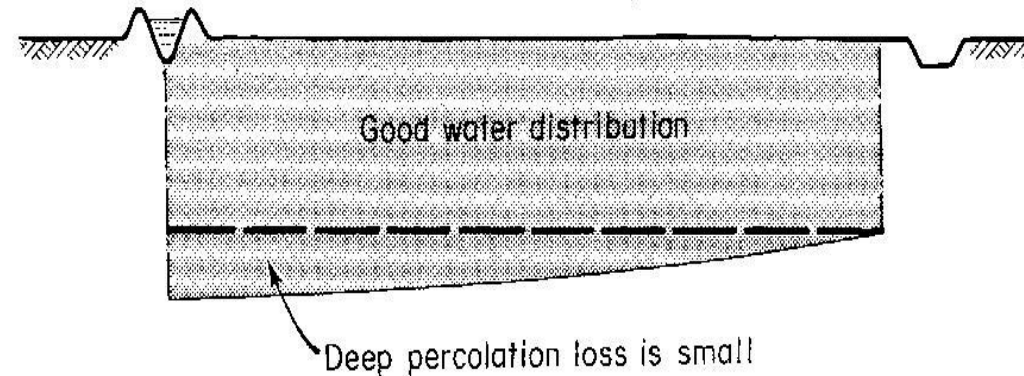
a) Avanço rápido. Baixa infiltração

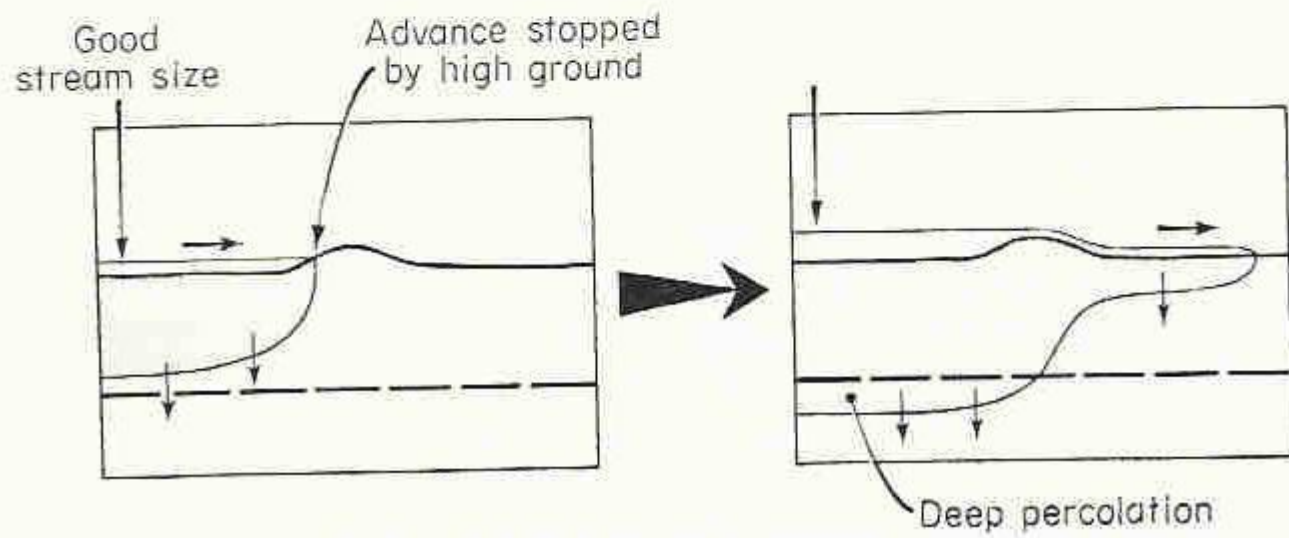
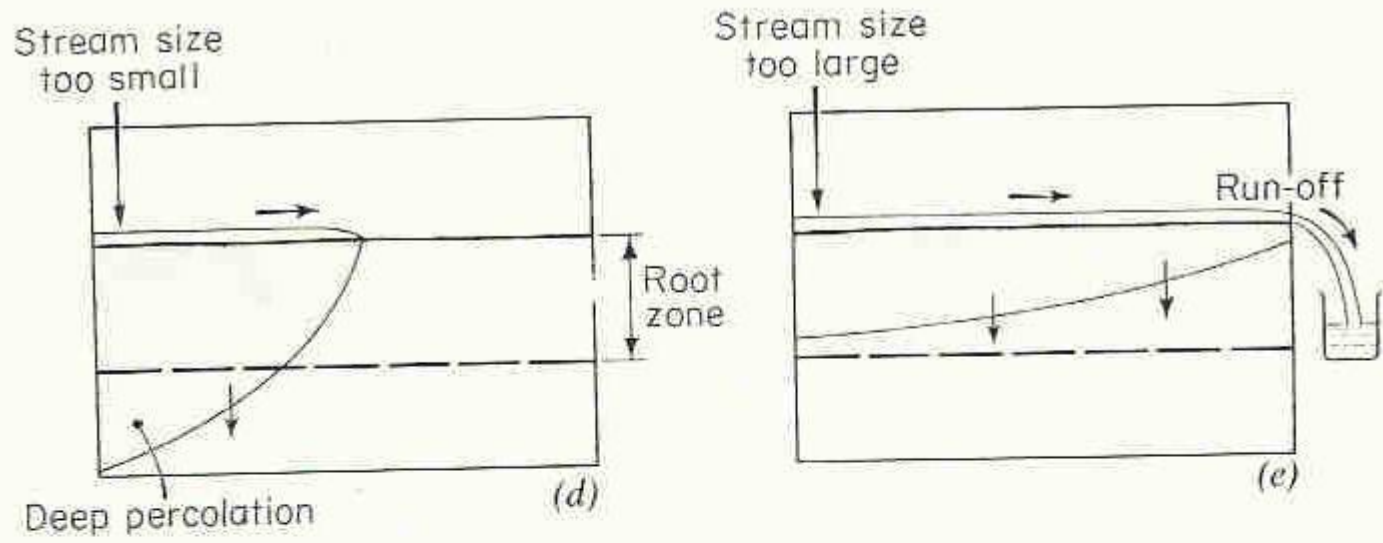


b) Continuação do avanço. Inicia-se a perda de água no final do sulco



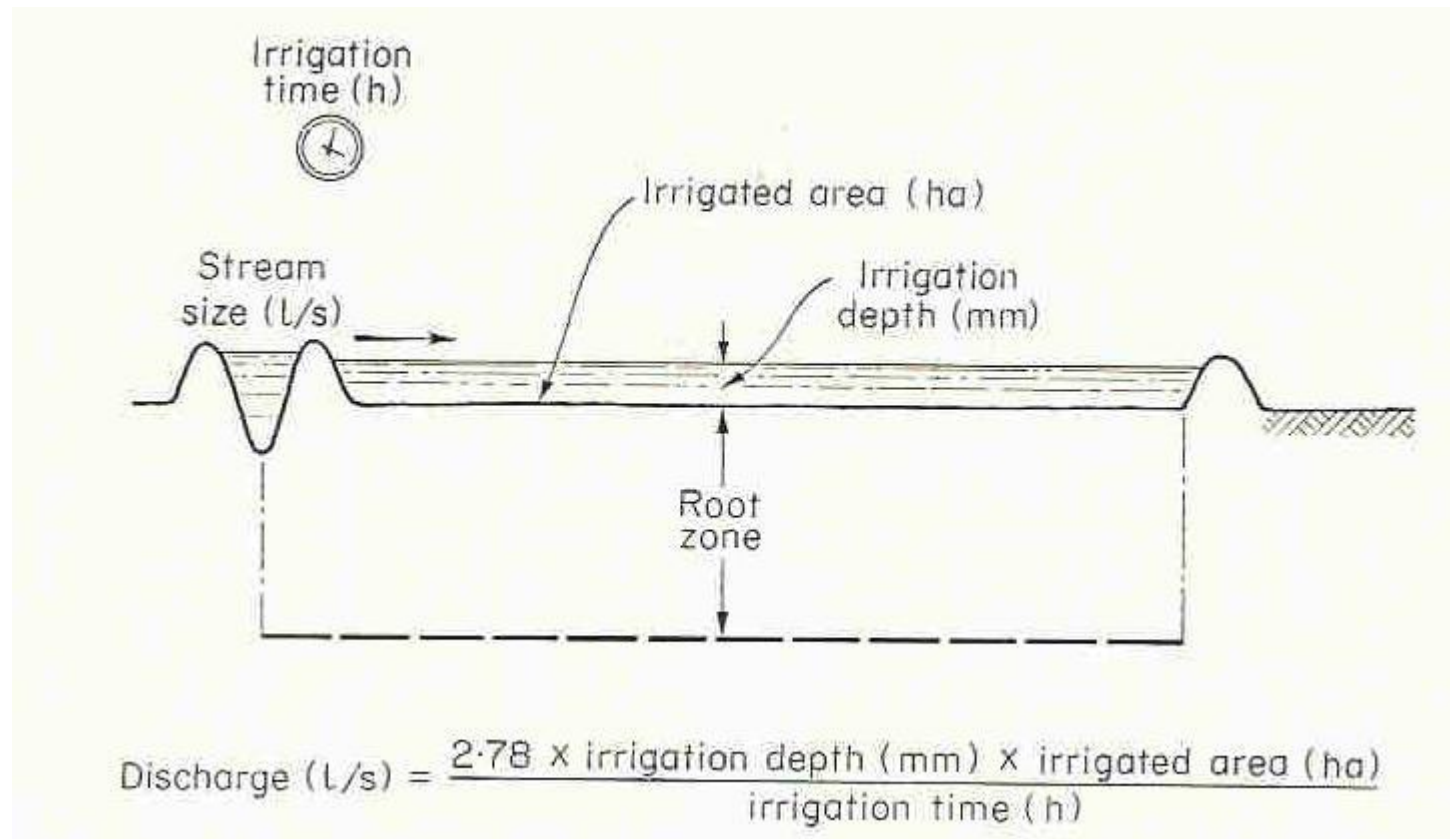
c) Rega completa





*Effects of small stream size (e) Effect of large*

# Calculo do caudal para fornecer uma dada lâmina de água (dotação) em função do tempo de rega



Nota: 2.78 é o valor de um coeficiente que resulta de a equação não estar toda em unidades do mesmo sistema e que se obtém dividindo 10 000 por 3 600.