

Dimensionamento de um sistema de irrigação localizada

Dados:

Área = 3 ha

Cultura = Citros

Espaçamento = 7 x 6 mts

ETo = 6,4 mm/dia

Kc = 0,9

Tc = 60%

Frequência de irrigação = 4 dias

Emissor = microaspersor

Relação (Vazão x Pressão) = $q(l/h) = 18,04 \times H^{0.532}$

Pressão de Serviço = 15 mca

Vazão na Pressão de Serviço (PS) = 76,2 l/h

Diâmetro molhado = 5 mts

1) Porcentagem da área molhada

área relativa ao espaçamento = $7 \times 6 = 42 \text{ m}^2$

área coberta pelo microaspersor = $(3,1416 \times (5^2) / 4) = 19,63 \text{ m}^2$

% área molhada = $(19,63/42) \times 100 = 46,7\%$

2) Lâmina líquida / bruta de irrigação

$E_{tc} = E_{to} \times K_c \times K_r$

$E_{tc} = 6,4 \times 0,9 \times 0,8 = 4,6 \text{ mm/dia}$ ou $18,4 \text{ mm/4dias}$

Lâmina Bruta (hb)

$hb = \text{lâmina líquida} / \text{eficiência de aplicação}$

$hb = 18,4 / 0,9 = 20,4 \text{ mm}$

3) Tempo de irrigação

$T = \text{volume} / \text{vazão}$

$T = 20,4 \times 42 / 76,2 = 11,3 \text{ h}$

Volume bruto aplicado por planta = $11,3 \times 76,2 = 861 \text{ l/planta/4dias}$ ou $215,3 \text{ l/pl/dia}$

4) Número de laterais por sub-unidade

$n^\circ \text{ laterais} = 50/7 \times 2 = 14,3 = 14 \text{ laterais}$ ou 7 laterais de cada lado

$n^\circ \text{ de emissor/lateral} = 75/6 = 12,5 = 12 \text{ emissores}$

Linha derivação = 46 mts ($6 \times 7 + 4$)

Linha lateral = 69 mts ($11 \times 6 + 3$)

5) Diâmetro das laterais

$$hf = 7,8048 \times 10^{-4} \times Q^{1,75} / D^{4,75} \times L \times F$$

$$F = 1/2,75 + 1/(2 \times 12) \times \sqrt{0,75/6 \times 12^2} = 0,406$$

$$Q = 12 \times 72,6 \text{ l/h} = 914 \text{ l/h} = 2,54 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\Delta q \text{ máx} = 10\%$$

$$H_{\text{máx}} / H_{\text{min}} = (1,1)^{1/0,532} = 1,196 = 20\%$$

$\Delta H_{\text{máx}} = 0,20 \times 15 = 3 \text{ mca} / 2 = 1,5 \text{ mca}$ (metade para linha lateral e a outra para de derivação)

$$D = [7,8048 \times 10^{-4} \times (2,54 \times 10^{-4})^{1,75} \times 69 \times 0,406]^{1/4,75} / 1,5 = 1,94 \times 10^{-2} = 19,4 \text{ mm}$$

D comercial = 21 mm → Refazer a perda de carga com a nova tubulação = hf = 1,04 m

6) Diâmetro da linha de derivação

$$hf = 7,8048 \times 10^{-4} \times Q^{1,75} / D^{4,75} \times L \times F$$

$$F (N=7; m=1,75)$$

$$F = 0,438$$

$$Q = 2,54 \times 10^{-4} \times 7 \times 2 = 3,556 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$$

$$L = 46 \text{ mts}$$

$$H_f \text{ máx permitida} = (3 - 1,04) + (0,06 \times 46) = 4,72 \text{ mts}$$

$$D = [7,8048 \times 10^{-4} \times (3,556 \times 10^{-3})^{1,75} \times 46 \times 0,438]^{1/4,75} / 4,72 = 0,038 \text{ m} = 38 \text{ mm}$$

D comercial = 44 mm → Refazer a perda de carga com a nova tubulação = hf = 2,237 m

7) Diâmetro da linha principal

$$D \rightarrow V < 2 \text{ m/s}$$

$$Q = A \times V \rightarrow V = Q / A \rightarrow D = \sqrt{4Q / 3,1416 \times V} \rightarrow D = \sqrt{(3,556 \times 10^{-3} \times 4) / (3,1416 \times 2)}$$

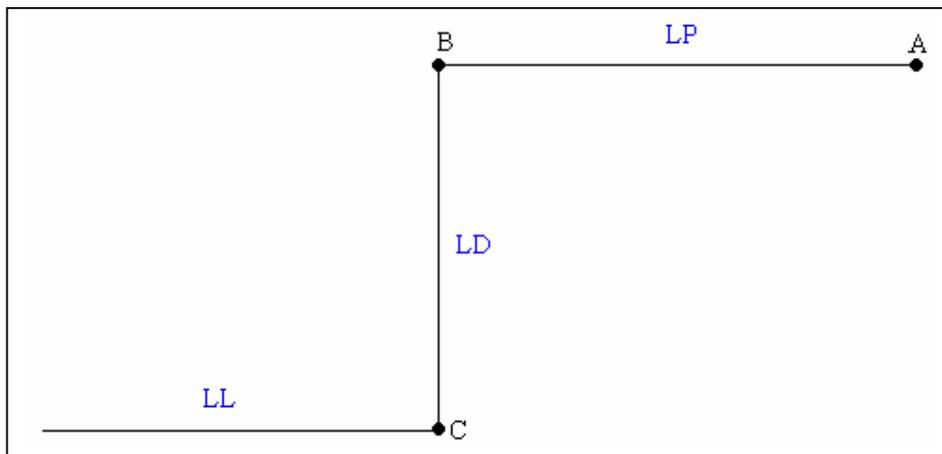
$$D = 4,76 \times 10^{-2} \text{ m ou } 47,6 \text{ mm}$$

D comercial = 50 mm → Refazer a perda de carga com a nova tubulação = hf = 16,1 m

$$hf = 10,65 \times [Q^{1,852} / (C^{1,852} \times D^{4,871})] \times L$$

$$hf = 16,1 \text{ m}$$

8) Pressão na saída do Cabeçal de Controle (CC)



Croqui das linhas de irrigação.

Pressão no ponto C

$$P_c = 15 + (3/4 \times 1,04) = 15,75 \text{ mca}$$

Pressão no ponto B

$$P_b = 15,75 + 2,237 - 2,76 = 15,3 \text{ mca}$$

Pressão no ponto A

$$P_a = 15,3 + 16,1 = 31,4 \text{ mca}$$

Pressão entrada = PS + filtros e registros

$$\text{Pressão entrada} = 31,4 + 2 + 1,5 = 34,9 \text{ ou } 35 \text{ mca}$$