

MEMÓRIA DE CÁLCULO

PROJETO: CANALIZAÇÃO DE TRECHO DO ARROIO DOS PADRES

TRECHO A: INÍCIO AVENIDA SANTOS DUMONT

PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE LARANJEIRAS DO SUL.

1) FÓRMULA:

Será utilizada a fórmula de Talbot:

$$A = 0,183.C.(M^{3/4})$$

$$D = (4A/\pi)^{1/2}$$

Sendo:

A = Área da seção de vazão (m²);

C = Coeficiente de forma e condição da bacia;

M = Área da bacia de contribuição (ha).

2) COEFICIENTE DE FORMA E CONDIÇÃO DA BACIA

Para bacias irregulares, largas em relação ao comprimento, adota-se C=0,50.

3) CÁLCULOS

3.1 BACIA DE CONTRIBUIÇÃO

Conforme mapeamento anexo, calculou-se a área da bacia →

$M = 137,8512ha$

$$A = 0,183.C.(M^{3/4})$$

$$A = 0,183 \times 0,50 \times (137,8512)^{3/4}$$

$$A = 3,68 \text{ m}^2$$

Adotado 2 aduelas de seção retangular de concreto de 2,50x2,50m

$$A = 2 \times (2,50)^2 = 12,50 \text{ m}^2$$

4) CÁLCULO DA VAZÃO

4.1 MÉTODO UTILIZADO

As vazões de contribuição foram calculadas pelo método racional, utilizando-se a expressão:

$Q = C.I.A.$, onde:

Q = vazão em l/s (litros por segundo);

C = Coeficiente de escoamento superficial;

I = Intensidade da chuva cítica para o trecho considerado, em l/s/ha (litros por segundo por hectare);

A = área da bacia em ha.

4.2 TEMPO DE CONCENTRAÇÃO

O tempo de concentração para sistema de galeria de águas pluviais nas drenagens urbanas consiste no tempo requerido para a água percorrer a superfície até a boca da seção considerada.

O tempo de concentração foi calculado pela seguinte expressão:

$$T_c = T_s + T_g, \text{ onde:}$$

T_s = Tempo gasto pela água para percorrer telhados, calhas, calçadas, etc.

Este tempo está compreendido entre 03 e 20 minutos, e segundo recomendações feitas no relatório do estudo para controle da erosão do noroeste do Paraná, este valor não deverá ultrapassar a 10 minutos.

Neste projeto adotamos este valor limite para o dimensionamento.

Tg = Tempo de escoamento nas galerias levando-se em conta a velocidade média de escoamento na tubulação, e a extensão do percurso.

$T_g = L/V$, onde:

V = Velocidade média no tubo em m/s

L = Extensão do percurso em m.

4.3 CHUVA CRÍTICA

I) PERÍODO DE RECORRÊNCIA

Adotou-se o período de recorrência da chuva crítica igual a 3 anos, para as obras de drenagem no perímetro urbano e a emissários constituídos por tubos de concreto, e 10 anos para trechos em canal.

II) INTENSIDADE DA PRECIPITAÇÃO

Adotou-se a seguinte equação para um período de retorno de 3 anos:

$$i(3) = \frac{1.039,68 \times (Tr)^{0,171}}{(t + 10)^{0,799}}$$

i = Intensidade de precipitação em l/s/ha (litros por segundo por hectare);

t = Tempo de concentração em minutos.

4.4 COEFICIENTE DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL

O coeficiente de escoamento superficial para projetos de redes de galerias de águas pluviais é de 0,30 para superfícies permeáveis e 0,80 para superfícies impermeáveis.

Como as áreas contribuintes são mistas, foram utilizados coeficientes médios (média ponderada dos valores antes citados), com a média ponderada encontrou-se um coeficiente de 0,60.

5) DIMENSIONAMENTO

Será empregada a fórmula de Manning:

$$V = \frac{1}{n} \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2}$$

V = Velocidade em m/s;

R = Raio hidráulico em m;

I = Declividade em m/m;

n = Rugosidade do tubo.

6) RECOBRIMENTO E ASSENTAMENTO

Será executado um berço em cascalho grosso (pedregulho) + camada de concreto magro de 0,10m para assentamento das aduelas.

7) LIMITES DE VELOCIDADE

- Limite inferior – V min = 0,75 m/s
- Limite superior – V Max = 7,5 m/s

8) CÁLCULO DAS GALERIAS

INTENSIDADE DA CHUVA CRÍTICA

$$i = \frac{1.039,68 \times (Tr)^{0,171}}{(Tc + 10)^{0,799}}$$

Tr = 3 anos

Tc = 10,464 min

$$i = \frac{1.254,548}{11,1553} = 112,46 \text{ l/s/ha}$$

i = 112,46 l/s/ha

Área a drenar = 137,8512 ha

$$Q = C.i.A$$

$$C = 0,60$$

$$I = 112,46 \text{ l/s/ha}$$

$$A = 109,715 \text{ ha}$$

$$Q = 0,60 \times 112,46 \times 109,7157$$

$$Q = 7.403,18 \text{ l/s}$$

$$V = \frac{1}{n} \cdot r^{2/3} \cdot i^{1/2}$$

$$i = \text{declividade (}=0,002\text{m/m)}$$

$$n = \text{rugosidade (}=0,015\text{)}$$

$$r = \frac{b \times h}{b + 2 \cdot h} \text{ (seção quadrada) (2 aduelas) (Raio hidráulico)}$$

$$V = \frac{1}{0,015} \cdot \frac{(0,75)^{2/3}}{2} \cdot (0,002)^{1/2}$$

$$\underline{V = 66,67 \times 2 \times 1,95 \times 0,04472} = 2,907 \text{ m/s} < 7,5 \text{ m/s e } > \text{ que } 0,75 \text{ m/s}$$

$$T_g = L/V$$

$$V = 2,907 \text{ m/s}$$

$$L = 81,0 \text{ m}$$

$$T_g = \frac{81,0}{2,907} = 27,864 \text{ Tg} \rightarrow T_g = 0,464 \text{ min}$$

$$T_c = 10 + 0,464 = \mathbf{10,464 \text{ min}}$$

Laranjeiras do Sul, 25 de Fevereiro de 2.022.

Rodrigo Soares Peixoto
Engº Civil CREA 17.092-D/PA