

Dimensionamento do Emissário

**Rua da Saudade -
Estrada que dá acesso ao cemitério municipal**

São Jorge do Ivai– PR.

Fev/2018

Memorial de Cálculo

O presente memorial trata do dimensionamento do emissário das águas pluviais localizado na Rua da Saúde e estrada que dá acesso ao cemitério municipal, da cidade de São Jorge do Ivaí – PR, dando continuidade à rede coletora, cujo sistema de drenagem do emissário encontra-se implantado.

1. Caracterização da bacia de contribuição.

A foto abaixo nos dá a delimitação da bacia de contribuição e também uma visão do grau de ocupação da mesma.



A bacia de contribuição possui baixa a moderada declividade.

No trajeto do emissário o terreno é de natureza silte argilosa, passível do fenômeno erosivo, possui média declividade em quase toda sua extensão, sendo que nas áreas mais próximas a Rodovia, em torno de 11,0%.

Existe no local do emissário um foco erosivo localizado à jusante do ponto de lançamento do atual emissário de águas pluviais.

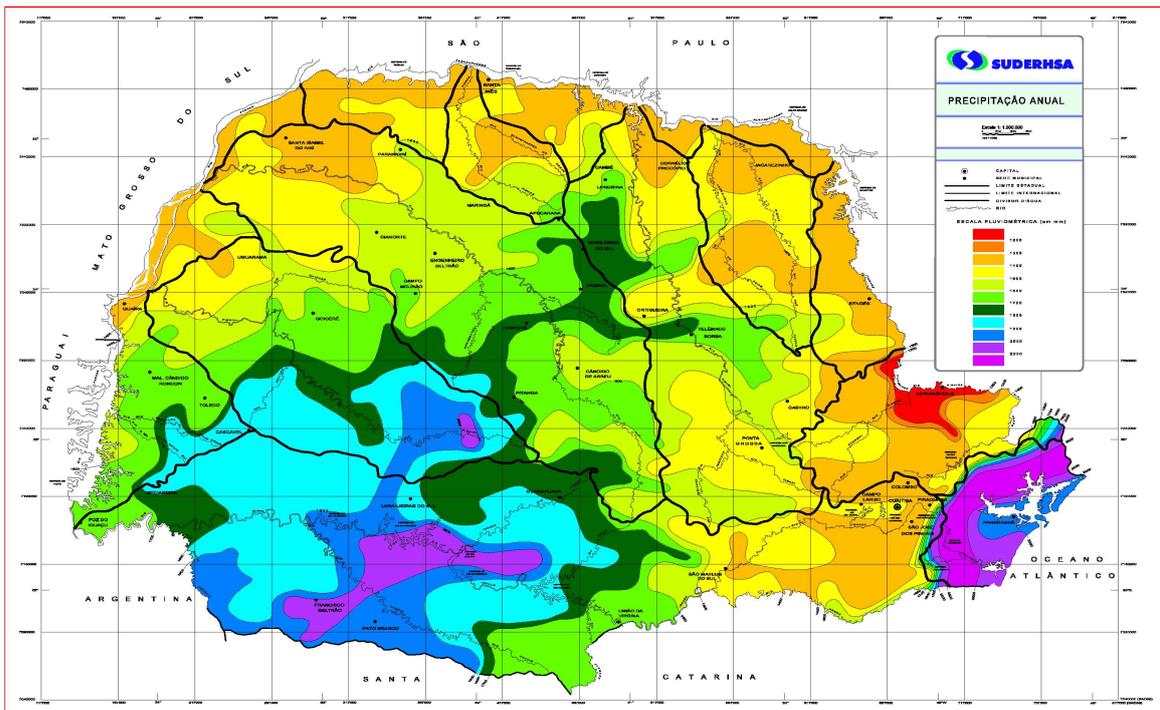
O emissário será calculado para uma bacia de contribuição com uma área aproximada de 77,58 há, sendo que o sistema já implantado atende uma bacia com previsão de 97,67 ha. É composta por parte da cidade de São Jorge do Ivaí e Conjunto Habitacional Kiyoski Kumasaka e Conjunto Habitacional Kiyoshi Kumasaka 2ª Parte, já urbanizadas, pelo Jardim Novo Horizonte e Novo Horizonte 2ª Parte, em fase de urbanização e por áreas, conforme a figura acima.

2. Considerações teóricas para o cálculo das vazões de contribuição.

O dimensionamento segue as normas técnicas atinente ao assunto, bem como as orientações técnicas do Instituto das Águas, IAP, DER e demais órgãos governamentais que regem o mesmo.

2.1. Posto Pluviométrico.

Serão utilizados os dados pluviométricos das cidades de Cianorte, sendo para tanto, tomado como base o mapa de isoietas. Os dados pluviométricos foram retirados do Atlas de Recursos Hídricos do Estado do Paraná, nos itens equações de chuvas intensas e precipitação anual.



2.2. Topografia.

No desenvolvimento do projeto, ou seja, o estudo da bacia de contribuição e traçado do emissário, serão utilizados levantamentos topográficos fornecidos pelo contratante, levantamentos efetuados no local e imagens disponíveis na internet, site do Google Earth.

2.3. Traçado da rede do emissário.

No traçado do emissário procuramos caminhar pelo ponto mais baixo da bacia, próximo à soleira da vala existente. Foi aproveitada a declividade natural do terreno, otimizando a relação diâmetro da tubulação com a profundidade da vala.

Não foram efetuadas sondagens no terreno. Ao longo de quase todo o traçado, o terreno é argiloso, aparentemente com média profundidade.

2.4. Cálculo das vazões.

Para o cálculo da vazão das áreas que não possuímos a vazão será utilizado o método racional. É o método certamente mais difundido para pequenas bacias hidrográficas em áreas urbanas. É de simples aplicação e no caso em questão, onde se tem dados pluviométricos precisos e as características da bacia definidas, obtêm-se resultados satisfatórios e de boa aceitação. É recomendado para bacias de até 2,0 Km² de área de drenagem e que possuam características semelhantes a essa em questão

A vazão de contribuição pelo Método Racional modificado é dada pela expressão:

$$Q = C_i A / 3,6$$

onde:

Q = vazão em m³/s

c = coeficiente de escoamento superficial

A = área da bacia que contribui para seção (km²).

I = Intensidade pluviométrica (mm/h)

& = coeficiente de distribuição = 1 para pequenas bacias (até 100 ha).

2.5. Tempo de concentração.

O tempo de concentração é o tempo gasto pela água para percorrer do ponto mais extremo da bacia de contribuição até ponto de captação e será calculado pela seguinte expressão (fórmula do DNOS):

$$T_c = \frac{10 \times A^{0,3} \times L^{0,2}}{Kx_i^{0,4}}$$

onde:

A = Área (ha)

L = Distância entre o ponto mais distante da bacia de contribuição e o ponto de captação (bacia de amortecimento).

K = Coeficiente adimensional. Para a obra em questão foi adotado 4,0.

I = Declividade média da bacia.

2.6. Período de recorrência.

O período de recorrência de chuvas. O período adotado é de 3 anos para a rede coletora e de 10 anos para o emissário.

2.7. Intensidade Pluviométrica.

Serão utilizados os dados da estação pluviométrica da cidade de Cianorte, que são dados pela equação:

$$i = \frac{2.115,18 \times Tr^{0,145}}{(t+22)^{0,849}}$$

onde:

i= intensidade média pluviométrica em mm/h.

t= duração da chuva em minutos.

Tr= tempo de recorrência em anos.

2.8. Coeficiente de escoamento superficial (deflúvio).

Os coeficientes de escoamento superficial variam de:

- Para pavimento com revestimento asfáltico: 0,70 a 0,95. Neste estudo será considerado o coeficiente de 0,90;

- Para áreas residenciais e comerciais: 0,55 a 0,75. Neste estudo será adotado o coeficiente de 0,65.

- Para áreas rurais e vegetação rasteira: 0,10 a 0,25. Neste estudo será considerado o coeficiente de 0,15.

Para o cálculo do escoamento superficial será utilizada a média ponderada dos valores citados que será obtido pela expressão:

$$C_m = \frac{C_1 \times A_1 + C_2 \times A_2 + C_3 \times A_3 + \dots}{A_1 + A_2 + A_3 + \dots}$$

onde:

An = Área das microbacias conforme o tipo de revestimento;

Cn = Coeficientes de escoamento superficial para o tipo de revestimento da microbacia;

Cm = Coeficiente de escoamento médio.

2.9. Dimensionamento da tubulação.

Para o dimensionamento serão empregadas tabelas baseadas na fórmula de Manning:

$$d = 1,55 \times \frac{Q \times n}{i}^{3/8}$$

onde:

Q = vazão em m³ / s

i = declividade em m / s

d = diâmetro do tubo em m

n = coeficiente rugosidade igual a 0,015

No dimensionamento serão utilizados os seguintes limites de velocidade de escoamento, para as condições de vazão máxima:

- limite inferior = 0,75 m/s
- limite superior = 7,00 m/s.

2.10. Poços de Visita.

Serão utilizados poços de visita nos seguintes casos:

- extremidade de montante;
- mudança de direção da rede;
- junção de tubulações;
- mudança de declividade;

- em trechos em que a distância entre dois poços consecutivos seja maior que 120,00m cuja rede possua diâmetro inferior a 0,80m e em que distância seja igual ou superior a 1,00m a distância máxima será de 120,00m, no intuito de facilitar a limpeza e inspeção.

No intuito de evitar velocidades maiores que a de limite serão utilizados poços de queda.

2.11. Bacia de amortecimento.

Com o objetivo minimizar custos e diminuir o impacto ambiental sobre o corpo receptor, foi executada uma bacia de amortecimento da vazão de águas pluviais.

2.12. Dissipador.

Na extremidade do emissário foi construída uma viga de apoio e uma caixa de saída em degraus, com a finalidade de ser evitada a formação de processo erosivo.

Segue a planilha de dimensionamento com as áreas de contribuição consideradas. Qualquer ingresso futuro deverá atender o previsto na planilha.

São Jorge do Ivaí, fevereiro de 2018.

Responsável técnico: Hélio Borges Monteiro Lima
Engenheiro Civil
Crea/RJ nº 55.864/D – Visto 8033