

PROJETO EXECUTIVO DE DRENAGEM

RUA JOSÉ MARQUES – EXTENSÃO: 97,00m

RUA VEREADOR FLÁVIO ROCHA – EXTENSÃO: 160,00m

RUA 156 – EXTENSÃO: 333,00m

RUA CRICIÚMA – EXTENSÃO: 90,00m



DRENAGEM PLUVIAL

PREFEITURA MUNICIPAL DE MARACAJÁ

CNPJ: 82.915.026/0001-24

Maracajá, agosto de 2024

SUMÁRIO

1 - INTRODUÇÃO	3
1.1 - Requerente	3
1.2 - Identificação do Projeto e Local da Obra	3
1.3 - Responsável pelo Projeto	3
1.4 - Corpo Técnico Responsável	4
1.5 - Localização	4
2 - LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO	4
2.1 - Metodologia.....	4
2.2 - Aparelhos Utilizados.....	5
2.3 - Serviços Topográficos.....	5
2.4 - Interferências	5
3 - ESTUDO HIDROLÓGICO.....	6
3.1 - Aspectos Hidrológicos.....	6
3.2 - Determinação da Vazão de projeto.....	6
3.3 - Coeficiente de Deflúvio (c)	7
3.4 - Período de Retorno.....	8
3.5 - Intensidade Média de Precipitação (i).....	8
3.6 - Planilha de Cálculo	9
3.7 - Aspectos Hidráulicos.....	9
3.8 - Dimensionamento	9
3.9 - Execução da Obra	10
3.9.1 - Locação.....	10
3.9.2 - Escavação.....	10
3.9.3 - Reaterro	10
3.9.4 - A Instalação	10
3.9.5 – Corpo de bueiro.....	11
3.9.6 - Boca de BSTC	11
4 – MEDIÇÃO.....	11
5 - PAGAMENTO	11
6 - CONSIDERAÇÕES FINAIS	11
7 - ANEXOS	11

1 - INTRODUÇÃO

As medidas propostas nesse trabalho visam promover execução da **Drenagem das Ruas José Marques, Vereador Flávio Rocha, 156 e Criciúma, Bairro Vila Beatriz, Município de Maracajá/SC**, de modo técnico e economicamente viável, atendendo as exigências dos órgãos competentes, bem como as necessidades do requerente.

Para tanto, são apresentados os estudos realizados e as justificativas que embasam todos os projetos componentes deste trabalho, visando não apenas a implantação do referido projeto, como também a execução do mesmo com menor interferência possível às condições atuais da rodovia, mantendo assim a segurança dos usuários e executores da obra.

Todo o trabalho está registrado em relatórios e projetos, assim como seus arquivos fornecidos em meio digital.

1.1 - Requerente

PREFEITURA MUNICIPAL DE MARACAJÁ

CNPJ: 82.915.026/0001-24

Endereço: Avenida Getúlio Vargas, nº 530

Bairro: Centro, Maracajá/SC

CEP: 88.910-000

1.2 - Identificação do Projeto e Local da Obra

Local: das Ruas José Marques, Vereador Flávio Rocha, 156 e Criciúma

Bairro: Vila Beatriz

Município: Maracajá/SC.

CEP: 88.915-000

1.3 - Responsável pelo Projeto

PREFEITURA MUNICIPAL DE MARACAJÁ

Avenida Presidente Getúlio Vargas, 530, Centro, CEP: 88.915-000, Maracajá/SC.

1.4 - Corpo Técnico Responsável

Engº Agrimensor Darcio Pagani Vieira – CREA/SC - 077.222-9

1.5 - Localização

A área de estudo está localizada das Ruas José Marques, Vereador Flávio Rocha, 156 e Criciúma, Bairro Vila Beatriz, município de Maracajá/SC, com coordenadas de latitude - 28°51'50.81"S e longitude - 49°26'57.08"O.



*Mapa de Localização
Fonte: Google Earth*

2 - LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO

2.1 - Metodologia

O levantamento planialtimétrico foi realizado na faixa de domínio da Rua José Marques na extensão de 97,00 metros, da Rua Vereador Flávio Rocha na extensão de 333,00 metros, da Rua 156 na extensão de 130,00 metros e da Rua Criciúma na extensão de 90,00 metros.

Para o detalhamento da região, tanto planimétrico como altimétrico, foi utilizada a metodologia que possibilitou representar da melhor maneira possível, a conformação do terreno.

2.2 - Aparelhos Utilizados

Foi utilizado um par de Receptores GPS Geodésico de dupla frequência (L1-L2) Topcon GR3 RTK, com 72 canais paralelos para sintonia de até 12 satélites simultaneamente; recepção e gravação de código C/A e portadora L1/ L2. Precisão diferencial de 5mm + 1 ppm no modo estático para distâncias de até 100 km; e precisão diferencial de 3mm + 2 ppm no modo RTK para distâncias de até 6 km modelo, largamente utilizado para levantamentos cadastrais em áreas urbanas e rurais.

O Sistema GPS (Global Positioning System – Sistema de Posicionamento Global) é composto de 24 satélites que estão a uma órbita de aproximadamente 20200 km de altitude.

Através da Geometria Analítica é possível determinar o posicionamento de pontos com Coordenadas Geodésicas baseando-se no tempo que levam os sinais emitidos pelos satélites até chegarem ao receptor.

O processamento dos elementos obtidos em campo foi todo feito em meio digital utilizando-se de software específico, que analisa os dados obtidos e determina a posição dos pontos.

2.3 - Serviços Topográficos

Os serviços topográficos de locação de todo o projeto ficarão a cargo da executora, compreendendo a marcação dos eixos, greides, pontos de "offset", etc., baseados nos elementos fornecidos pelos projetos bem como as realocações que se fizerem necessárias em razão da destruição ou perda de marcos de referência.

Todas as RN, poligonais, projetos geométricos, e demais elementos, serão verificados pela empresa EXECUTORA para a locação da obra.

O controle topográfico da execução da terraplanagem exigirá a presença normal e contínua de equipe de topografia, que permanecerá à disposição da obra até a conclusão dos serviços.

2.4 - Interferências

Antes do início dos serviços a empresa EXECUTORA fará a pesquisa das interferências que serão mantidas ou removidas para que não sejam danificadas quaisquer

galerias, tubos, caixas, cabos, postes, etc., situadas na zona atingida pela drenagem ou áreas próximas a mesma.

3 - ESTUDO HIDROLÓGICO

O referido projeto tomou como base a topografia e corpos hídricos existentes, utilizando-se dos aspectos técnicos de Hidrologia para determinação dos dispositivos a implantar.

O principal objetivo desse projeto de drenagem é evitar que a água das chuvas se acumule sobre as vias, e lotes, tornando-se um risco potencial para os usuários. Para isso, deve-se dar um destino adequado às águas pluviais, com velocidades e declividade não danosos ao ambiente, respeitando os cursos naturais e promovendo a menor interferência possível sobre o meio.

As obras de drenagem serão edificadas antes da pavimentação e constarão da coleta, condução e destinação das águas pluviais, através de galerias com diâmetro definido no projeto.

O sistema pluvial destina-se a dar pronto escoamento à água de chuva que cai nas vias públicas, ou que a elas chegam através dos coletores prediais. Assim, evita-se a destruição de bens materiais, a dificuldade de locomoção de veículos e pedestres e o perigo de transmissão de moléstias.

Para que essa receba convenientemente a água que escoa, é necessário que as ruas além de pavimentadas, possuam secção transversal com declividade 3,50%, e longitudinal por menor que seja, conforme projeto de pavimentação.

3.1 - Aspectos Hidrológicos

Os estudos hidrológicos consistem na determinação das chuvas críticas da região e consequente vazão superficial de projeto e análise das obras de drenagem.

3.2 - Determinação da Vazão de projeto

Para a estimativa das descargas máximas, adotou-se o método racional por ser o mais empregado de drenagem urbana, pois fornece resultados satisfatórios para pequenas bacias hidrográficas. O cálculo das vazões é baseado na seguinte fórmula:

$$Q = C \times I \times A / 3,6$$

Onde:

- Q = vazão, em m^3/s ;
- C = coeficiente de escoamento superficial;
- I = intensidade da chuva de projeto, em mm/h ;
- A = área da sub bacia que contribuinte em km^2 .

O método racional traduz a concentração básica de que a máxima vazão, provocada por uma chuva de intensidade uniforme, ocorre quando todas as partes da bacia passam a contribuir para a seção de drenagem. O tempo necessário para que isto aconteça, medido a partir do início da chuva, é o que se denomina de tempo de concentração da bacia (t_c).

As premissas básicas do método racional são:

- ✓ O pico do deflúvio direto, relativo a um dado ponto de projeto, é função do tempo de concentração respectivo, assim como da intensidade da chuva, cuja duração é suposta como sendo igual ao tempo de concentração em questão;
- ✓ As condições de permeabilidade das superfícies permanecem constantes durante a ocorrência da chuva;
- ✓ O pico do deflúvio superficial ocorre quando toda a área de drenagem, a montante do ponto de projeto, passa a contribuir no escoamento.

3.3 - Coeficiente de Deflúvio (c)

O coeficiente de escoamento superficial ou coeficiente de deflúvio, ou ainda, coeficiente de “runoff”, é definido como a razão entre o volume de água escoado superficialmente e o volume de água precipitado. Este coeficiente pode ser relativo a uma chuva isolada ou relativo a um intervalo de tempo onde várias chuvas ocorreram, dependendo ainda de uma série de fatores como: tipo de solo e uso da terra, desuniformidade da distribuição da chuva, condições de umidade do solo início de precipitação, entre outros.

É claro que, conhecendo-se o coeficiente de “runoff” para uma determinada chuva intensa de uma certa duração, pode-se determinar o escoamento superficial de outras precipitações de intensidades diferentes, desde que a duração seja a mesma.

Este procedimento é muito usado para se prever a vazão de uma enchente provocada por uma chuva intensa.

Natureza da Bacia	C
Área Comercial	
central	0,70 – 0,95
bairros	0,50 – 0,70
Área residencial	
Residências isoladas	0,35 – 0,50
Unidades múltiplas (separadas)	0,40 – 0,60
Unidades múltiplas (conjugadas)	0,60 – 0,75
Lotes com 2000 m ² ou mais	0,30 – 0,45
Áreas com prédios de apartamentos	0,50 – 0,70
Área Industrial	
Indústrias leves	0,50 – 0,80
Indústrias pesadas	0,60 – 0,90
Parques, cemitérios	0,10 – 0,25
Playgrounds	0,20 – 0,35
Pátios de estradas de ferro	0,20 – 0,40
Áreas com melhoramentos	0,10 – 0,30

Para este projeto será adotado o valor de $C = 0,60$, que está de acordo e seguro para projetos residenciais.

3.4 - Período de Retorno

A escolha da tormenta de projeto para os projetos de obras de drenagem superficiais em rodovias deve considerar os riscos envolvidos de acordo com a natureza das obras a projetar. Essa escolha deve ser analisada com maior critério, principalmente nas grandes cidades, onde o grau de impermeabilidade e a complexidade do sistema de drenagem são muitos grandes, o que agrava as consequências das cheias.

Tipo de obra	Tipo de ocupação da área	T (anos)
Microdrenagem	Residencial	2
	Comercial	5
	Área com edifícios de serviços públicos	5
	Aeroportos	2 - 5
	Áreas comerciais e artérias de tráfego	5 - 10
Macro-drenagem	Área comerciais e residenciais	50 - 100
	Áreas de importância específicas	500

Para este projeto utilizou-se o período de retorno de 5 anos para dimensionamento.

3.5 - Intensidade Média de Precipitação (i)

Consiste no valor estabelecido com base em dados pluviométricos e expresso em função da duração da chuva e de seu tempo de retorno.

Para a determinação de uma intensidade média de precipitação (i) para esse projeto foi realizado um estudo hidrológico.

O estudo hidrológico tem como objetivo a coleta e o processamento de dados pluviométricos, de forma a possibilitar a determinação das vazões e o consequente dimensionamento das obras de arte corrente e dos dispositivos de drenagem para o projeto.

3.6 - Planilha de Cálculo

A planilha de cálculo apresentada anexo resume os valores calculados e utilizados na determinação da vazão de projeto Q, necessária para o dimensionamento das tubulações onde também se encontram os quantitativos de drenagem.

Estão indicadas junto com esta planilha as verificações feitas para um bom escoamento das águas, sem causar erosões ou danificação da rede.

Também foi feita a verificação da capacidade das tubulações existentes, para onde as águas pluviais foram encaminhadas.

3.7 - Aspectos Hidráulicos

Para implantação da tubulação, observou-se as dimensões comerciais disponíveis, considerando ainda a obstrução parcial dos condutores através de folhas secas e outros, que levam a adoção de elementos aparentemente superdimensionados, quando verificada a vazão a ser atendida.

Essas medidas são necessárias para que se mantenha o diâmetro útil da tubulação inicialmente previsto, já que a não observação dessas considerações podem levar à quebra das peças, descolamento das juntas, acúmulo de sedimentos e erosão excessiva.

3.8 - Dimensionamento

Os cálculos foram desenvolvidos com utilização da Fórmula de Manning:

$$D = 1,5 * \left(\frac{Q*n}{I^{0,5}} \right)^{3/8}$$

Onde:

- D = Diâmetro em m;
- Q = vazão de projeto em m³/s;

- n = coeficiente de rugosidade da galeria;

- I = declividade do trecho em m/m.

O Anexo 02 detalha o relatório que mostra o cálculo dos elementos hidráulicos.

Por razões construtivas e técnicas, adotou-se o tubo circular de concreto BSTC.

Os detalhes estão no Álbum de Dispositivos de Drenagem do DNIT.

3.9 - Execução da Obra

3.9.1 - Locação

O trabalho de abertura de valas tem início com a locação. Deverá ser feita a locação da tubulação, levando-se em conta pontos importantes do projeto, tais como poços de visita, encontros de condutos, variações de declividade, em cada estaca será marcada a cota do terreno e a profundidade da escavação necessária baseado no projeto.

3.9.2 - Escavação

Será feita através de equipamentos apropriados para maior rapidez no andamento das obras. O sentido normal da escavação será sempre de jusante para montante.

3.9.3 - Reaterro

Inicialmente deverá ser colocado material de granulometria fina de cada lado da canalização, o qual será cuidadosamente apiloado. Terá conveniente que tomar precauções de compactar todo solo até cerca de 60 cm acima do tubo, fazendo-se sempre esta compactação lateralmente ao tubo. Depois de 60 cm a terra será compactada em camadas de no máximo 20 cm.

3.9.4 - A Instalação

O sistema de implantação da drenagem pluvial no fundo da vala é feita na seguinte sequência:

A largura da vala deverá ser sempre $\frac{2}{3}$ maior que o diâmetro do tubo, respeitando sempre o recobrimento mínimo dos tubos.

Colocação de tubos em um determinado alinhamento, e com certa declividade, em obediência ao projeto, de modo que fique entre si devidamente encaixados.

Rejuntamento das juntas com argamassa no traço 1:3 (cimento e areia) para impedir o vazamento das águas.

3.9.5 – Corpo de bueiro

A drenagem urbana será executada com BSTC conforme tabela abaixo:

BSTC (Ø)	TIPO	ARMADO
0,40m	SIMPLES	NÃO
0,60m	SIMPLES	SIM
0,80m	SIMPLES	SIM
1,00m	SIMPLES	SIM

OBS.: o fornecimento das tubulações fica a cargo da prefeitura municipal de Maracajá/SC

3.9.6 - Boca de BSTC

A boca de BSCT é o dispositivo a ser executado em concreto $F_{ck}=10\text{Mpa}$ na entrada e/ou saída das redes, com o objetivo de conduzir o fluxo no sentido de escoamento, evitando o processo erosivo a montante e a jusante. A ala de rede tubular será sempre da forma padronizada, obedecendo ao desenho tipo constante no álbum de dispositivos de drenagem do DNIT.

4 – MEDIÇÃO

Os serviços de execução de deste projeto de pavimentação serão medidos conforme planilha orçamentária de acordo com a unidade quantificada.

5 - PAGAMENTO

O valor dos serviços executados será calculado pelo produto do que for medido pelo preço unitário contratual. O preço unitário remunera todos os materiais, ferramentas, utilização de equipamentos, incluindo transporte, toda e qualquer operação, inclusive mão de obra e encargos sociais, taxas, tributos, perdas, etc. Não serão pagos os excessos em relação às quantidades de projeto, e serão descontadas as faltas, dentro das tolerâncias especificadas.

6 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Qualquer modificação no projeto terá que ter prévia aprovação da fiscalização. Todos os serviços e materiais executados na obra deverão estar em conformidade com as Normas da ABNT. Na entrega da obra, será procedida cuidadosa verificação, por parte da Fiscalização, das perfeitas condições de funcionamento e segurança. Toda obra deverá ser entregue em perfeito estado de limpeza e conservação.

7 - ANEXOS