

# PROJETO EXECUTIVO DE PAVIMENTAÇÃO

RUA JOÃO ANTÔNIO FRANCISCO / RUA MANOEL JOÃO RAMOS



PAVIMENTAÇÃO EM LAJOTAS DE CONCRETO SEXTAVADAS: 313,00 metros

DRENAGEM PLUVIAL: 20,00metros

CALÇADAS (ACESSIBILIDADE) - 227,00m

SINALIZAÇÃO: 313,00 metros

**PREFEITURA MUNICIPAL DE MARACAJÁ**

CNPJ: 82.915.026/0001-24

Maracajá, Maio de 2021

# SUMÁRIO

1 - DRENAGEM URBANA.....	3
1.1 - Introdução .....	3
1.2 - Aspectos Hidrológicos .....	3
1.2.1 - Determinação da Vazão de projeto .....	3
1.2.2 - Coeficiente de Deflúvio (c) .....	4
1.2.3 - Tempo de Concentração .....	5
1.2.4 - Período de Retorno .....	5
1.2.5 - Intensidade Média de Precipitação (i) .....	6
1.2.6 - Área de Contribuição da Bacia .....	6
1.2.7 - Planilha de Cálculo .....	6
1.3 - Aspectos Hidráulicos .....	6
1.3.1 - Dimensionamento .....	7
1.4 Execução da Obra .....	7
1.4.1 - Locação.....	7
1.4.2 - Escavação .....	8
1.4.3 - A Instalação .....	8
1.4.4 - Caixa Coletora tipo Boca de Lobo.....	8
1.4.5 - Reaterro.....	9
2 - PAVIMENTAÇÃO .....	9
2.1 - Descrição .....	9
2.2 - Objetivo .....	9
2.3 - Estudo de Tráfego e Dimensionamento de Pavimento (Classificação dos Tipos de Tráfego) .....	9
2.3.1 - Carga Legal .....	9
2.4 - Dimensionamento .....	10
3 - TERRAPLENAGEM .....	11
3.1 –Regularização do subleito.....	12
4 - PAVIMENTAÇÃO .....	12
4.1 - Materiais.....	13
4.1.1 - Blocos de Concreto Sextavados (Lajotas - 8cm).....	13
4.1.2 - Cimento .....	13
4.1.3 - Areia (5 cm) .....	13
4.1.4 - Base de brita Graduada simples (12 cm).....	13
4.1.5 - Sub base em brita graduada (15 cm nas laterais) .....	13
4.1.6 - Equipamentos.....	14
4.1.7 - Condições Gerais .....	14
4.1.8 - Execução.....	14
4.1.9 - Distribuição das Peças .....	14
4.1.10 - Colocação de Linhas de Referência .....	15
4.1.11 - Assentamento das Peças.....	15
4.1.12 - Pavimentação em Meia Pista .....	16
4.1.13 - Rejuntamento.....	17
4.1.14 - Meios Fios e Passeios Públicos.....	17
5 - URBANIZAÇÃO DAS CALÇADAS .....	17
5.1 Preparação.....	17
5.2 - Contrapiso .....	18
5.3 - Piso Tátil .....	18
6 - CONTROLE AMBIENTAL E SEGURANÇA VIÁRIA.....	18
7 - SINALIZAÇÃO .....	19
7.1 - Sinalização Vertical .....	19
7.2 - Sinalização Horizontal .....	20
8 - MEDIÇÃO .....	20
9 - PAGAMENTO .....	20
10 - CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	21
11 - ANEXOS.....	21

## **1 - DRENAGEM URBANA**

### **1.1 - Introdução**

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 escoar, 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.

### **1.2 - 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.

#### **1.2.1 - 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:

$$Q = C \times I \times A$$

Onde:

✓ Q = Pico da vazão em m<sup>3</sup>/s;

- ✓ C = Coeficiente de deflúvio superficial;
- ✓ I = Intensidade de chuva em mm/h;
- ✓ A = Área drenada em km<sup>2</sup>.

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.

### **1.2.2 - 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.

Uso do Solo	Porcentagem de permeabilização	Porcentagem de impermeabilização
Áreas centrais de comércio terminais aeroportuários, Shopping Centers, etc	05	95-100
Residencial (denso)	40-55	45-60
Residencial (normal)	55-65	35-45
Residencial (grandes lotes)	60-80	20-40
Parques, cinturões verdes, etc.	90-100	0-10

Tabela 08 – Uso versus percentagem de impermeabilização. Fonte: (CETESB, 1986).

Para este projeto será adotado o valor de  $C = 0,50$ , que está de acordo e seguro para projetos residenciais.

### 1.2.3 - Tempo de Concentração

Definido como sendo o tempo que leva uma gota d'água teoricamente para ir do ponto mais afastado da bacia até o ponto de projeto considerado.

$$t_c = t_e + \left( \frac{L}{60} \times V \right)$$

Onde:

- ✓  $t_e$  = tempo de entrada (em minutos). Para pequenas áreas foi adotado o valor de 10 min.
- ✓  $L$  = comprimento do trecho de galeria (m);
- ✓  $V$  = velocidade média (m/s).

### 1.2.4 - 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 ocupação da área	Período de retorno
Residência	2 anos
Áreas comerciais	5 anos
Áreas com edifícios públicos	5 anos
Aeroportos	5 – 10 anos
Áreas comerciais Altamente Valorizadas	10 – 50 anos

Tabela 09 – Período de retorno em função da ocupação. Fonte: (DAEE / CETESB, 1986).

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

#### **1.2.5 - 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.

#### **1.2.6 - Área de Contribuição da Bacia**

Determinada a partir de delimitação em planta topográfica, utilizando para isso o software AUTOCAD/2017, além de vistorias “in-loco”.

#### **1.2.7 - Planilha de Cálculo**

A planilha de cálculo apresentada no Anexo 01 resume os valores calculados e utilizados na determinação da vazão de projeto Q, necessária para o dimensionamento das tubulações.

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.

Os quantitativos de drenagem também se encontram no Anexo 01.

### **1.3 - 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.

### **1.3.1 - Dimensionamento**

Os cálculos foram desenvolvidos com utilização da Fórmula de Manning:

$$Q = \frac{1}{n} * A * Rh^{\frac{2}{3}} * \sqrt{I}$$

Onde:

- Rh = Raio hidráulico da seção(m);
- Q = vazão (m³/s);
- n = coeficiente de rugosidade, adimensional, n = 0,013 para concreto;
- I = declividade do fundo do elemento (m/m).

O Anexo 01 detalha o relatório que mostra o cálculo dos elementos hidráulicos.

Por razões construtivas e técnicas, adotou-se o tubo circular de concreto BSTC, detalhada no Álbum de Dispositivos de Drenagem do DNIT, atendendo às necessidades do projeto.

## **1.4 Execução da Obra**

Na execução da obra deverão ser feitas as seguintes considerações:

### **1.4.1 - 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.