

# MEMORIAL TÉCNICO DE EXECUÇÃO DE SERVIÇO

## 1 - CRITÉRIOS E PARÂMETROS DE PROJETO DE GALERIA DE DRENAGEM PLUVIAL:

Os critérios e parâmetros adotados para o projeto da rede de drenagem pluvial estão de acordo com diretriz fornecida pela Prefeitura Municipal de Itajubá-MG, e ainda em concordância com as Normas NBR 8216/83 e NBR 9649/86.

### **- Valores de velocidade máxima nas tubulações**

A velocidade máxima e mínima admissível nas galerias de águas pluviais é adotada igual a 6,0 m/s e 0,75 m/s, respectivamente (Mays e Larry 2001 apud Tomaz, 2013).

### **- Tempo de retorno**

O período de retorno ( $T_r$ ) utilizado para o cálculo da chuva de projeto da rede pública atende o critério da diretriz, item 6 “*Projeto de DRENAGEM URBANA*” fornecida pela Prefeitura Municipal de Itajubá-MG, sendo igual a 10 anos.

### **- Declividade mínima das sarjetas**

A mínima declividade longitudinal sugerida para as sarjetas varia de 0,4% a 0,5%, e a declividade máxima irá depender da topografia do local.

A declividade transversal mínima recomendada para as sarjetas é de 1%, tendo sido adotada em projeto a declividade de 5%.

### **- Diâmetro mínimo das galerias circulares**

O diâmetro mínimo das tubulações é de 400 mm.

### **- Coeficiente de escoamento superficial**

O coeficiente de escoamento superficial representa o grau de impermeabilização ou de urbanização. Quanto menor a possibilidade da água de chuva se infiltrar no solo, mais elevado será o coeficiente C. Nas sub-bacias compostas de área verde deverá ser

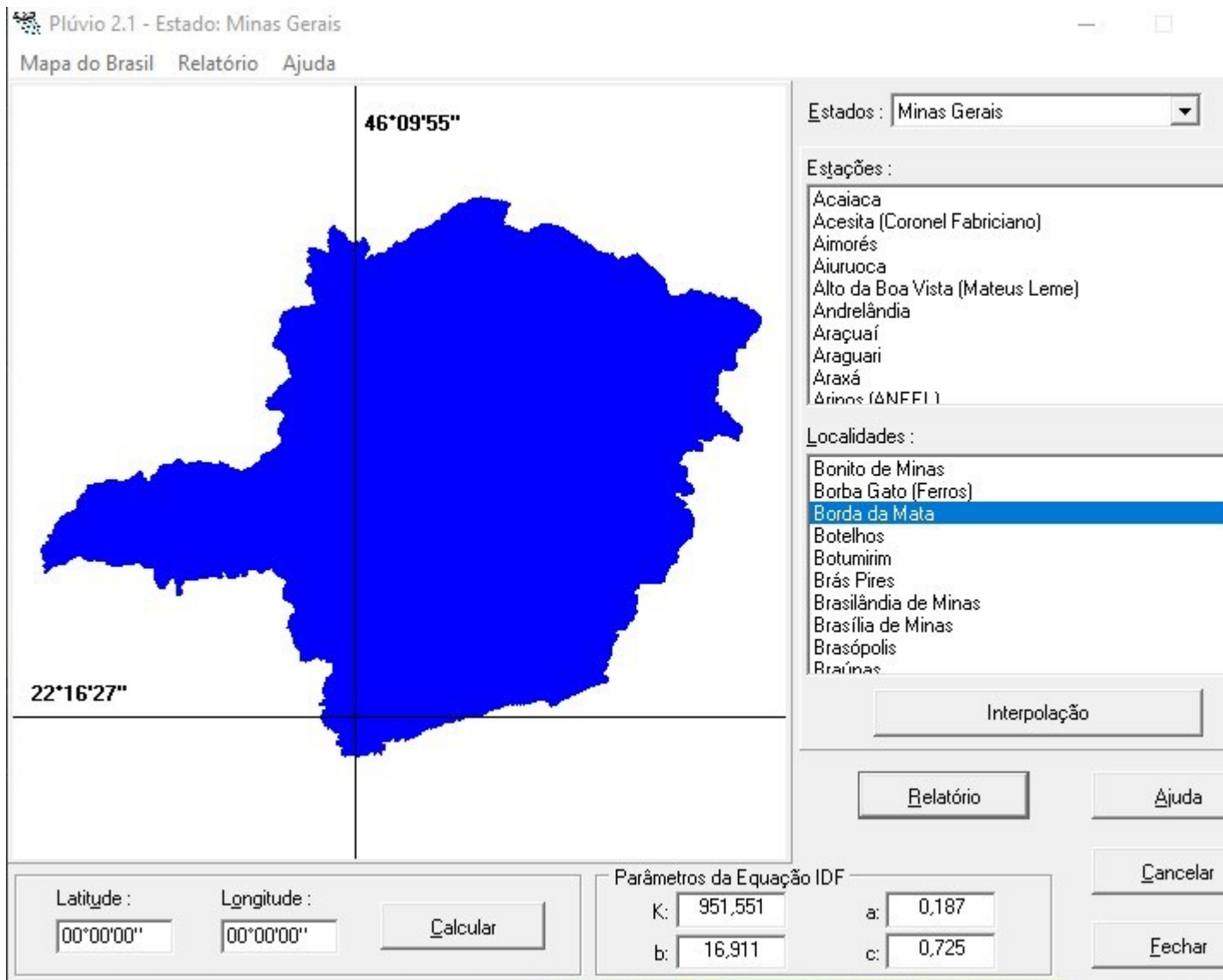
calculada a área equivalente, para determinação da área de contribuição equivalente, de acordo com seu uso e ocupação.

Os coeficientes de escoamento superficial adotado para o projeto foram de 0,70 e 0,30, correspondentes a áreas residenciais, unidades múltiplas separadas e a área de mata, pastos e capoeiras, respectivamente, conforme as faixas de valores apresentados na Tabela 4.

TABELA 4 – Coeficiente de escoamento superficial (*runoff*) – “C”

Tipologia da área de drenagem	Coeficiente de escoamento superficial
<b>Áreas Comerciais</b>	
áreas centrais	0,70 – 0,95
áreas de bairros	0,50 – 0,70
<b>Áreas Residenciais</b>	
residenciais isoladas	0,35 – 0,50
unidades múltiplas, separadas	0,40 – 0,60
unidades múltiplas, conjugadas	0,60 – 0,75
áreas com lotes de 2.000 m <sup>2</sup> ou maiores	0,30 – 0,45
áreas suburbanas	0,25 – 0,40
áreas com prédios de apartamentos	0,50 – 0,70
<b>Áreas Industriais</b>	
área com ocupação esparsa	0,50 – 0,80
área com ocupação densa	0,60 – 0,90
<b>Superfícies</b>	
asfalto	0,70 – 0,95
concreto	0,80 – 0,95
<i>blocket</i>	0,70 – 0,89
paralelepípedo	0,58 - 0,81
telhado	0,75 – 0,95
solo compactado	0,59 - 0,79

<b>Áreas sem melhoramentos ou naturais</b>	
solo arenoso, declividade baixa < 2 %	0,05 – 0,10
solo arenoso, declividade média entre 2% e 7%	0,10 – 0,15
solo arenoso, declividade alta > 7 %	0,15 – 0,20
solo argiloso, declividade baixa < 2 %	0,15 – 0,20
solo argiloso, declividade média entre 2% e 7%	0,20 – 0,25
solo argiloso, declividade alta > 7 %	0,25 – 0,30
grama, em solo arenoso, declividade baixa < 2%	0,05 - 0,10
grama, em solo arenoso, declividade média entre 2% e 7%	0,10 - 0,15
grama, em solo arenoso, declividade alta > 7%	0,15 - 0,20
grama, em solo argiloso, declividade baixa < 2%	0,13 - 0,17
grama, em solo argiloso, declividade média 2% < S < 7%	0,18 - 0,22
grama, em solo argiloso, declividade alta > 7%	0,25 - 0,35
florestas com declividade <5%	0,25 – 0,30
florestas com declividade média entre 5% e 10%	0,30 -0,35
florestas com declividade >10%	0,45 – 0,50
capoeira ou pasto com declividade <5%	0,25 – 0,30
capoeira ou pasto com declividade entre 5% e 10%	0,30 – 0,36
capoeira ou pasto com declividade > 10%	0,35 – 0,42



### - Tempo de concentração

O tempo de concentração ( $t_c$ ) é o tempo decorrido desde início da chuva, até a água atingir a primeira boca de lobo. Normalmente este tempo é compreendido entre 5 e 30 minutos, sendo usual a adoção de 15 minutos, valor adotado no projeto. - **Duração da chuva de projeto**

Para o dimensionamento de estruturas de microdrenagem, onde as vazões são determinadas pelo método racional, o tempo de duração da chuva é igual ao tempo de concentração.

## - Intensidade pluviométrica

A intensidade pluviométrica é calculada a partir da equação de chuvas intensas (IDF), apresentada na equação abaixo, válida para o município de Borda da Mata/MG, conforme Tabela 5.

$$i = \frac{K \cdot T_r^a}{(t + b)^c}$$

Em que:

$i$ : intensidade pluviométrica, em mm/h;

$T_r$ : tempo de recorrência, em anos;

$t$ : tempo de duração da precipitação, em minutos.

$a$ ,  $b$ ,  $c$  e  $K$ : valores dos coeficientes conforme apresentado no Tabela 5.

TABELA 5 – Coeficientes de chuvas IDF

Cidade	K	a	b	c	Fonte
Borda da Mata - MG	951,551	0,187	16,911	0,725	Banco de dados do Software Plúvio (UFV)

O valor de C será feita por média ponderada das áreas de contribuição:

C=0,29 (média ponderada das 2 áreas de contribuição);

Definidos os parâmetros de chuva, a Intensidade Pluviométrica resultante é de 141,00 mm/h para o  $T_r$  de 25 anos, e  $T_c$  = 15 minutos.



## 2 - DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE DRENAGEM PELO MÉTODO RACIONAL:

### - vazão de projeto

O cálculo da vazão pelo Método Racional é determinado pela equação abaixo.

$$Q = \frac{C * i * A}{3,6}$$

Obs: A divisão por 3,6 é para alinhamento de unidades de medida de bacia, de m<sup>2</sup> para km<sup>2</sup>.

Em que:

**Q**: vazão de projeto, em m<sup>3</sup>/s;

**C**: coeficiente de escoamento=**0,29** calculado pela média ponderada das áreas de contrib;

**i**: intensidade de chuva, em mm/h= **141,00 mm/h**;

**A**: área da bacia de contribuição, em km<sup>2</sup>= **0,313 Km2**.

**Q = 3,56 m3/s**

## - Diâmetro da galeria

Dado pela equação de Manning-Strickler. Considerando-se o conduto operando a plena seção, tem-se:

$$D = 1,55 \left( \frac{nQ}{\sqrt{I}} \right)^{3/8}$$

Em que:

*D*: diâmetro, em metros;

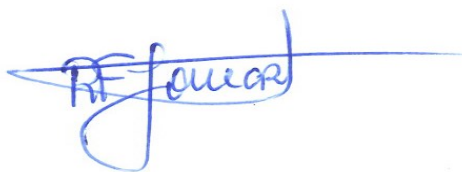
*n*: coeficiente de Manning para tubo de concreto=**0,015**

*Q*: vazão de projeto, em m<sup>3</sup>/s = **3,56 m<sup>3</sup>/s**;

*I*: declividade da galeria, em m/m= **0,0135 m/m**.

**D = 1,03 m,**

**Foi adotado o DN de 1,00 m comercial p/ o projeto (DN1000mm)**



Ricardo Faria Goulart

*Eng. Resp.*, CREA nº 34.595-D

Itajubá, 08 de setembro de 2021.