



## **MEMORIAL DESCRITIVO**

**LIGAÇÃO DA RUA MARIA BALESTRIN RUBBO ATÉ A RUA  
JOÃO CASAGRANDE EM CONCRETO BETUMINOSO USINADO  
À QUENTE - CBUQ**

Bento Gonçalves, julho de 2022.



## 1 - APRESENTAÇÃO

O presente documento, **Ligação da Rua Maria Balestrin Rubbo até a Rua João Casagrande** relatório do projeto e plantas, este volume contém os Estudos Topográficos, Estudos Geotécnicos, Estudos Hidrológicos, Projeto Geométrico, Projeto de Terraplenagem, Projeto de Pavimentação, Projeto de Drenagem Superficial, Desapropriação e Projeto de Obras Complementares, com textos explicativos, boletins, planilhas e anexos, bem como desenhos inerentes ao projeto, com os elementos e detalhes que permitem a perfeita execução das obras.

## 2 - ESTUDOS TOPOGRÁFICOS

### 2.1 - Considerações Gerais

Os estudos topográficos compreenderam o levantamento dos elementos geométricos necessários para a confecção dos vários projetos envolvidos, como: geométrico, de terraplenagem, geotécnico e de drenagem superficial. Com este objetivo foram locados pontos bases através de Estação Total para determinação das medidas angulares e lineares.

A partir destes pontos base, amarrou-se todos os elementos físicos de interesse na área do projeto, através de pontos cotados e cadastro em geral.

O eixo projetado da via foi lançado em escritório, possuindo esta rua as seguintes características:

- **Rua M<sup>a</sup>. Balestrin Rubbo:** início no km 00+000,00 desenvolvendo-se até o km 00+147,29, com larguras de pista de 10,50 m e passeios de 2,50 m.

As coordenadas dos pontos base foram arbitradas, sendo que para a presente via tem-se:

PA 128	x = 375,6074	y = 471,3938
PA 129	x = 374,9642	y = 500,6256
PA 130	x = 308,1294	y = 456,6592
PA 197	x = 305,3946	y = 403,2478

### 2.2 - Levantamento de Pontos Cotados

Para basear o projeto altimétrico foi executada uma varredura ao longo de toda área de influência da via, através de pontos cotados, levantados com Estação Total, para permitir a digitalização do terreno por meio magnético, propiciando a elaboração de perfil e seção do eixo projetado.



Foram levantados planialtimétricamente soleiras de casas e outros elementos intervenientes com o projeto.

Para estabelecimento da referência de nível dos levantamentos foi adotada como base a cota da RN 00 = 627,551, localizada em um poste de madeira, no lado direito da via, a 13,50 m além do km 0+020, conforme indicado na planta do Projeto Geométrico.

### **2.3 - Amarrações**

O eixo da rua está amarrado a pontos notáveis como cantos de muros, postes, calçadas, etc, que permitem relocar, a qualquer momento, o eixo projetado.

### **2.4 - Levantamentos Especiais**

Foram levantados todos os dispositivos de drenagem existentes visando a obtenção dos dados necessários à avaliação das condições de funcionamento dos mesmos para posterior substituição ou aproveitamento.

### **2.5 - Cadastro**

Para a elaboração do cadastro da via foi utilizado um processo de irradiação com ângulo e distância, contemplando toda a área afetada pelo projeto.

Para possibilitar uma perfeita caracterização de todos os elementos indispensáveis aos estudos e projetos, foram cadastradas todas as edificações intervenientes, cruzamentos, redes elétricas, telefônicas e obras complementares tais como muretas, cercas e muros existentes.

Com o registro destes elementos, procedeu-se o levantamento de todas as medidas lineares, com a determinação das divisas, limites e confrontações de cada propriedade para avaliação e cálculo das áreas totais atingidas a serem desapropriadas, após a abertura e implantação da via, de acordo com o projeto proposto.

## **3 – ESTUDOS GEOTÉCNICOS**

### **3.1 - Considerações Iniciais**

Do ponto de vista geológico-geotécnico, a região em que se insere o empreendimento, localizada na Encosta Superior do Nordeste apresenta rochas sistematizadas no que tecnicamente se denominou de Formação Serra Geral. Esta Formação é constituída por uma sequencia de derrames vulcânicos que apresenta uma extensa suíte de tipos litológicos, onde na base predominam basaltos, enquanto que nas posições intermediárias e no topo predominam rochas mais ácidas, do adensito ao extremo riolítico.



Para fins de projeto, os estudos geotécnicos têm por finalidade definir o Índice de Suporte de Projeto (ISP), com base na determinação das propriedades geotécnicas dos materiais existentes no subleito do trecho à ser objeto de pavimentação.

### **3.2 - Estudos Realizados**

Os estudos geotécnicos foram conduzidos a partir de informações coletadas no campo, com o objetivo de conhecer e determinar:

- As propriedades índices (granulometria, plasticidade, compactação) dos materiais do subleito e o valor do índice de suporte a adotar no dimensionamento do pavimento; e
- As características dos solos de fundação e taludes para execução de possíveis projetos de estabilização de encostas.

#### 3.2.1 - Sondagem do subleito

A investigação foi realizada através de sondagens a trado e/ou pá e picareta, até o impenetrável ao trado, incluindo a coleta de amostras. A amostragem foi realizada nos diversos horizontes de solo detectados em cada furo. Observou-se que o impenetrável ao trado ocorreu normalmente entre as profundidades de 1,30 e 1,80 m abaixo do terreno natural.

No total foram executados 3 furos no subleito existente, espaçados aproximadamente de 75,00 metros, identificados como ST-30 ao ST-32, conforme boletins de sondagem apresentados no Capítulo 11 - Anexos. Nos desenhos do projeto apresenta-se planta de localização e perfil das sondagens.

As observações quanto ao nível d água foram realizadas em todas as sondagens, não sendo detectada a ocorrência do mesmo.

#### 3.2.2 - Ensaio geotécnicos do subleito

Com as amostras coletadas nos furos de sondagem a trado (subleito) foram realizados os seguintes ensaios geotécnicos:

- Análise granulométrica por peneiramento;
- Limites de Atterberg (LL, LP);
- Compactação na energia do Proctor Normal; e
- Índice suporte Califórnia(ISC).

Os resultados desses ensaios, bem como a classificação visual, de acordo com a AASHTO, estão resumidos nas planilhas contidas no Capítulo 11 - Anexos.

O Quadro a seguir apresenta os resultados na análise estatística dos materiais, de acordo com a classificação HRB – Highway Research Board. Nesta classificação, que tem por objetivo uma previsão de comportamento geotécnico, os solos ensaiados são reunidos por grupos e subgrupos, em função da granulometria e plasticidade.



### Classificação dos Solos do Subleito de acordo com a HRB

Grupo/Subgrupo	Ocorrência (%)	Ocorrência do Grupo (%)
A-2-7	100	100

Observa-se que o grupo dominante é o grupo A-2 (subgrupo A-2-7) com 100% das amostras (predominantemente arenosas), com previsão de desempenho excelente a bom como subleito, de acordo com a classificação. Os solos deste grupo apresentam IG (índice de grupo) igual a 1 e expansão baixa (<0,5%).

### 3.3 - Determinação do Índice de Suporte do Projeto

A fim de determinar o Índice de Suporte do Projeto (ISP) foi realizada uma tentativa de análise estatística das frequências dos valores de suporte do subleito. Nesta análise, embora prejudicada pelo número bastante reduzido de ensaios, procurou-se determinar um valor característico de Índice de Suporte (representativo) da rua investigada. A favor da segurança foram admitidos os seguintes critérios (recomendados pela UNP/DAER/RS):

Eliminação de qualquer resultado de ensaios com ISC < 3% e expansão > 2%;

Eliminação dos resultados fora do intervalo  $ISC \pm t\sigma$ , iterativamente até que todos os valores espúrios sejam eliminados onde:

n = número de amostras

ISC = média dos resultados de ISC

$\sigma$  = desvio padrão da média

t = amplitude do intervalo considerado. É função de "n", dado pela tabela abaixo.

n	T
3	1,0
4	1,5
5 – 6	2,0
7 – 19	2,5
$\geq 20$	3,0

Após a determinação do ISC, representativo da via projetada, foi calculado o Índice de Suporte de Projeto, denominado ISP. O valor de ISP foi determinado considerando um nível de significância de 90% através da equação abaixo:



$$ISP = ISC - (k \cdot \sigma) / n^{(1/2)}$$

Onde:

k = fator que varia com o número de amostras “n”. Para o nível de 90% de significância, k é dado pela tabela, a seguir:

n	K
2	1,89
3	1,64
4	1,53
5	1,48
6	1,44
7	1,43
8	1,40
≥9	1,29

Os resultados da análise estatística estão apresentados a seguir.

### ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS RESULTADOS DE ISC

n	ISC	$\sigma$	ISC - $t\sigma$	ISC + $t\sigma$	Iteração
3	12,0	2,0	10,0	14,0	1ª

Com estes elementos calcula-se o ISP, obtendo-se:

$$ISP = ISC - (k \cdot \sigma) / n^{(1/2)} = 12,0 - (1,64 \times 2,0) / 3^{(1/2)} = 10,1 \therefore ISP = 10,1\%$$

Considerando os resultados obtidos com o cálculo estatístico acima, adotou-se ISP = 10,00%.



## **4 – ESTUDOS HIDROLÓGICOS**

### **4.1 - Introdução**

Os estudos hidrológicos visaram a determinação das contribuições pluviais, associadas a probabilidade de ocorrência dos eventos, com a finalidade de fornecer os elementos necessários para ao dimensionamento das obras de drenagem das vias.

As contribuições pluviais de interesse para projeto são aquelas obtidas a partir das chuvas intensas, cuja duração, nestes casos, é curta.

Também desenvolveu-se neste capítulo a caracterização climática do local das obras, objetivando fornecer elementos para programação da execução das mesmas. Para tanto, apresenta-se a evolução mensal das precipitações totais, nº de dias de chuva, umidade e temperatura.

### **4.2 - Caracterização Climática**

A caracterização climática da região teve por base dados da localidade de Bento Gonçalves, referentes ao período de 1931/1960, constantes do Atlas Agroclimático elaborado pelo IPAGRO.

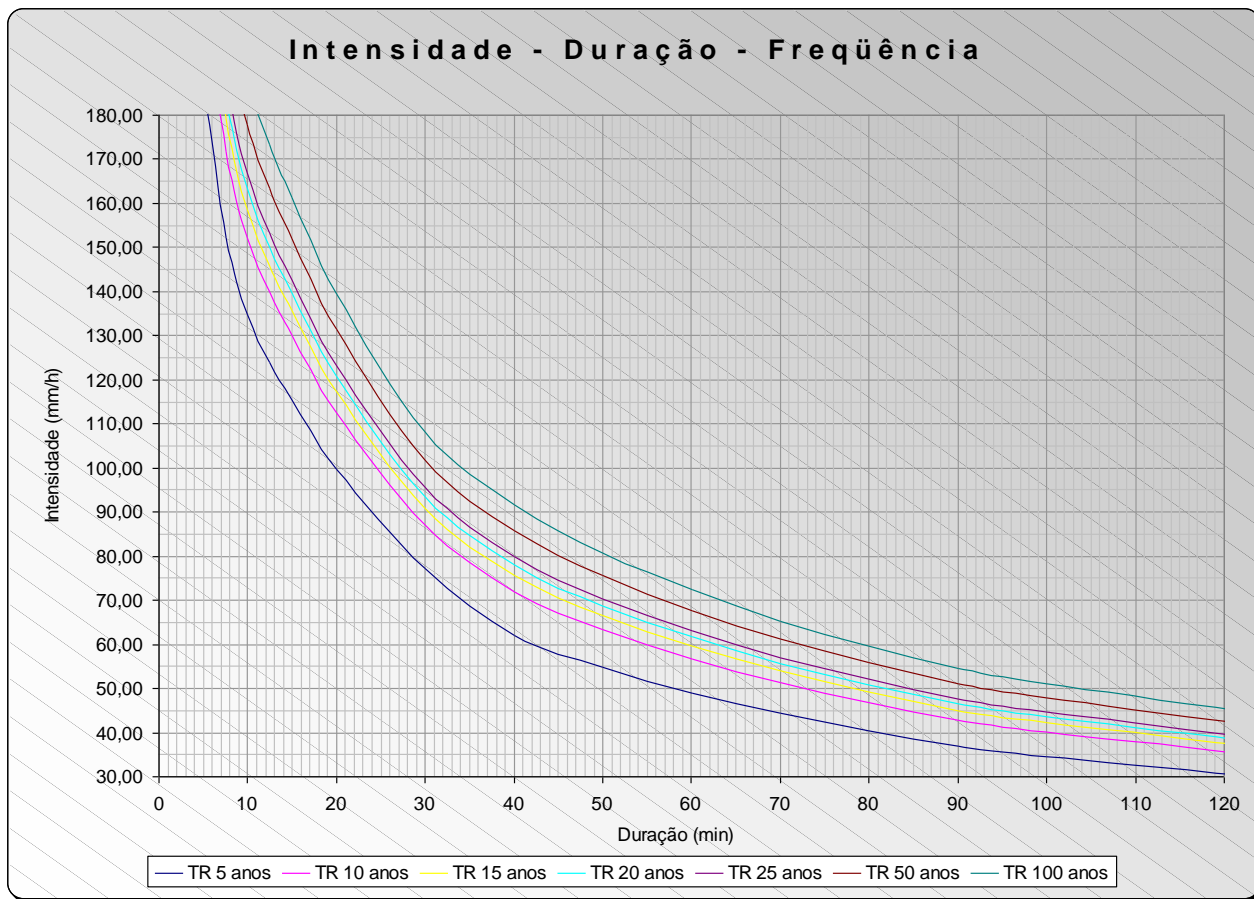
### **4.3 - Critérios Gerais de Projeto**

#### 4.3.1 - Chuvas de projeto

A determinação das chuvas de projeto consiste na avaliação estatística das precipitações extraordinárias da região.

No caso de inexistência de estação pluviográfica, com histórico adequado, o instrumento disponível é a utilização da metodologia de regionalização, desenvolvido pelo Instituto de Pesquisas hidráulicas – IPH – da UFRGS no trabalho “Chuvas Intensas” (Beltrame, Lanna, Louzada).

Com base nos subsídios oferecidos pelo trabalho referido anteriormente, chegou-se as relações Intensidade – Duração – Tempo de Recorrência. Estas relações são apresentadas na figura a seguir.



4.3.2 - Período de retorno

Período de retorno, ou tempo de recorrência, é o tempo médio em que um determinado evento é igualado ou superado pelo menos uma vez.

Os procedimentos consagrados utilizados em drenagem urbana é:

TR = 5 anos para tubulações secundárias;

TR = 10 anos para bueiros em escoamento livre;

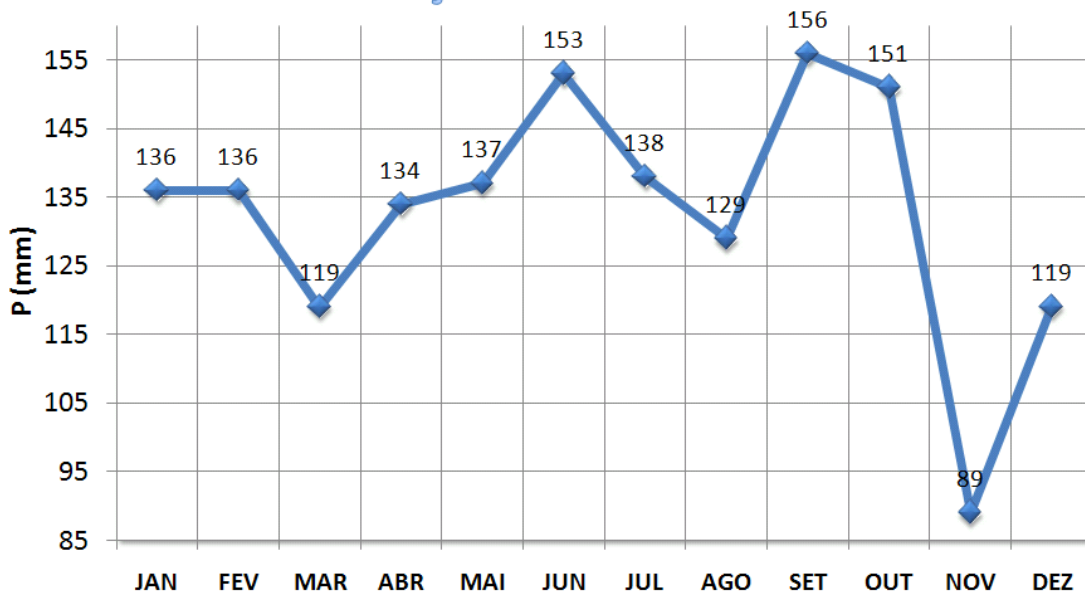
TR = 20 anos para macro drenagem e bueiros em carga.



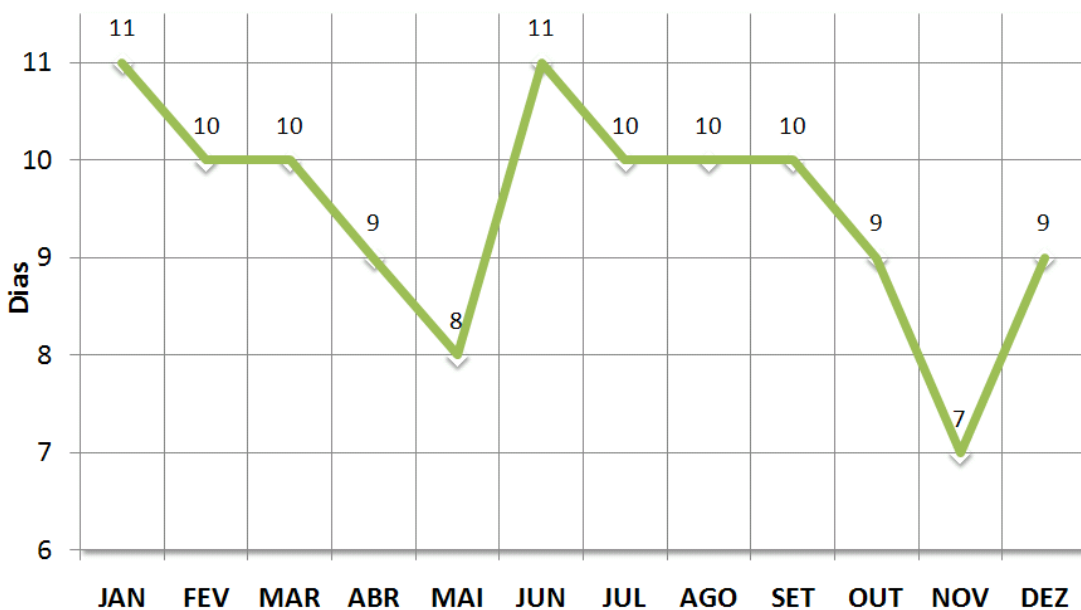
### CLIMATOLOGIA

Estação Meteorológica: Bento Gonçalves (Período de 1931 - 1960)

#### PRECIPITAÇÃO PLUVIAL MENSAL



#### MÉDIA DE DIAS DE CHUVA MENSAL

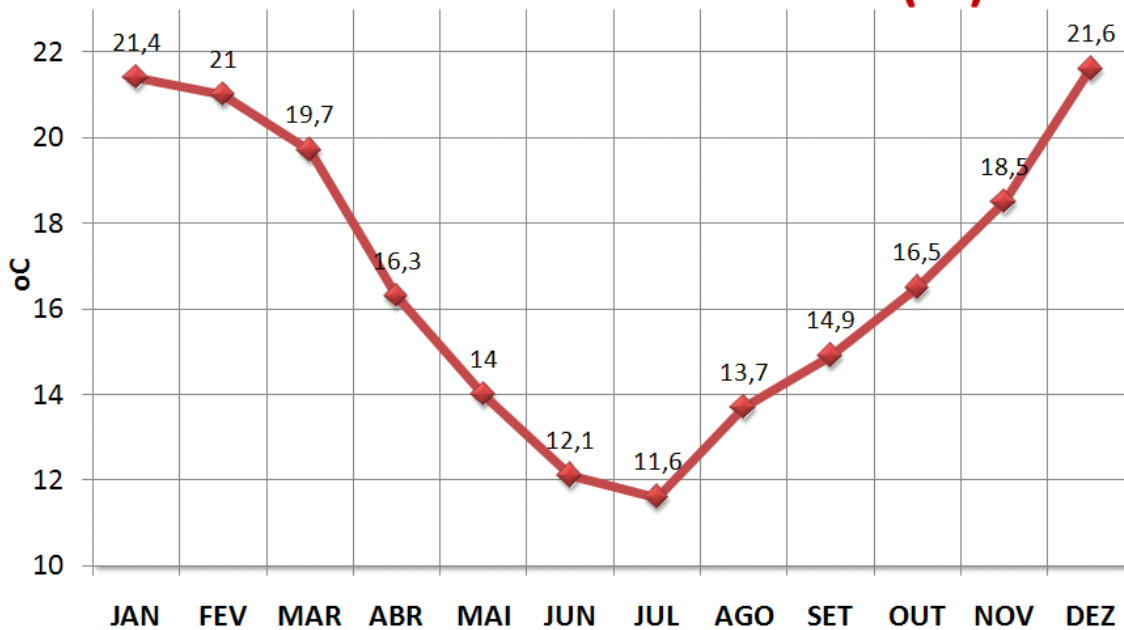




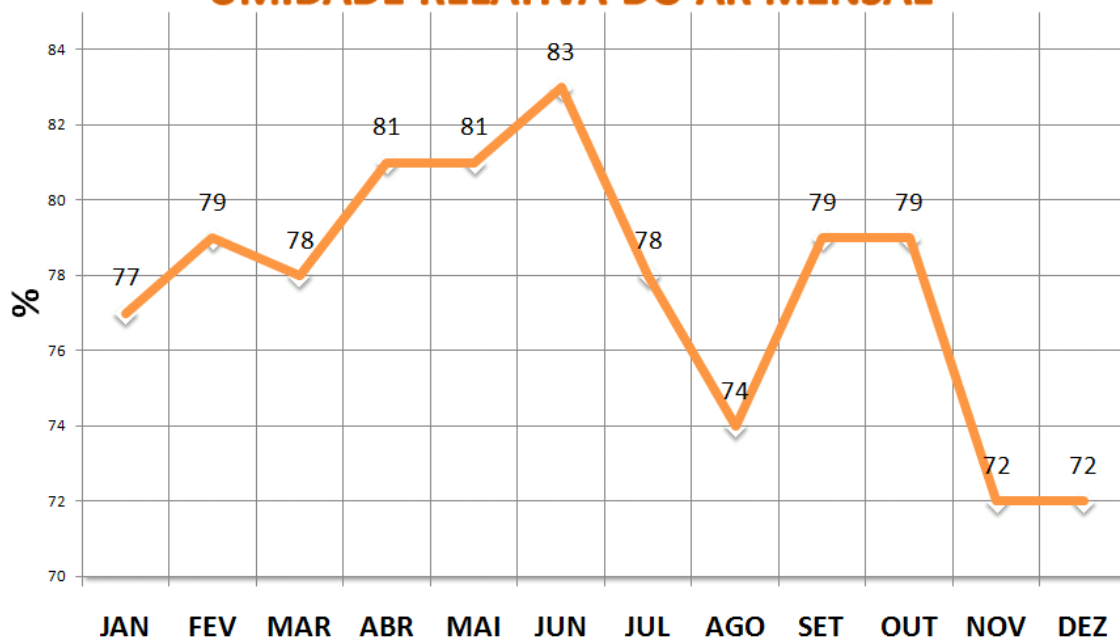
### CLIMATOLOGIA

Estação Meteorológica: Bento Gonçalves (Período de 1931 - 1960)

#### TEMPERATURA MÉDIA MENSAL (oC)



#### UMIDADE RELATIVA DO AR MENSAL





## **5 - PROJETO GEOMÉTRICO**

### **5.1 - Considerações Gerais**

A rua M<sup>a</sup>. Balestrin Rubbo é uma via que interligará os bairros Imigrante e Fenavinho, através do Loteamento Sandrin II.

A definição geométrica da via foi efetuada em conjunto com os técnicos do IPURB, sendo levados em consideração, além dos aspectos físicos, como alinhamentos prediais, postes, soleiras, etc., as características específicas da topografia restritiva.

A extensão total do eixo projetado da rua M<sup>a</sup>. Balestrin Rubbo é de 147,29 m, iniciando no km 00+000,00 e terminando no km 00+147,29 localizado no final da rua João Casagrande, no bairro Imigrante.

Salienta-se que no início e final da via, na área de projeto, em função de já existir pavimento, o greide foi projetado de forma que houvesse a concordância entre as ruas, obedecendo as cotas dos pavimentos existentes.

Do km 00+000,00 ao km 00+050,00 a via será mantida com as mesmas características existentes no local, pois o calçamento e o meio fio já estão implantados e consolidados, sendo que este segmento será contemplado apenas com o passeio.

No final deste capítulo, estão apresentadas as plantas contendo a planta baixa e o perfil, com os principais elementos geométricos estudados.

### **5.2 - Planimetria**

O projeto planimétrico foi desenvolvido com base a eixo calculado por coordenadas cartesianas, a partir das coordenadas arbitradas.

O lançamento do eixo de projeto foi elaborado por sistema computacional, através de processos interativos, no qual foi observado, entre os diversos aspectos componentes do projeto, a posição de casas, o equilíbrio de cortes e aterros, até a definição do traçado técnica-economicamente viável.

### **5.3 - Altimetria**

O perfil longitudinal da via tem suas cotas referidas à RN já mencionada no Capítulo 2 - Estudos Topográficos.

O projeto altimétrico utilizou, em consonância com o planimétrico, sistema computacional para definição do greide mais adequado ao projeto da via.

Em todo o trecho foram observados como pontos importantes para a elaboração do projeto, entre outros, as questões de soleiras de casas, ruas intervenientes e o equilíbrio de cortes e aterros.



#### **5.4 - Gabaritos**

O gabarito definido para a rua M<sup>a</sup>. Balestrin Rubbo é de 5,25 m para cada faixa de rolamento, com declividade transversal de 2,5% do eixo para as bordas.

Já o passeio apresenta uma largura de 2,50 m para cada lado da rua, com uma declividade de 2,0%.

### **6 - PROJETO DE TERRAPLENAGEM**

#### **6.1 - Considerações Gerais**

O projeto de terraplenagem objetivou a definição das seções transversais dos cortes e aterros e avaliação dos volumes envolvidos. Foi desenvolvido com base nos subsídios fornecidos pelo projeto geométrico e pelos estudos topográficos.

O projeto foi desenvolvido através das seguintes fases principais:

- A. Análise do perfil longitudinal do projeto geométrico e das seções transversais do terreno natural;
- B. Desenho das seções gabaritadas;
- C. Cálculo dos volumes de cortes e aterros.

#### **6.2 - Análise do Perfil Longitudinal do Projeto Geométrico e das Seções Transversais**

Nesta fase do trabalho procedeu-se as estimativas particularizadas de volume em trechos específicos que, inclusive, serviram de apoio ao projeto do perfil longitudinal. Foram analisadas em projeto as seções transversais levantadas, o perfil projetado e sua repercussão quanto as soleiras existentes.

#### **6.3 - Desenho dos Gabaritos**

A partir da definição dos greides de projeto foram lançados os gabaritos nas seções transversais.

As cotas do greide de pavimentação (linha de coroamento) referem-se ao eixo projetado da via.



#### **6.4 - Cálculo dos Volumes de Cortes e Aterros**

Desenhadas as seções transversais com o gabarito da via, procedeu-se a determinação das áreas e, posteriormente, dos volumes de cortes e aterros, levando-se em consideração o caixão da pavimentação dimensionada.

Os volumes foram calculados através de planilhas especiais de cálculo que incluem:

- A. Estaqueamento;
- B. Área das seções de corte (solo, alteração e rocha);
- C. Área das seções de aterro;
- D. Soma das áreas das seções de corte (solo, alteração e rocha);
- E. Soma das áreas em aterro;
- F. Semidistância entre as seções;
- G. Volume dos cortes entre seções (+);
- H. Volume dos aterros entre seções (-);
- I. Volumes empolados entre seções;
- J. Diferenças para compensação longitudinal;
- K. Volumes excedentes (+/-).

A relação entre o volume dos cortes e dos aterros foi estabelecida como sendo de 1,30 para solos e 1,00 para alteração, incluindo-se neste coeficiente as perdas de material nas diversas operações a que serão submetidos.

Foram utilizados os materiais de 1ª e 2ª categorias proveniente dos cortes do subleito para aterro dos passeios e pista. O material necessário para o complemento dos aterros deverá ser importado, devendo ter CBR mínimo de 10,00%.

#### **6.5 - Limpeza da Camada Vegetal**

A plataforma de terraplenagem por estar localizada em terreno virgem, em praticamente toda a extensão da via, apresentará o serviço de limpeza da camada vegetal.

#### **6.6 - Seção Transversal e Cálculo de Volumes**

São apresentadas a seguir, as seções transversais-tipos, bem como as planilhas de cálculo de volumes de terraplenagem.

#### **6.7 - Considerações Gerais**

Está previsto também, a execução de degraus de aterros acima de 2,00m de altura, onde não há possibilidade de tráfego dos equipamentos e que os taludes naturais possuam declividade superior a 25%.



## 7 – PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

### 7.1 – Metodologia e Parâmetros Básicos

O projeto de pavimentação compreende a determinação das camadas que compõem a estrutura a ser adotada para o pavimento, de forma que essas camadas sejam suficientes para resistir, transmitir e distribuir as tensões normais e tangenciais para o subleito, sem sofrer deformações apreciáveis, no período do projeto.

A metodologia adotada no projeto do pavimento consta da instrução de serviço do DNIT IS-211 – Projeto de Pavimentação (Pavimentos Flexíveis) - Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários-2006, e do Manual de Pavimentação, DNIT-2006, incluindo também consultas às instruções de projeto IP-04/2004, IP-05/2004, IP-06/2004 e IP-09/2004 da Prefeitura Municipal de São Paulo.

O dimensionamento das estruturas de pavimento, em particular na metodologia utilizada neste trabalho (Método DNER para pavimentos flexíveis), considera por um lado o carregamento da via e por outro a capacidade do solo subjacente de resistir às cargas a que estará submetido. Os parâmetros que traduzem essas duas variáveis são, respectivamente, o número N equivalente de operações do eixo padrão de 8,2 t, função da quantidade e da classe de veículos que utilizarão a via, e o ISP, índice de suporte de projeto, que resulta do tratamento estatístico dado aos valores dos ensaios de ISC de amostras do solo coletadas no segmento projetado.

A definição do número N tomou por base a classificação adotada pela Prefeitura Municipal de São Paulo, relacionada na instrução de projeto IP-02/2004 – Classificação das Vias:

CLASSIFICAÇÃO DO TRÁFEGO	TIPO DE VIA	NÚMERO N A ADOTAR
LEVE	LOCAL	1,00E+05
MÉDIO	LOCAL E COLETORA	5,00E+05
MEIO PESADO	COLETORA E ESTRUTURAL	2,00E+06
PESADO		2,00E+07
MUITO PESADO		5,00E+07

As ruas que integram o *Lote I* foram classificadas em dois grupos:

GRUPO	TIPO DE VIA	TRÁFEGO	NÚMERO N
A. CORREDOR MOVELEIRO - PRINCIPAIS	ESTRUTURAIS	PESADO	2,00E+07
B. CORREDOR MOVELEIRO - SECUNDÁRIAS	COLETORAS	MEIO PESADO	2,00E+06



O índice suporte de projeto (ISP) foi definido em função das características geomecânicas dos solos amostrados, das investigações geotécnicas do subleito e das condicionantes do projeto. Dos ensaios realizados resultou, em média:

$$\text{ISP} = 10\%$$

## 7.2 - Dimensionamento da Estrutura do Pavimento

### 7.2.1 – Formulário e Definições do Método DNER

O cálculo das espessuras das camadas do pavimento foi baseado nas formulações preconizadas pelo método DNER.

A equação para o cálculo da espessura total do pavimento, em termos de base granular, sobre subleito com  $\text{ISP} = t\%$  é a seguinte:

$$H_t = C_1 + C_2 \text{Log } N \quad (1)$$

Onde:

- $H_t$  = espessura total do pavimento (cm);
- $C_1$  = constante função do ISP;
- $C_2$  = constante função do ISP;
- $N$  = Número equivalente de operações do eixo padrão.

A inequação para o cálculo das espessuras das camadas da base é;

$$R. K_R + B. K_B \geq H_{20} \quad (2)$$

A inequação para o cálculo das espessuras das camadas da sub-base é;

$$R. K_R + B. K_B + H_{SB}. K_{SB} \geq H_t \quad (3)$$

Onde:

- $R$  = espessura do revestimento (cm)
- $B$  = espessura da base (cm);
- $H_{SB}$  = espessura da sub-base (cm)
- $H_{20}$  = espessura estrutural sobre sub-base com  $\text{CBR} \geq 20\%$
- $H_t$  = espessura estrutural sobre subleito com  $\text{CBR} = t(\%)$
- $K_R$  = coeficiente de equivalência estrutural do revestimento ( $K_R = 2$  para CBUQ);
- $K_B$  = coeficiente de equivalência estrutural da base de brita graduada ( $K_B = 1$  para base granular).



-  $K_{SB}$  = coeficiente de equivalência estrutural da sub-base de brita graduada ( $K_{SB} = 1$  para base granular).

O método estabelece as espessuras e tipos de revestimento a adotar em função do número N, conforme quadro a seguir:

<b>DEFINIÇÃO DO REVESTIMENTO</b>	
<b>N</b>	<b>ESPESSURA MÍNIMA DO REVESTIMENTO BETUMINOSO</b>
$N \leq 10^6$	2,5cm (tratamento superficial)
$10^6 < N \leq 5 \times 10^6$	5 cm (concreto betuminoso)
$5 \times 10^6 < N \leq 10^7$	7,5 cm (concreto betuminoso)
$10^7 < N \leq 5 \times 10^7$	10 cm (concreto betuminoso)
$5 \times 10^7 < N$	12,5 cm (concreto betuminoso)

Os coeficientes estruturais para as camadas de base e de revestimento são fixados de acordo com a relação discriminada no quadro a seguir:

<b>COEFICIENTES DE EQUIVALÊNCIA ESTRUTURAL</b>	
<b>COMPONENTE DO PAVIMENTO</b>	<b>COEFICIENTE K</b>
BASE OU REVESTIMENTO DE CONCRETO BETUMINOSO *	2,0
BASE OU REVESTIMENTO DE PRÉ-MISTURADO A QUENTE *	1,7
BASE OU REVESTIMENTO DE PRÉ-MISTURADO A FRIO *	1,4
BASE OU REVESTIMENTO BETUMINOSO POR PENETRAÇÃO *	1,2
CAMADAS GRANULARES *	1,0
PARALELEPÍPEDOS **	1,0

\* Método DNER - DNIT

\*\* Prefeitura Municipal de São Paulo

### 7.2.2 – Fatores Condicionantes

Os fatores condicionantes a examinar referem-se às características atuais das ruas estudadas, notadamente quanto ao pavimento existente. As ruas que integram o Lote I estão enquadradas em três situações:

- 1) Revestimento primário ou leito natural;
- 2) Calçamento com paralelepípedos sobre leito natural;
- 3) Camada de revestimento betuminoso sobre paralelepípedos.

Na situação 1 será implantada estrutura de pavimento novo sobre plataforma de terraplenagem regularizada.



Para definir a solução nas situações 2 e 3 considerou-se, numa primeira abordagem, a possibilidade de utilizar a estrutura existente, incorporando-a à estrutura dimensionada para o novo tráfego.

Em ambas as situações, tanto para  $N=2 \times 10^6$  (tráfego meio pesado) como para  $N=2 \times 10^7$  (tráfego pesado), verificou-se a necessidade de reforçar a estrutura existente mediante o acréscimo de espessuras de CBUQ.

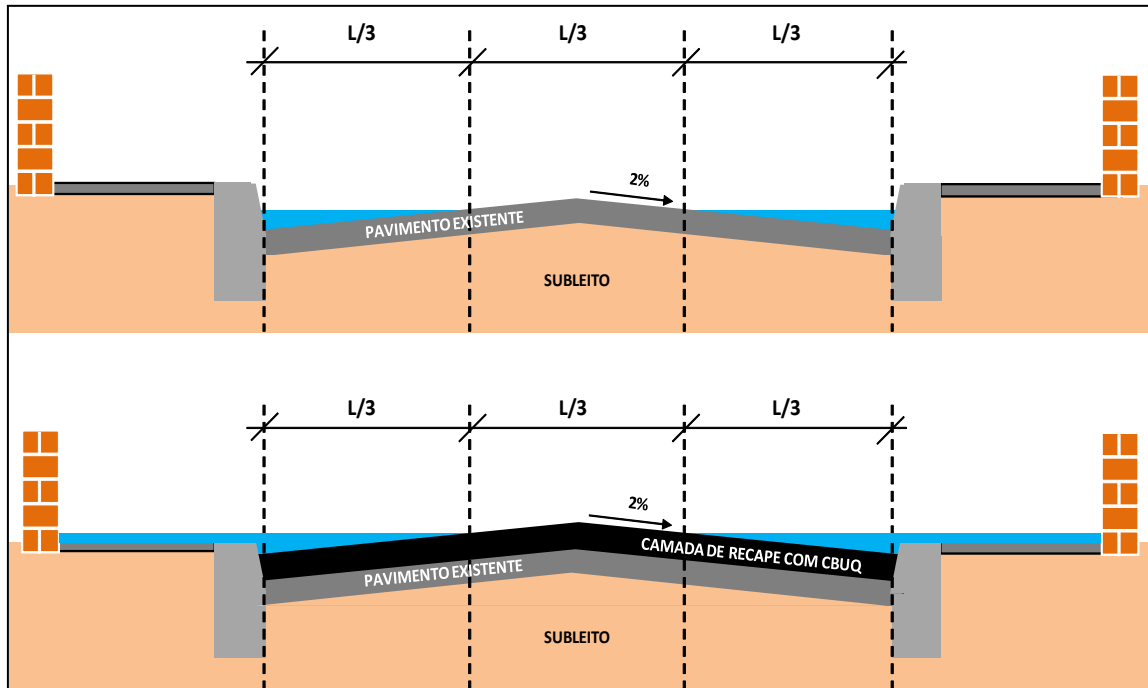
A alternativa utilizando camadas de CBUQ sobre o revestimento existente apresenta, entre outros, dois aspectos inconvenientes:

- a) Em termos técnicos, verifica-se na geometria da seção transversal um problema de compatibilidade entre a cota superior do meio-fio e a do novo revestimento. Nos casos estudados a altura do espelho remanescente variou de apenas 3 cm até uma inversão (pista em cota superior ao passeio) de 2 cm. Mesmo nos casos em que a fresagem é possível, o espelho remanescente variou entre 0,5 e 2,5 cm.

A adoção da alternativa de sobreposição de camadas betuminosas pode acarretar deficiências severas no funcionamento da drenagem quando o espelho remanescente do meio-fio tem altura inferior a 7 cm (para pistas com largura igual a 10,5 m).

Neste caso, mesmo na ocorrência de chuvas de média intensidade, os passeios estariam sujeitos a frequentes alagamentos (ver quadro abaixo e figura a seguir).

LARGURA DA PISTA (m)		ALTURA MÁXIMA DA SEÇÃO MOLHADA (cm)	ESPELHO REMANESCENTE DO MEIO-FIO APÓS RECAPE (cm)										
TOTAL	MÍNIMA SECA		H=15	H=10	H=9	H=8	H=7	H=6	H=5	H=4	H=3	H=2	H=1
L	L/3		BORDA SECA (cm)										
7,0	2,333	4,67	10,3	5,33	4,33	3,33	2,33	1,33	0,33	-0,67	-1,67	-2,67	-3,67
8,0	2,667	5,33	9,7	4,67	3,67	2,67	1,67	0,67	-0,33	-1,33	-2,33	-3,33	-4,33
9,0	3,000	6,00	9,0	4,00	3,00	2,00	1,00	0,00	-1,00	-2,00	-3,00	-4,00	-5,00
10,0	3,333	6,67	8,3	3,33	2,33	1,33	0,33	-0,67	-1,67	-2,67	-3,67	-4,67	-5,67
10,5	3,500	7,00	8,0	3,00	2,00	1,00	0,00	-1,00	-2,00	-3,00	-4,00	-5,00	-6,00
11,0	3,667	7,33	7,7	2,67	1,67	0,67	-0,33	-1,33	-2,33	-3,33	-4,33	-5,33	-6,33
12,0	4,000	8,00	7,0	2,00	1,00	0,00	-1,00	-2,00	-3,00	-4,00	-5,00	-6,00	-7,00
13,0	4,333	8,67	6,3	1,33	0,33	-0,67	-1,67	-2,67	-3,67	-4,67	-5,67	-6,67	-7,67
14,0	4,667	9,33	5,7	0,67	-0,33	-1,33	-2,33	-3,33	-4,33	-5,33	-6,33	-7,33	-8,33



Além disso, a segurança de circulação de veículos e pedestres também é afetada negativamente quando pista e passeios tendem a nivelar-se e desaparece o limitador físico que os separa.

- b) Do ponto de vista econômico a utilização de camadas constituídas exclusivamente de CBUQ representa o dobro do custo quando comparada com o emprego de camadas granulares estruturalmente equivalentes. Estas, no entanto, não devem ser aplicadas sobre paralelepípedos ou sobre revestimento betuminoso existente.

Pelas razões expostas, optou-se por adotar a implantação de nova estrutura de pavimento após remoção do revestimento existente.

Ressalte-se que a solução adotada, além de evitar as consequências negativas relatadas, promove a recuperação e a possível reutilização dos paralelepípedos removidos, permitindo seu emprego na pavimentação de ruas de tráfego leve situadas em áreas exclusivamente residenciais, com substancial economia no custo dos materiais.

A partir das justificativas relatadas, as camadas de pavimento foram dimensionadas considerando-se o seguinte tipo de estrutura:

- Revestimento: CBUQ
- Base e Sub-base: Material Granular



As espessuras da base e sub-base foram calculadas com as expressões (1), (2) e (3) acima indicadas, considerando os valores de N e ISP definidos no item 7.1.

Para ISP=10%:  $C_1= 8,585$  e  $C_2=4,992$

Para ISP=20%:  $C_1=10,121$  e  $C_2=2,467$

7.2.3 – Dimensionamento para ruas do grupo A - Principais

$$H_t = 8,585 + 4,992 \times \log (2 \times 10^7)$$

$$H_t = 45,03 \text{ cm}$$

$$H_{20} = 10,121 + 2,467 \times \log (2 \times 10^7)$$

$$H_{20} = 28,13 \text{ cm}$$

a) Revestimento:

$$R = 10,0 \text{ cm (para } N=2 \times 10^7)$$

b) Base:

$$10 \times 2 + B \times 1 \geq 28,13 \text{ cm}$$

$$B \geq 8,13 \text{ cm}$$

Adotou-se a espessura mínima recomendada:  $B = 15,00 \text{ cm}$

c) Sub-base:

$$10 \times 2 + 15 \times 1 + H_{SB} \times 1 \geq 45,03 \text{ cm}$$

$$H_{SB} \geq 10,03 \text{ cm}$$

Adotou-se a espessura mínima:  $H_{SB} = 15,00 \text{ cm}$



<b>RESUMO DA ESTRUTURA DO PAVIMENTO</b>				
<b>ESTRUTURA</b>	<b>TIPO</b>	<b>ESPESSURA REAL (cm)</b>	<b>COEFICIENTE K</b>	<b>ESPESSURA ESTRUTURAL (cm)</b>
<b>REVESTIMENTO</b>	CBUQ	10	2	20
<b>BASE GRANULAR</b>	BRITA GRADUADA IMPRIMADA	15	1	15
<b>SUB-BASE</b>	BRITA GRADUADA	15	1	15
<b>SUB-LEITO</b>	GRANULAR COM ISP = 10%			
	<b>TOTAL</b>	40		50

### **7.3 – Detalhes Construtivos Específicos**

#### 7.3.1 - Ocorrência de Solos Inadequados

Durante a execução das obras, caso se constate que o subleito apresenta em algum ponto localizado materiais nitidamente instáveis, por condições de umidade excessiva (borrachudos) e/ou por características intrínsecas de baixo poder de suporte (ensaio de ISC inferior a ISP), deverá ser obrigatoriamente executada uma substituição do material inadequado por uma camada de material granular com espessura mínima de 20 cm. Tais materiais (substituições) deverão ser caracterizados e aprovados pela Fiscalização previamente à execução das obras.

#### 7.3.2 – Remoção de Meios-fios e Paralelepípedos

Os meios-fios existentes deverão ser removidos preferencialmente sem utilização de equipamento mecânico pesado de modo a preservar sua integridade com vistas ao seu reaproveitamento na obra.

Meios-fios danificados deverão ser descartados, transportados para áreas de depósito indicadas pela Fiscalização e substituídos por novos.

Os paralelepípedos removidos serão transportados para locais indicados pela Prefeitura Municipal tendo em vista seu reaproveitamento futuro no revestimento de vias de menor circulação de veículos localizadas em áreas residenciais da cidade.

#### 7.3.3 – Remoção de Revestimento Betuminoso Existente

O revestimento betuminoso atual deverá ser removido e transportado para áreas previamente liberadas pela Fiscalização e licenciadas pelos órgãos ambientais.

Não será permitida a deposição de resíduos betuminosos ao longo da via durante a execução das obras.



#### 7.3.4 – Remanejamento de Redes

Na execução dos serviços de escavação do rebaixo para implantação da nova estrutura de pavimento poderá ser necessário o remanejamento de tubulações de água e postes da rede elétrica.

Todos os esforços deverão ser empregados visando à minimização do incômodo causado aos moradores pela interrupção do abastecimento de água e de energia elétrica.

Recomenda-se um contato prévio com as concessionárias desses serviços públicos de forma a reservarem equipe de plantão específica para atender ocorrências nos locais de obra.

#### 7.3.5 – Segurança, Circulação e Sinalização de Obra

Antes de se iniciarem os serviços de pavimentação deverá ser elaborado, em conjunto com a Fiscalização, um plano de desvio de tráfego e de sinalização das obras.

Nenhum serviço poderá ser iniciado sem a implantação prévia da sinalização de segurança, devendo ser rigorosamente observada a sua manutenção enquanto perdurarem as condições de obra que a justifiquem. Recomenda-se especial atenção na manutenção da sinalização horizontal e vertical nos locais de desvio de tráfego.

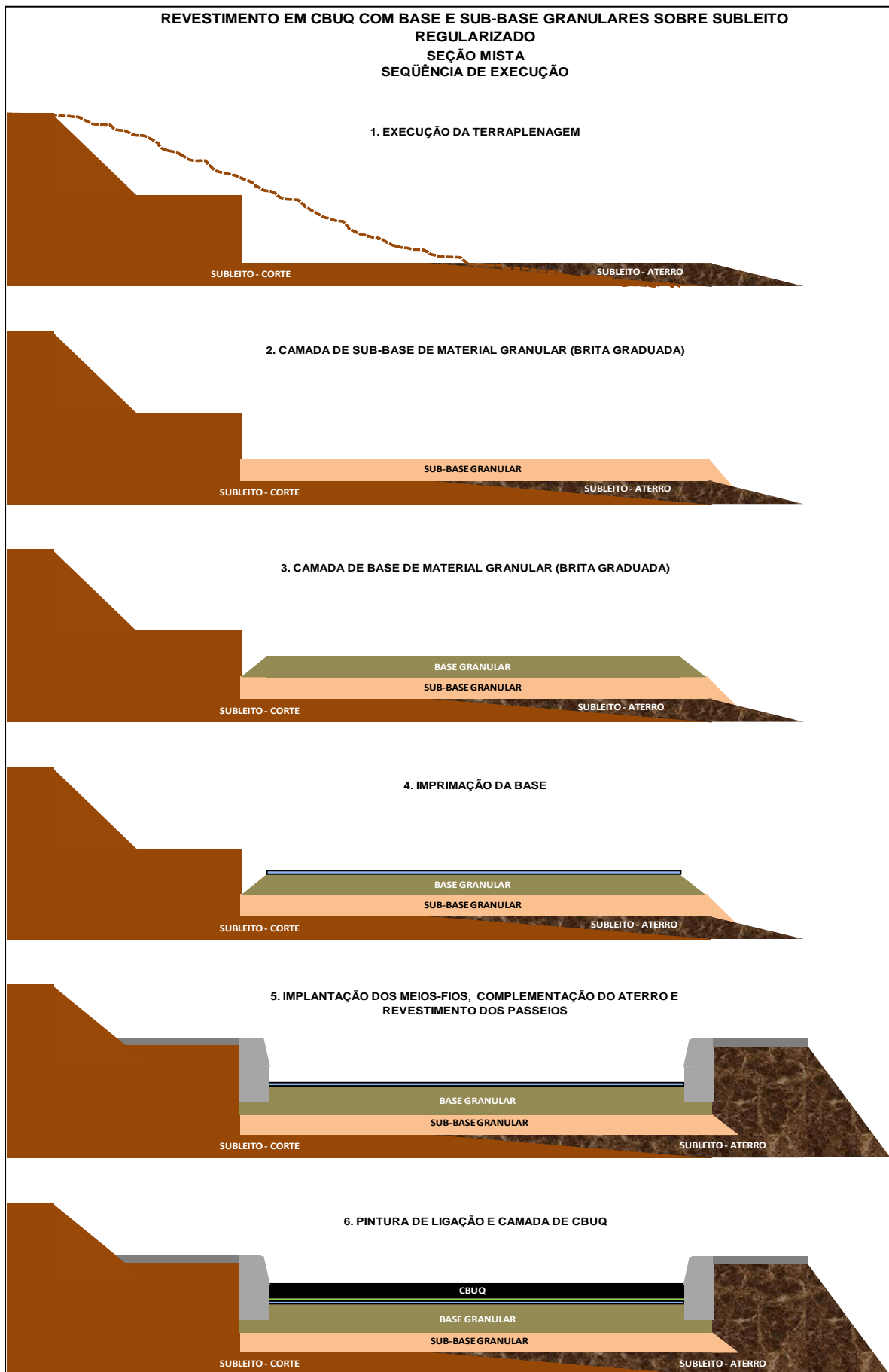
Deverá ser facilitada a circulação dos moradores da via em obras, executando-se, sempre que possível rampa de acesso provisório às propriedades lindeiras.

Os itinerários dos equipamentos e veículos utilizados nas obras deverão ser previamente definidos objetivando minimizar interferências com o tráfego local e promover a remoção de eventuais obstáculos à circulação de equipamentos de grande porte.

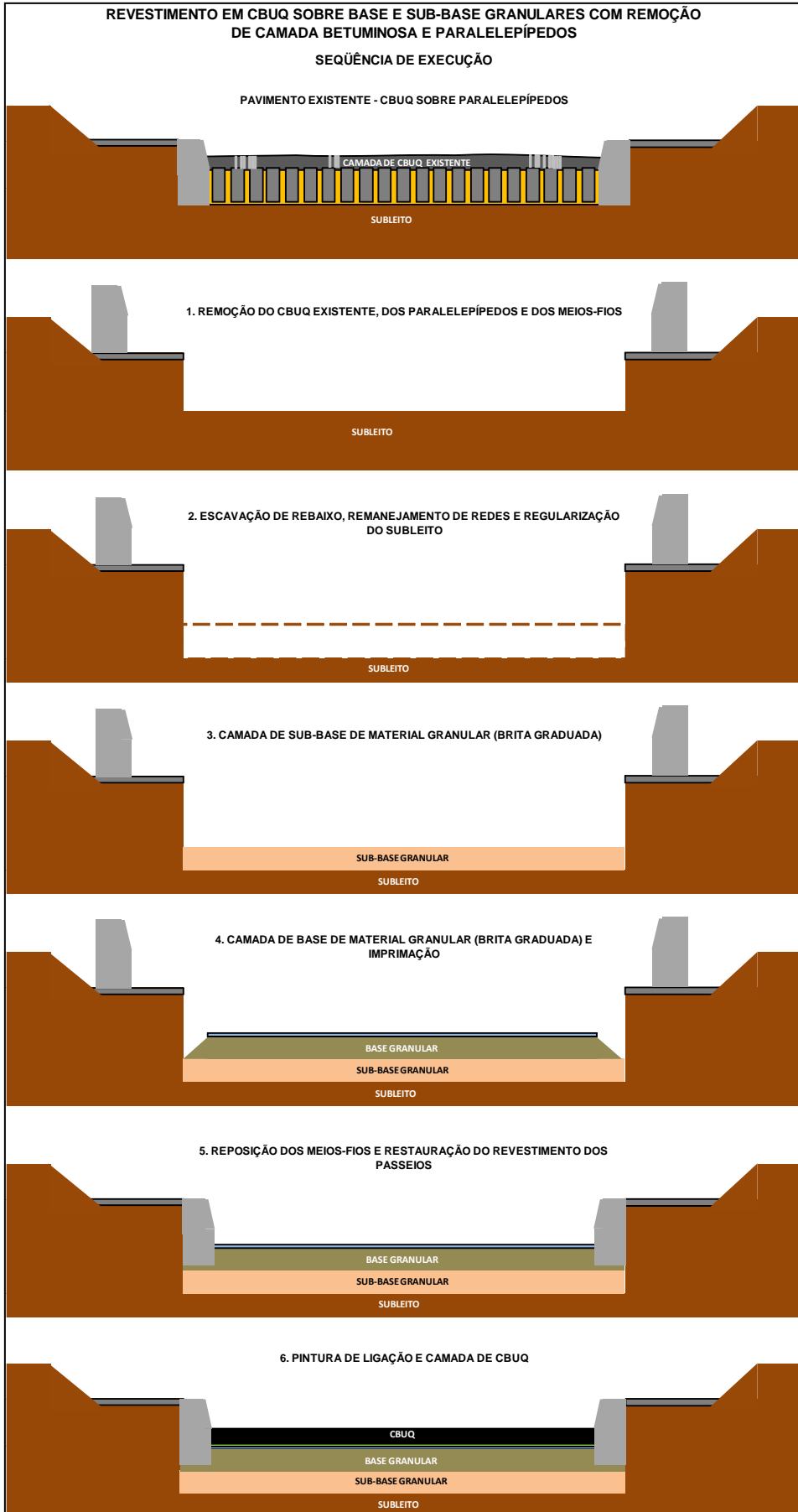
O pavimento das vias utilizadas no transporte de materiais para as obras deverá ser permanentemente monitorado, corrigindo-se prontamente os danos provocados pela sobrecarga temporária.

#### 7.3.6 – Seqüência Geral de Execução

Nas páginas seguintes apresenta-se a sequencia executiva recomendada para implantação das estruturas de pavimento dimensionadas, para cada situação considerada.









#### 7.4 - Fontes de Materiais de Construção e Distâncias Médias de Transporte

Para a execução das camadas do pavimento indicam-se as seguintes fontes de materiais de construção:

- Materiais betuminosos provenientes da Refinaria Alberto Pasqualini, em Canoas;
- Materiais granulares para brita graduada e para CBUQ provenientes de instalações de britagem existentes na região, conforme planta anexa;
- Areias obtidas em depósitos comerciais da região.

Na estimativa dos custos adotaram-se as distâncias médias de transporte apresentadas no quadro a seguir.

#### ORIGEM DOS MATERIAIS E DMTs

MATERIAL	ORIGEM	DMT ADOTADA (km)
PRODUTOS BETUMINOSOS	REFAP	130
MATERIAIS PÉTREOS	PEDREIRAS DA REGIÃO	35
AREIA	FORNECEDORES DA REGIÃO	35
CBUQ E BRITA GRADUADA	USINAS E CANTEIROS	35

#### 7.5 - Especificações Técnicas

Para execução das obras de pavimentação deverão ser obedecidas as especificações gerais de serviço adotadas pelo DNIT, discriminando-se, entre outras, as seguintes:

ITENS DE SERVIÇO		ESPECIFICAÇÕES
TERRAPLENAGEM	CORTES	DNIT 106/2009 ES
	ATERROS	DNIT 108/2009 ES
PAVIMENTAÇÃO	REMOÇÃO MECÂNICA DE REVESTIMENTO BETUMINOSO	*
	ARRANCAMENTO E REMOÇÃO DE PARALELEPÍPEDOS	*
	ARRANCAMENTO E REMOÇÃO DE MEIOS FIOS	*
	REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO	DNIT 137/2010 ES
	SUB-BASE ESTABILIZADA GRANULOMETRICAMENTE	DNIT 139/2010 ES
	BASE ESTABILIZADA GRANULOMETRICAMENTE	DNIT 141/2010 ES
	IMPRIMAÇÃO COM LIGANTE ASFÁLTICO CONVENCIONAL	DNIT 144/2010 ES
	PINTURA DE LIGAÇÃO COM LIGANTE ASFÁLTICO CONVENCIONAL	DNIT 145/2010 ES
	CONCRETO ASFÁLTICO	DNIT 031/2006 ES
OBRAS COMPLEMENTARES	MEIOS-FIOS E GUIAS	DNIT 020/2006 ES
	REVESTIMENTO DE PASSEIOS	*
REMANEJAMENTO DE REDES	REMANEJAMENTO DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA	**
	REMANEJAMENTO DE REDES DE ÁGUA	**
	* Especificações do Caderno de Encargos da Prefeitura Municipal de Porto Alegre	
	** Serão obedecidas as normas e especificações das Concessionárias de distribuição de energia elétrica e de abastecimento de água	



## **8 - PROJETO DE DRENAGEM**

### **8.1 - Memorial Descritivo**

#### 8.1.1 - Concepção

O sistema de drenagem previsto para a Rua Maria Balestrin Rubbo contempla a necessidade de captação, condução e encaminhamento final das águas pluviais.

A rede coletora pluvial poderá eventualmente, a critério da Prefeitura, receber contribuições de esgotos domésticos, desta forma atuando como sistema unitário de esgotos. Para tanto deverão ser tomadas as medidas recomendadas pelos órgãos de saneamento e de meio ambiente.

Para este trecho, também serão implantados dispositivos de drenagem superficial (sarjetas e descidas d'água) e de drenagem subterrânea (drenos longitudinais rasos). As sarjetas e drenos longitudinais conduzirão as águas captadas até PV's ou caixas coletoras, ligados à rede pluvial.

A concepção do sistema seguiu os critérios comumente utilizados na área de engenharia de drenagem urbana.

#### 8.1.2 - Traçado da Rede

No trecho da rede coletora levou-se em consideração, entre outros, os seguintes aspectos:

- Condição da via urbana;
- Existência de meio-fio junto aos passeios laterais;
- Espaço limitado dos passeios;
- Possibilidade de funcionamento como rede mista;
- Condições de operação e manutenção da rede;
- Existência de rede coletora em ruas próximas;
- Ponto de lançamento final.

O atendimento aos aspectos supracitados culminou na concepção do sistema apresentado no desenho ao final deste volume.

A previsão das bocas de lobo foi embasada na capacidade de absorção das mesmas e nas condições de vazão da sarjeta, atendidos os limites estabelecidos para projetos de drenagem pluvial urbana, suas travessias serão com tubos de diâmetro 0,30m e declividade mínima de 0,005m/m.

O traçado da tubulação condutora das águas pluviais, considerados aspectos antes relacionados, foi efetuado, normalmente, em um dos lados da via, grande parte sob o passeio, respeitando as interferências existentes.

Os poços de visita (PV) foram previstos estrategicamente na rede coletora, conforme seguintes critérios:



- Distâncias máximas consecutiva de 50 m;
- Nas mudanças de diâmetro, direção e declividade da tubulação;
- Nas interligações de tubulações.

Finalizando, é importante salientar que a concepção do traçado da rede considerou criteriosamente os aspectos de lançamento final dos esgotos, sendo estes em locais de plena assimilação, de forma a não agravar as condições atuais.

O lançamento final da rede pluvial dar-se-á em locais diversos, com saída em boca de bueiro ou poço de visita existente, conforme é apresentado em planta e planilha de dimensionamento.

## **8.2 – Dimensionamento Hidráulico**

### 8.2.1 - Cálculo das Vazões

A determinação das vazões foi com base ao Método Racional, amplamente empregado e aceito nestas condições.

$$Q = 2,78 \times C \times I \times A \text{ (área até 30 ha)}$$

$$Q = 2,78 \times C \times I \times A^{0,95} \text{ (áreas entre 30e 50 ha)}$$

$$Q = 2,78 \times C \times I \times A^{0,90} \text{ (áreas entre 50 e 150 ha)}$$

Sendo:

Q - Vazão do trecho em //s;

2,78 - constante de ajustamento das unidades;

I - intensidade máxima de chuva em mm/h;

A - área de drenagem total contribuinte em ha;

C - coeficiente do escoamento médio (RunOff).

O valor do coeficiente de escoamento - C - foi adotado igual a 0,60, em função da urbanização da região.

### 8.2.2 - Áreas Contribuintes

A bacia contribuinte é pequena, com boa declividade e pouco urbanizada.

A definição das bacias hidrográficas contribuintes para o trecho em estudo foi procedida a partir dos seguintes elementos cartográficos da região:

- Mapa Metropolitano, escala 1:2000, da Prefeitura Municipal de Bento Gonçalves;
- Mapa do Serviço Geográfico do Exército, escala 1:50.000, denominada “Bento Gonçalves”; e



- Levantamento topográfico do trecho.

Após a demarcação das bacias de contribuição sobre as plantas, foram realizadas visitas de inspeção ao trecho, para confirmação ou alteração das mesmas, e vistorias dos dispositivos existentes.

A partir destas bacias, apresentadas em anexo, áreas foram calculadas por planimetria.

### 8.2.3 - Parâmetros Intensidade/Duração/Tempo de Recorrência

O tempo de recorrência adotado na determinação da intensidade de chuva foi de 5 anos, valor amplamente adotado neste tipo de obra.

Para determinação dos valores de intensidade pluviométrica, foi utilizado o gráfico Intensidade - Duração - Frequência, apresentado e comentado no capítulo de Estudos Hidrológicos.

### 8.2.4 - Tempo de Concentração

O tempo de concentração referente as contribuições externas a via, foi calculado pela fórmula de KIRPICH, cuja expressa é:

$$T_c = 0,0197 \cdot \frac{L^{0,77}}{i^{0,385}}$$

Sendo:

TC = tempo de concentração (minutos);

L = comprimento do talvegue (m);

i = declividade média do talvegue (m/m).

No caso de cabeceiras de rede, quando não existirem contribuições externas, o tempo de concentração inicial adotado foi de 5 minutos.

### 8.2.5 – Dimensionamento Hidráulico dos Coletores

O dimensionamento hidráulico dos coletores foi efetuado pela expressão de Manning, onde a vazão é dada por:

$$Q = S \cdot K \cdot R_h^{(2/3)} \cdot I^{(1/2)}$$

Sendo:

Q = capacidade de vazão da canalização em m<sup>3</sup>/s;

K = coeficiente de rugosidade (75 = concreto liso);

S = seção da canalização em m<sup>2</sup>;

Rh = raio hidráulico;

I = declividade da rede em m/m.



Na definição do diâmetro da tubulação procurou-se não ultrapassar o tirante de 80% da seção de escoamento.

Os cálculos hidráulicos foram efetuados através de uma sistemática largamente utilizada em trabalhos de engenharia pluvial urbana.

Utilizou-se, através de processamento computacional, planilhas de dimensionamento hidráulico.

Inicialmente numerou-se os coletores individualizados pelos pontos de lançamento final dos esgotos.

Os subtrechos foram identificados em ordem de importância, sendo colocados na coluna 1 da referida planilha.

As colunas 2 e 3 identificam os vértices do subtrecho, de montante para jusante.

A coluna 4 apresenta a extensão entre os vértices.

As áreas contribuintes, no subtrecho e acumuladas, serão apresentadas nas colunas 5 e 6.

As cotas dos tampos dos PVs são apresentadas nas colunas 7 e 8.

A coluna 9 apresenta a declividade longitudinal do terreno superficial ao longo do subtrecho em questão.

O tempo de concentração ( $T_c$ ) é apresentado na coluna 10, sendo acumulados pelo tempo de percurso, calculado na coluna 18.

A intensidade de chuva adotada é apresentada na coluna 11.

A vazão de dimensionamento é apresentada na coluna 12.

A coluna 13 identifica o diâmetro adotado para o subtrecho, função de sua declividade, conforma a coluna 14.

A vazão obtida a plena seção do tubo é apresentada na coluna 15.

As velocidades, a plena seção ( $V_{DN}$ ) e de dimensionamento ( $V_D$ ), são apresentadas nas colunas 16 e 17.

As cotas que definem o greide da tubulação estão lançadas nas colunas 19 e 20.

#### 8.2.6 - Planilhas

A seguir apresenta-se a planilha referente aos cálculos da rede de esgoto pluvial.



## **8.3 – Projeto Executivo**

### 8.3.1 - Drenagem Superficial

#### *8.3.1.1 - Sarjetas*

As sarjetas serão do tipo SZC 02 e terão a finalidade de coletar e conduzir as águas precipitadas sobre os taludes dos cortes. Estarão posicionadas no bordo externo do passeio, tendo, normalmente, a mesma declividade longitudinal do greide, entre os km's 0+020 e 0+090.

#### *8.3.1.2 - Descidas d'água de Aterros em Degraus*

As descidas d'água em degraus permitem encaminhar as águas até o terreno natural, sem gerar risco de erosão aos taludes.

As descidas d'água de aterro serão em concreto simples com fundação em alvenaria de pedra posicionadas na extremidade das bocas de bueiro nos km's 0+075 e 0+140.

### 8.3.2 - Drenagem Subterrânea

A drenagem subterrânea foi projetada com base nos subsídios fornecidos pelos estudos geotécnicos, onde foram anotadas as ocorrências de água freática e impenetrável nos furos executados no subleito, e com base nas inspeções de campo. Nestes segmentos será utilizado dreno longitudinal raso do tipo DLR 02.

Os drenos longitudinais serão executados no passeio, próximo a pista de rolamento, com deságüe em PV's, bocas de lobo ou caixas coletoras, e estarão localizados entre os km's 0+090 e 0+160.

### 8.3.3 – Rede Pluvial

Para a rede de esgoto pluvial serão utilizados tubos de diâmetro nominais de 0,30, 0,50 e 0,60m do tipo ponta e bolsa, classe CA-2 - armado.

Os poços de visita previstos serão retangulares executados em alvenaria de bloco de concreto e assentados em contrapiso de cascalho ou brita e concreto magro.

As bocas de lobo de máxima eficiência serão retangulares com 0,50m de comprimento, largura de 0,80m e profundidade de 0,90m.

### 8.3.4 – Escavação e reaterro de valas

A abertura das valas será executada com largura definida pelo projeto – planta de detalhamentos. Os materiais retirados da escavação deverão ser depositados a uma distância superior a 0,50m da borda da superfície escavada. Nas áreas de trabalho com máquinas, deverão permanecer apenas o operador e as pessoas autorizadas.

Nas escavações com mais de 2,00m de profundidade serão colocadas escadas seguras próximas dos locais de trabalho, com a finalidade de evacuação do pessoal em situações de emergência.

Deverão ser escoradas, quando houver perigo de desmoronamento, as paredes, bem como muros, tubulações e, de um modo geral, todas as estruturas que possam ser afetadas pelas



escavações. O escoamento deverá ser inspecionado com frequência, principalmente após as chuvas ou outras ocorrências que aumentem o risco de desabamento.

O aterro, assim como o reaterro, de uma maneira geral, deverá ser executado em camadas não superiores a 0,20m, compactados mecanicamente, utilizando-se para isto o material da vala ou material transportado de local estranho à obra, porém especialmente escolhido para este fim.

O espaço compreendido entre as paredes da vala e a superfície externa do tubo até 0,30m acima deste, deverá ser preenchido com material cuidadosamente selecionado, isentos de corpos estranhos como pedras, torrões, materiais duros, etc... e, adequadamente compactado em camadas não superiores a 0,20m de cada vez. O restante do reaterro será compactado manual ou mecanicamente até a altura do pavimento a recompor.

O material excedente as escavações deverá ser removido do local.

#### **8.4 - Especificações Técnicas**

Os serviços de drenagem superficial projetadas deverão ser executados conforme as recomendações apresentadas no volume de Especificações Técnicas.

### **9 - DESAPROPRIAÇÃO**

Após a execução dos levantamentos topográficos procedeu-se com a análise, avaliação e cálculo de todas as áreas atingidas com a abertura e implantação da via projetada.

Para tanto, foram definidas todas as divisas, limites e confrontações de cada propriedade, caracterizando todos os elementos indispensáveis aos estudos e projetos.

No capítulo 12 deste volume, estão apresentadas as plantas cadastrais com a indicação de cada propriedade atingida pela via projetada, bem como a planilha com a área a ser desapropriada.

### **10 - SINALIZAÇÃO**

O projeto de sinalização é composto da sinalização vertical com o uso de placas, e da sinalização horizontal, através da pintura feita no revestimento da pista, podendo ser faixas, símbolos e letras.

A sinalização deve ser implantada levando em conta padrões de posicionamento estabelecidos para os dispositivos, admitindo-se eventuais ajustes decorrentes de condicionantes específicas de cada local, nem sempre passíveis de serem consideradas no projeto.



As placas de sinalização vertical deverão obedecer ao manual de sinalização vertical e advertência, e deverão ter seu formato, cores e sinais padronizados, todos os símbolos e legendas devem obedecer esse manual.

A tinta de sinalização horizontal será do tipo refletiva e acrílica, para proporcionar melhor visibilidade noturna e deverá ter uma duração mínima de 2 anos.

Para a aplicação de sinalização em superfície com revestimento asfáltico, deve ser respeitado o período de cura do revestimento. A superfície a ser sinalizada deve estar seca, livre de sujeira, óleos, graxas ou qualquer outro material que possa prejudicar a aderência da sinalização ao pavimento.

Deve ser feita a pré-marcação de acordo com o projeto. Deve ser executada somente quando o tempo estiver bom, ou seja, sem ventos excessivos, sem neblina, sem chuva e com umidade relativa do ar máxima de 90% e quando a temperatura da superfície da via estiver entre 5° C e 40° C.

Deverá ser instalada defesa metálica simples no trecho localizado na PL 05 SINALIZAÇÃO.

## **11 - SERVIÇOS FINAIS**

Todas as imperfeições decorrentes da obra deverão ser corrigidas pela CONTRATADA, sem qualquer acréscimo a ser pago pela CONTRATANTE.

A obra deverá ser entregue completamente acabada, pois se trata de empreitada por preço global. Portanto pequenos serviços e materiais, bem como despesas indiretas, mesmo que não diretamente expressos no orçamento estimativo da Administração, deverão ser considerados pelas licitantes em sua proposta de preços, não cabendo a solicitação posterior de aditivo pela CONTRATADA.

As entradas de lotes particulares devem ficar no nível existente na data da contratação, para tanto a empresa deverá, se for necessário, executar uma camada de base e revestimento maior que a largura da pista. Esse quantitativo, para executar essas entradas deverá estar diluído no orçamento.

O recebimento definitivo atenderá às exigências constantes da legislação pertinente.

## **12 – TERMO DE ENCERRAMENTO**

O presente documento, **Ligação da Rua Maria Balestrin Rubbo até a Rua João Casagrande - relatório do projeto e plantas**, referente à **Concepção Geral do Programa Pró-Transportes no município de Bento Gonçalves-RS** possui 32 (trinta e duas) páginas numeradas em ordem crescente.