

**PROJETO DE QUALIFICAÇÃO E INFRAESTRUTURA  
PAVIMENTAÇÃO DE VIA PÚBLICA URBANA**

**PAVIMENTAÇÃO DA RUA GENERAL TELLES  
ENTRE A RUA MARCÍLIO DIAS E RUA ALMIRANTE BARROSO**

**ÁREA DE INTERVENÇÃO: 10.671,11m<sup>2</sup>**

**MAIO, 2020**

## ÍNDICE

<b>CADERNO DE ENCARGOS .....</b>	<b>3</b>
<b>MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS .....</b>	<b>6</b>
<b>1.1. SERVIÇOS INICIAIS .....</b>	<b>6</b>
<b>1.2. ADMINISTRAÇÃO LOCAL .....</b>	<b>6</b>
<b>1.3. SINALIZAÇÃO DE OBRA .....</b>	<b>7</b>
<b>1.4. DRENAGEM .....</b>	<b>8</b>
<b>1.5. ESGOTO .....</b>	<b>16</b>
<b>1.6. PAVIMENTAÇÃO .....</b>	<b>16</b>
<b>1.7 RAMPAS DE ACESSIBILIDADE, PASSEIOS E PISO TÁTIL .....</b>	<b>22</b>
<b>1.8. SINALIZAÇÃO .....</b>	<b>27</b>
<b>1.9. LIMPEZA E ARREMATES FINAIS .....</b>	<b>28</b>

## CADERNO DE ENCARGOS

O presente caderno tem por finalidade estabelecer as condições que presidirão a instalação e o desenvolvimento das obras e serviços relativos à **QUALIFICAÇÃO E INFRAESTRUTURA DA RUA GENERAL TELLES** - Pelotas/RS.

### 1. OBSERVAÇÕES PRELIMINARES

O presente memorial descritivo de procedimentos estabelece as condições técnicas a serem obedecidas na execução das obras, fixando os parâmetros mínimos a serem atendidos para materiais e serviços, e constituirão parte integrante dos editais e contratos.

Em caso de divergência entre o que dispõem os documentos da obra, será seguido o seguinte critério de prevalência:

- entre o edital e o memorial, prevalecerá o primeiro;
- entre o memorial e os desenhos, predomina o memorial;
- projetos específicos de cada área predominam sobre os gerais das outras áreas;
- entre cotas de desenho e suas medidas em escala, prevalecerão as primeiras;
- em caso de detalhes constantes nos desenhos e não referidos no memorial, valerão aqueles.

Antes de apresentar sua proposta, a CONTRATADA deverá visitar o local dos serviços e inspecionar as condições gerais do terreno, as alimentações das instalações/redes, passagens, redes existentes, taludes, árvores existentes, passeios existentes, cercas existentes, etc., bem como verificar as cotas e demais dimensões do projeto, comparando-as com as medidas e níveis "in loco", pois deverão constar da proposta todos os itens necessários à execução total dos serviços, mesmo que não constem da planilha estimativa fornecida, bem como todas as outras demolições, cortes de árvores e adaptações necessárias à conclusão dos serviços. Quaisquer divergências e dúvidas serão resolvidas antes do início dos serviços.

#### 1.1 Objeto da Contratação

O objeto deste contrato consta na qualificação e infraestrutura de 10.671,11m<sup>2</sup> da Rua General Telles, trecho compreendido entre a Rua Marcílio Dias e Rua Almirante Barroso, localizada no bairro Centro da cidade de Pelotas/RS. A qualificação compreende a pavimentação com capa de Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ), drenagem pluvial, colocação de piso tátil, acessibilidade e sinalização viária.

Os serviços serão regidos pelas presentes Especificações Técnicas e projetos.

Os serviços compreendem:

- Pintura de ligação com emulsão asfáltica;
- Construção de pavimento com CBUQ, reperfilagem para nivelamento da via (3cm);
- Construção de pavimento com CBUQ, camada de rolamento (3cm);
- Licenciamento ambiental, licença para construção e pagamento das taxas necessárias às interligações com as redes de serviços públicos, caso necessário;
- Anotação e pagamento das RRT's ou ART's exigíveis;
- Instalação do canteiro de obras;
- Instalação de sinalização diurna e noturna completas nos locais sob intervenção, garantindo a perfeita orientação e segurança do tráfego de veículos e pedestres;
- Escavações, retiradas e demolições;
- Execução de 10.671,11m<sup>2</sup> de capa de rolamento em CBUQ (6,0cm), a qual será executada sobre o pavimento existente;
- Construção de rampas para acessibilidade;
- Instalação de pisos podotátil;
- Sinalização viária horizontal e vertical;
- Melhorias e adequação de rede de drenagem pluvial;
- Execução de ensaios e testes constantes das normas, bem como aqueles solicitados pela SEPLAG e Fiscalização, documentando os resultados aferidos, anexando as informações ao Diário de Obras;
- Execução da limpeza geral dos serviços, de seus complementos, de seus acessos, interligações e entornos, e demais partes afetadas com a execução dos serviços e tratamento final das partes executadas.

## 2. EXECUÇÃO E CONTROLE

### 2.1 Fiscalização

A administração fiscalizará obrigatoriamente a execução das obras ou serviços contratados, a fim de verificar se no seu desenvolvimento estão sendo observados os projetos, especificações e demais requisitos previstos no contrato. A fiscalização será feita por pessoal credenciado e designado pela Prefeitura Municipal de Pelotas, através da Secretaria de Planejamento e Gestão.

Quando houver dúvidas ou necessidade de informações complementares nos projetos, nos quantitativos ou no memorial deverá ser consultada a Secretaria de Planejamento e Gestão (SEPLAG) através da fiscalização para as definições finais.

### 2.2 Responsabilidades

Fica reservado à Prefeitura Municipal de Pelotas, nesse ato representada pela Secretaria de Planejamento e Gestão (SEPLAG), o direito e a autoridade para resolver todo e qualquer caso singular e porventura omissos nesse memorial e que não seja definido em outros documentos contratuais, como o próprio contrato ou outros elementos fornecidos. Na existência de serviços não descritos, a CONTRATADA somente poderá executá-los após aprovação da Fiscalização. A omissão de qualquer procedimento ou norma neste memorial, nos projetos, ou em outros documentos contratuais, não exime a CONTRATADA da obrigatoriedade da utilização das melhores técnicas preconizadas para os trabalhos, respeitando os objetivos básicos de funcionalidade e adequação dos resultados, bem como todas as normas da ABNT vigentes, e demais pertinentes.

É responsabilidade da CONTRATADA o fornecimento de todos os materiais, equipamentos e mão-de-obra de primeira linha necessária ao cumprimento integral do objeto da licitação, baseando-se nos projetos fornecidos bem como nos respectivos memoriais descritivos, responsabilizando-se pelo atendimento a todos os dispositivos legais vigentes, bem como pelo cumprimento de normas técnicas da ABNT e demais pertinentes, normas de segurança, pagamento de encargos, taxas, emolumentos, etc.

A empreiteira deverá tomar providências para evitar que seus serviços prejudiquem benfeitorias ou obras existentes, respondendo pelos danos causados ao Município ou a terceiros. Todas benfeitorias atingidas, tais como pavimentos, enleivamentos, muros, etc., deverão ser integralmente reconstituídas ao seu estado inicial.

Não se poderá alegar, em hipótese alguma, como justificativa ou defesa, pela CONTRATADA, desconhecimento, incompreensão, dúvidas ou esquecimento das cláusulas e condições, do contrato, dos projetos, das especificações técnicas, do memorial, bem como de tudo o que estiver contido nas normas, especificações e métodos da ABNT, e outras normas pertinentes citadas ou não neste memorial. A existência e a atuação da Fiscalização em nada diminuirão a responsabilidade única, integral e exclusiva da CONTRATADA no que concerne aos serviços e suas implicações próximas ou remotas, sempre de conformidade com o contrato, o Código Civil e demais leis ou regulamentos vigentes, no Município, Estado e na União.

É da máxima importância, que o Engenheiro Residente e ou Responsável Técnico promovam um trabalho de equipe com os diferentes profissionais e fornecedores especializados, envolvidos nos serviços, durante todas as fases de organização e construção. A coordenação deverá ser precisa, enfatizando-se a importância do planejamento e da previsão. Não serão toleradas soluções parciais ou improvisadas, ou que não atendam à melhor técnica preconizada para os serviços objetos desta licitação.

**Ficará a cargo da CONTRATADA, informar, com 30 dias de antecedência ao início de cada etapa construtiva, por item de projeto, todas as concessionárias de serviços públicos, que se utilizam do sub-solo urbano como meio de condução de suas estruturas de distribuição ou coleta (Energia Elétrica, Telecomunicações, Águas, Esgotos e Drenagem) para que tenham conhecimento integral do cronograma de execução da pavimentação projetada.**

Tais empresas deverão interceder nestes segmentos – previamente – sanando deficiências ou expandindo suas estruturas, de modo tal que: uma vez executada a pavimentação, não sejam necessárias suas interferências destrutivas nestes pavimentos, para socorrer problemas banais, executar ligações individuais, implementar projetos de ampliação, que, neste prazo, deverão ser revisados e previstos, sob pena de terem suas necessidades futuras indeferidas ou deferidas sob pesado encargo financeiro, carregados aos cofres da municipalidade, que serão investidos na ideal reconstituição técnica das avarias produzidas.

**Fica a cargo da CONTRATADA apresentar as licenças ambientais (LO), referente a Usina de Asfalto, bem como a licença da área de sua instalação, no caso de usina fixa.**

Caberá a CONTRATADA o fornecimento e manutenção de um Diário de Obra, permanentemente disponível no local da obra ou serviço, sendo, obrigatoriamente, registrados neste:

**Pela CONTRATADA:**

- As condições meteorológicas prejudiciais ao andamento dos trabalhos;
- Efetivo diário presente na obra, bem como a presença de serviços e/ou funcionários terceirizados;
- As falhas nos serviços de terceiros, não sujeitos à sua ingerência;
- As consultas à fiscalização;
- As datas de conclusão de etapas caracterizadas, de acordo com o cronograma aprovado;
- Os acidentes ocorridos no decurso dos trabalhos;
- As respostas às interpelações da fiscalização;
- A eventual escassez de material que resulte em dificuldade para a obra ou serviço;
- Outros fatos que, a juízo do contratado, devam ser objeto de registro.

#### **Pela FISCALIZAÇÃO:**

- Atestação da veracidade de registros feitos pelo contratado;
- Juízo formado sobre o andamento da obra ou serviço, tendo em vista os projetos, especificações, prazos e cronogramas;
- Observações cabíveis a propósito dos lançamentos do contratado no diário de obra;
- Soluções às consultas lançadas ou formuladas pelo contratado, com correspondência simultânea para a autoridade superior;
- Restrições que lhe pareçam cabíveis a respeito do andamento dos trabalhos ou do desempenho do contratado, seus prepostos e sua equipe;
- Determinação de providências para o cumprimento do projeto e especificações;
- Outros fatos ou observações cujo registro se torne conveniente ao trabalho da fiscalização.
- Concluída a obra, a CONTRATADA fornecerá à CONTRATANTE os desenhos atualizados As-Built de quaisquer elementos ou instalações da obra que, por motivos diversos, tenham sofrido modificação no decorrer dos trabalhos. Os referidos desenhos submetidos ao parecer da Fiscalização e do Gerente do Contrato, deverão ser entregues digitalizados e impressos.

### **3. OBSERVAÇÕES SOBRE MATERIAIS**

Todos os materiais fornecidos pela CONTRATADA deverão ser de Primeira Qualidade ou Qualidade Extra, (entendendo-se primeira qualidade ou qualidade extra, o nível de qualidade mais elevado da linha do material a ser utilizado), satisfazer as Especificações da ABNT/INMETRO e demais normas citadas, e ainda, serem de qualidade, modelo, marcas e tipos especificados no projeto e neste memorial.

Caso o material especificado nos projetos e ou memorial, tenha saído de linha, ou se encontrar obsoleto, o mesmo deverá ser substituído pelo novo material lançado no mercado, desde que comprovada sua eficiência, equivalência e atendimento às condições estabelecidas nos projetos, especificações e contrato.

Marcas e ou modelos não contemplados neste memorial, poderão estar definidas nos projetos de arquitetura ou específicos. Se, eventualmente, for conveniente, a troca de materiais ou de serviços especificados por equivalentes somente poderá ser efetivada mediante prévia e expressa autorização da Fiscalização. A aprovação será feita por escrito, mediante amostras apresentadas à Fiscalização antes da aquisição do material.

O estudo e aprovação pela Prefeitura Municipal, dos pedidos de substituição, só serão efetuados quando cumpridas as seguintes exigências:

- Declaração de que a substituição se fará sem ônus para a CONTRATANTE, no caso de materiais equivalentes.
- Apresentação de provas, pelo interessado, da equivalência técnica do produto proposto ao especificado, compreendendo como peça fundamental o laudo do exame comparativo dos materiais, efetuado por laboratório tecnológico idôneo, à critério da FISCALIZAÇÃO.
- Indicação de marca, nome de fabricante ou tipo comercial, que se destinam a definir o tipo e o padrão de qualidades requeridas.

### **4. CANTEIRO DE SERVIÇOS**

O canteiro da obra deverá apresentar boas condições de segurança e limpeza, e ordenada circulação, nele se instalando galpões, depósitos e escritórios, e onde serão mantidos:

- Placas de identificação da obra e da empresa construtora, a primeira conforme modelo próprio;
- O Diário de Obra;
- Toda a documentação relativa aos serviços, na qual se incluem desenhos, especificações, contratos, cronogramas, etc.
- O mobiliário e aparelhos necessários ao canteiro de serviços ficarão a cargo da CONTRATADA, exceto nos locais de uso da Fiscalização, que será à custa da CONTRATANTE.

#### **4.1 Localização e Descrição**

O canteiro de serviços poderá localizar-se junto ao local de execução dos mesmos ou em local a ser determinado pela Fiscalização e deverá ser fornecido pela CONTRATADA. Deverão ser previstas à custa da CONTRATADA, todas as placas necessárias aos serviços, exigidas por lei, bem como a placa da obra, conforme padrão em anexo, e também aquelas exigidas por convênios específicos dos serviços.

#### **4.2 Segurança**

Toda a área do canteiro deverá ser sinalizada, através de placas, quanto à movimentação de veículos, indicações de perigo, instalações e prevenção de acidentes. Especial atenção deverá ser dada aos pontos de entrada e saída de máquinas e veículos na obra e nos locais onde ocorrer estrangulamento das faixas de tráfego. Deverá ser prevista a sinalização noturna.

Instalações apropriadas para combate a incêndios deverão ser previstas em todas as edificações e áreas de serviço sujeitas à incêndios, incluindo-se o canteiro de serviços, almoxarifados e adjacências.

Todos os panos, estopas, trapos oleosos e outros elementos que possam ocasionar fogo deverão ser mantidos em recipiente de metal e removidos para fora das edificações ou de suas proximidades, e das proximidades dos serviços, cada noite, e sob nenhuma hipótese serão deixados acumular. Todas as precauções deverão ser tomadas para evitar combustão espontânea.

Deverá ser prevista uma equipe de segurança interna para controle e vigia das instalações, almoxarifados, etc. e disciplina interna, cabendo à CONTRATADA toda a responsabilidade por quaisquer desvios ou danos, furtos, decorrentes da negligência durante a execução dos serviços até a sua entrega definitiva.

Será de responsabilidade exclusiva da construtora o fornecimento dos EPIs. Deverá ser obrigatória a utilização de equipamentos de segurança, como botas, capacetes, cintos de segurança, óculos e demais proteções de acordo com as Normas de Segurança do Trabalho.

## **MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

### **1.1. SERVIÇOS INICIAIS**

#### **Placa de Obra**

Placa em chapa galvanizada para identificação da obra, com 2,88m<sup>2</sup> de área, nas dimensões de 2,40x1,20m;

#### **Locação da obra**

#### **Locação de pavimentação**

O serviço de locação da obra caracteriza-se pelo levantamento topográfico de todo o trecho, incluindo nota de serviço, para embasar os demais projetos.

Considera a área formada pela extensão do trecho, de aproximadamente 1000m.

### **1.2. ADMINISTRAÇÃO LOCAL**

#### **Administração Local**

A administração local considera uma verba destinada para a operação e manutenção do canteiro de obras, levando em conta pessoal e carga horária pelo tempo estimado da obra.

Considerou-se carga horária de permanência na obra da seguinte maneira: Engenheiro de Obra permanência de 1 horas diárias em 5 dias por semana; Encarregado de Obra permanência de 6 horas diárias em 5 dias por semana, ambos durante todo o período de execução da obra.

#### **Locação de Container para Escritório**

Para as instalações do canteiro de obra foi considerado um container para escritório contemplando sanitários; com 2,30 x 6,00m e altura de 2,50m.

### **1.3. SINALIZAÇÃO DE OBRA**

As normas e padrões, estabelecidos para sinalização de obra, serão aplicados nos trechos da via em obras ou em circunstâncias especiais, que não permitam o trânsito em forma normal, visando às seguranças do usuário e do operário, quando em serviço na pista, condicionado as situações típicas de cada local.

No Projeto de Sinalização de Obra, em um determinado trecho todas as operações de construção serão programadas, para que, a manutenção do trânsito seja efetuada sem interferência na obra e não prejudique o provimento normal.

Todos os sinais serão refletorizados e/ou iluminados, para transmitir suas mensagens à noite. A iluminação não poderá provocar ofuscamento.

Os sinais devem ser implantados, onde possam transmitir suas mensagens, sem que restrinjam a distância de visibilidade ou provoquem diminuição de largura de pista.

A sinalização vertical de obras é composta principalmente de sinais de advertência, regulamentação e de indicação. As placas serão de aço ou alumínio, toda refletiva, com dimensões e altura de letras compatíveis com a velocidade regulamentada. Possuem fundo na cor laranja e letras e tarja pretos.

A sinalização horizontal deverá ter durabilidade compatível com a duração da obra, devendo ser removida/repintada quando cessarem os trabalhos. Esta pintura provisória deverá ser executada com tinta acrílica, onde as linhas demarcadoras terão largura de 0,08 m. As setas e sinais de canalização serão na cor branca com comprimento de 3,60 m, sendo as mensagens e números com altura de 2,40 m.

A desativação do canteiro e retirada da sinalização de obras deverá iniciar pela retirada da sinalização do fim de obras e finalizar pela pré-sinalização. No caso de desvio, o procedimento deverá obedecer a sequência de liberação da via, bloqueio do desvio, remoção da sinalização temporária e relocação da sinalização normal.

**Foi considerado o reaproveitamento de toda a sinalização vertical de obra (2x).**

#### **Placas Semi-Refletiva**

As placas devem ser confeccionadas em chapas metálicas, devem ser refletivas, pela aplicação de películas refletivas, ou iluminados por meio de fonte de luz dirigida especificamente ao sinal e devem atender a todos os parâmetros apresentados na NBR 14644(1).

#### **Suporte de Madeira para Placas de Sinalização**

Os suportes das placas de sinalização devem manter os sinais permanentemente na posição apropriada, impedindo que balancem, sejam girados ou deslocados. Nos casos de emergência, serviços móveis ou de curta duração não superior a dois dias, os sinais podem ser colocados em tripés, sobre cavaletes ou suportes móveis, desde que os mesmos resistam aos efeitos de vento e não causem perigo ou problemas à circulação dos veículos ou pedestres.

#### **Barreiras de Sinalização Tipo I, de direcionamento ou bloqueio**

As barreiras serão do tipo móvel (tipo I) quando em serviços de curta ou média duração, delimitando a área de intervenção.

As barreiras móveis deverão ser confeccionadas em material rígido e leve, tendo como suporte um cavelete, que pode ser articulado, desmontável ou rígido, conforme figura abaixo. Deve apresentar as características de padrão visual e dimensões estabelecidas para a barreira Tipo I.

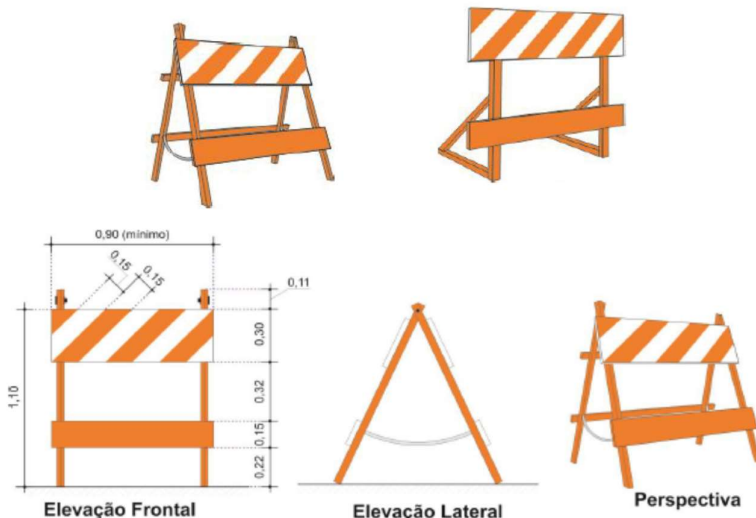


Figura 1 – Barreiras de Sinalização Tipo I.

#### Isolamento em Tela Plástica de Segurança com Suporte Fixo

Será colocada no entorno do trecho em obras, para fechamento da área de intervenção. Para sua implantação será utilizada estrutura de madeira. Após executado os trechos, estes materiais deverão ser removidos, bem como deverá haver manutenção durante o período de execução.

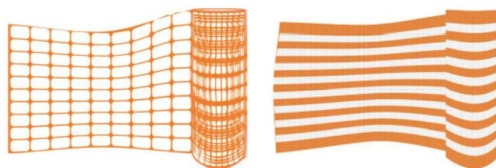


Figura 2 – Tela Plástica de Segurança.

## 1.4. DRENAGEM

### CONSIDERAÇÕES GERAIS

Para a readequação da drenagem existente no trecho em questão, foram verificados, primeiramente, os locais onde haverá alargamento de passeio, e locais onde se viu a necessidade de novas bocas de lobo, em virtude da inexistência de dispositivos para a captação do escoamento superficial. Foram verificados locais onde há rede existente a fim de possível aproveitamento para deságue da rede projetada.

### OBSERVAÇÕES

As intervenções projetadas para o trecho irão alterar a geometria do entorno, com isso foi projetada uma tubulação para o escoamento das águas captadas pelos dispositivos implantados. Bem como a execução de sarjetas de drenagem, para melhorar o escoamento superficial e evitar que águas fiquem acumuladas na pista / meio-fio.

### Diretrizes

- Declividade da via foi mantida conforme situação atual;

### Metodologia de Cálculo Adotada

A área total, considerada no estudo, para o sistema de micro-drenagem abrange a metade dos quarteirões que a circundam, somando um total de 2,74 hectares.

Para o desenvolvimento do cálculo da rede de galeria de águas, foi adotado o “Método Racional”, tendo em vista que a área a ser drenada é menor que 150 hectares.

O método racional para avaliação da vazão de escoamento superficial consiste na aplicação da expressão:



$$Q = 2,78 \times C \times i_{\max} \times A$$

Onde:

Q= Vazão, em l/s

C= Coeficiente de Escoamento Superficial da Bacia (run-off)

$i_{\max}$  = Intensidade Máxima da Chuva de Projeto, em mm/h

A= Área da Bacia que contribui para a Seção, em hectares

**Tabela 1 – Valores de C, conforme as características de urbanização da bacia**

Zonas	Valores de C
De edificação muito densa: partes centrais densamente construídas de uma cidade com ruas e calçadas pavimentadas;	0,70 a 0,95
De edificação não muito densa: partes adjacentes ao centro, de menor densidade de habitações, mas com ruas e calçadas pavimentadas;	0,60 a 0,70
De edificação com pouca superfície livre: partes residenciais com construções cerradas, ruas pavimentadas;	0,50 a 0,60
De edificação com muitas superfícies livres: partes residenciais tipo cidade-jardim, ruas macadamizadas ou pavimentadas;	0,25 a 0,50
De subúrbios com alguma edificação: partes de arredores com pequena densidade de construções;	0,10 a 0,25
De matas, parques e campos de esporte: partes rurais, áreas verdes, superfícies arborizadas, parques e campos de esporte sem pavimentação.	0,05 a 0,20

Fonte: Wilken (1978).

**Figura 3 – Tabela de Coeficientes de Escoamento.**

Os coeficientes de escoamento superficial (run-off) ou coeficiente de Deflúvio adotados variam em função das características físicas das bacias contribuintes, representando basicamente seu grau de impermeabilização. O valor do coeficiente de escoamento médio ponderado ou “run-off” adotado, foi de C=0,70 por se tratar-se de áreas urbanas centrais e pavimentadas.

#### Tempo de recorrência

O tempo de recorrência adotado na determinação da intensidade de chuva foi de 10 anos.

#### Dimensionamento Hidráulico

O dimensionamento dos condutos deve ser feito pela equação de Manning, na qual a vazão de uma canalização a plena seção é dada por:

$$\frac{Q}{A} = v = \frac{1}{\eta} \times R^{2/3} \times I^{1/2}$$

Onde:

Q = vazão, em m<sup>3</sup>/s;

v = velocidade do escoamento, em m/s;

n = coeficiente de rugosidade de Manning;

R = raio hidráulico = A/P;

I = declividade do dreno, em m/m;

P = perímetro molhado, em m; e

A = área do dreno, em m<sup>2</sup>.

#### Tempo de concentração

O tempo mínimo de duração considerado foi de 10 minutos.

#### Equação geral de precipitação

De forma usual, a relação intensidade-duração-frequência (IDF) das precipitações são representadas por equação do tipo:

$$i_{\max} = \frac{1.148,8324 \times Tr^{0,10091}}{(t + 9,79058)^{0,72452}}$$

$i_{\max}$  = intensidade pluviométrica média máxima para a duração  $t$  em mm/h;  
 $t$  = duração da chuva em minutos;  
 $Tr$  = tempo de retorno (anos);

OBS: Equação extraída do Manual de Drenagem Urbana – Prefeitura Municipal de Pelotas – Serviço Autônomo de Saneamento de Pelotas (SANEP) - (Vinculado ao Plano Diretor de Drenagem/2012), página 17.

Esta curva foi apresentada pelo Plano Diretor de Drenagem, e obtida com base nos dados disponíveis para a Estação Granja São Pedro, Código 31520081, distante de Pelotas cerca de 25km, com dados diários de chuva entre 1967 e 2011, totalizando 39 anos, utilizados para ajuste da distribuição teórica de probabilidade de Gumbel, para análise estatística e geração das chuvas de projeto.

Considerando os seguintes parâmetros:

$Tr = 10$  anos

$t = 10$  minutos

A intensidade máxima pluviométrica é igual a  $i_{\max} = 166,67 \text{ mm/h}$

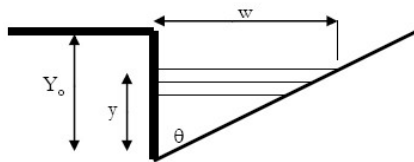
#### Parâmetros adotados para cálculo do conjunto guia-sarjeta e calha da rua

No presente projeto, a calha da rua será considerada para o escoamento das águas pluviais, ficando o escoamento superficial considerado no conjunto guia, sarjeta e calha da rua, conforme demonstrado a seguir.

O cálculo referente ao conjunto guia/sarjeta/calha adotado foi elaborado seguindo todos os parâmetros estabelecidos abaixo:

1. Águas escoando pelas sarjetas e calha da rua, em ambos os lados da rua;
2. Inclinação transversal das sarjetas de 10%;
3. Altura do meio fio junto à sarjeta igual a 15cm;
4. Altura máxima do nível de água escoando junto à sarjeta igual a 12cm ( $Y$ );
5. Faixa de inundação das ruas igual a 1/2 da largura, no ponto de maior vazão de contribuição;
6. Velocidade máxima de escoamento do caudal em 5 m/s.
7. Declividade Mínima conforme diâmetro da tubulação.
8. Coeficiente de Rugosidade de Manning = 0,013 (concreto)
9. Velocidade Máxima de Escoamento = Relação Calha da Sarjeta/Declividade
10. Altura Livre da Guia=0,15m ( $Y_0$ )
11. Declividade Longitudinal da Sarjeta= Declividade do Greide da Rua
12. Declividade da Pista de Rolamento = 3,0%

Considerando a seção típica da sarjeta, abaixo demonstrada teremos:



$W =$  Largura da Faixa Admissível de Inundação =  $W = L = \frac{1}{2} \times$  largura da rua

$\theta =$  Ângulo formado entre a Lateral e o Fundo do Canal Triangular

$Y_0 =$  Altura Livre da Guia

$Y =$  Profundidade da Lâmina D'água à Linha de Fundo

O dimensionamento hidráulico pode ser obtido pela equação de MANNING:

$$Q = \frac{A \times R^{\frac{2}{3}} \times S^{\frac{1}{2}}}{n}$$

Onde:

Q = vazão na sarjeta (m<sup>3</sup>/s)

A = área de drenagem da pista (m<sup>2</sup>)

R = raio hidráulico

S = declividade transversal da sarjeta (m/m)

n = coeficiente de rugosidade de Manning;

**Tabela 5.15- Coeficiente de rugosidade conforme o tipo de sarjeta e pavimento**

Tipo de sarjeta ou pavimento	Coefficiente n de Manning
Sarjeta em concreto bem acabada	0,012
Pavimento em asfalto com textura lisa	0,013
<b>Pavimento em asfalto com textura áspera</b>	<b>0,016</b>
Sarjeta em concreto e pavimento em asfalto com textura lisa	0,013
Sarjeta em concreto e pavimento em asfalto com textura áspera	0,015
Pavimento em concreto bem acabado	0,014
Pavimento em concreto mal acabado	0,016
Sarjeta com pequenas declividades onde os sedimentos se acumulam	0,02

Fonte: FHWA, 1996

**Figura 4 – Tabela de Coeficientes de Rugosidade.**

$$Q = \frac{A \times R^{\frac{2}{3}} \times S^{\frac{1}{2}}}{n}$$

Q = vazão na sarjeta (m<sup>3</sup>/s)

A = área de drenagem da pista (m<sup>2</sup>) – área da seção pode ser aproximada por um triângulo

Y = Altura de lâmina de água na sarjeta

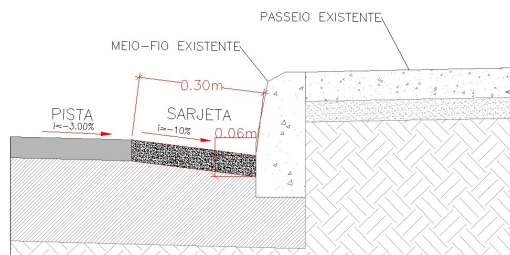
L = largura total da calha da rua –  $(L = \frac{1}{2} \times \text{largura da rua})$

R = raio hidráulico –  $(R = A/P)$

P = perímetro molhado

S = declividade transversal da sarjeta (m/m) – S = 10%    S = 0,10 m/m

n = coeficiente de rugosidade de Manning – 0,013 (sarjeta em concreto)



### **Escavação mecânica das valas**

Nos serviços de escavação de valas foi adotado o serviço de escavação mecânica, incluindo escoramento das valas para assentamento do tubo de concreto. Os serviços ainda incluem o transporte deste material escavado para o bota-fora e a descarga do material no local.

As valas a serem escavadas, deverão possuir, no mínimo, 1,00 metro de largura na região de assentamento da tubulação e, 2,00 metros de largura, na região onde se localizarão as caixas de inspeção. A profundidade das valas deverá variar de acordo com o projeto, devendo-se prever 5 centímetros a mais de profundidade, para execução de leito de pedra britada, no local onde se assentarão as caixas de inspeção.

As larguras das valas a serem escavadas deverão seguir as seguintes determinações, conforme norma vigente NBR 12266/1992 - Tabela 1:

- Tubulação com diâmetro 400mm: 1,00m;
- Tubulação com diâmetro 600mm: 1,30m;

A largura estipulada acima é compatível com o assentamento da tubulação, rejuntamento das juntas rígidas e reaterro compactado da vala.

As valas deverão ser abertas sempre de jusante para montante, com acompanhamento topográfico e seguindo as cotas, alinhamentos e perfis longitudinais estipulados no projeto.

Também cuidados especiais deverão ser tomados nos locais onde for necessário o rebaixamento do lençol freático.

### **Tubulação de concreto armado – 400mm**

Tubo de concreto armado, classe PA-1, diâmetro 400mm, para águas pluviais.

### **Tubulação de concreto simples – 400mm**

Tubo de concreto simples classe PS1, diâmetro 400mm, para águas pluviais.

### **Assentamento de tubos – 400mm**

O assentamento dos tubos deverá seguir paralelamente a abertura das valas, de jusante para montante, com a bolsa voltada para montante.

A descida dos tubos nas valas deve ser feita cuidadosamente, com o auxílio de equipamentos mecânicos. Os tubos devem estar limpos internamente e sem defeitos.

Deverão ser observados cuidados principalmente com as bolsas e pontas dos tubos, contra possíveis danos na utilização de cabos e/ou tesouras.

No momento do acoplamento os tubos deverão ser suspensos por cabos de aço ou cinta, sempre pelo diâmetro externo, verificando-se o alinhamento dos extremos a serem acoplados.

Nas juntas rígidas dos tubos, após o acoplamento, deve-se executar o rejuntamento dos mesmos pelo lado externo, com a utilização de argamassa de cimento e areia no traço 1:3. O rejuntamento somente será executado quando os tubos já estiverem definitivamente encaixados.

Todas as extremidades da tubulação deverão ser protegidas e vedadas durante a execução.

As declividades e os recobrimentos deverão ser de acordo com o projeto.

### **Tubulação de concreto armado – 400mm**

Tubo de concreto simples classe PS-1, diâmetro 400mm, para águas pluviais.

### **Tubulação de concreto armado – 600mm**

Tubo de concreto armado classe PA-1, diâmetro 600mm, para águas pluviais.

### **Assentamento de tubos – 400mm e 600mm**

O assentamento dos tubos deverá seguir paralelamente a abertura das valas, de jusante para montante, com a bolsa voltada para montante.

A descida dos tubos nas valas deve ser feita cuidadosamente, com o auxílio de equipamentos mecânicos. Os tubos devem estar limpos internamente e sem defeitos.

Deverão ser observados cuidados principalmente com as bolsas e pontas dos tubos, contra possíveis danos na utilização de cabos e/ou tesouras.

No momento do acoplamento os tubos deverão ser suspensos por cabos de aço ou cinta, sempre pelo diâmetro externo, verificando-se o alinhamento dos extremos a serem acoplados.

Nas juntas rígidas dos tubos, após o acoplamento, deve-se executar o rejuntamento dos mesmos pelo lado externo, com a utilização de argamassa de cimento e areia no traço 1:3. O rejuntamento somente será executado quando os tubos já estiverem definitivamente encaixados.

Todas as extremidades da tubulação deverão ser protegidas e vedadas durante a execução.

As declividades e os recobrimentos deverão ser de acordo com o projeto.

#### **Camada Drenante – Leito de brita Nº 2 – espessura 5cm**

Nos locais onde serão executados os poços de visita e/ou bocas de lobo, deverá ser executada camada de material granular drenante, usando brita Nº 2. A camada terá espessura de 5cm.

#### **Transporte Comercial de Brita**

O transporte comercial será realizado com caminhão basculante, por rodovia pavimentada, com 20% de empolamento, tendo uma distância de 19,20km da obra em questão até a localização a jazida de material (localização em anexo).

#### **Reaterro mecanizado de vala com compactação mecanizada**

O reaterro será realizado mecânicamente com solo de reaproveitamento.

O fechamento das valas de drenagem, serão executados com material de reaproveitamento da escavação da própria vala. Este material deverá ser adensado em camadas com equipamento autopropelido, até atingir densidade e compactação comparáveis às do terreno adjacente.

O material do reaterro deverá ser lançado em camadas de, no máximo, 20 centímetros, com umidade próxima da ótima e compactado com equipamento manual do tipo “sapo-mecânico”, até altura sobre a geratriz superior do tubo conforme projeto, quando poderá ser compactado com equipamento auto propelido.

Cuidados especiais deverão ser tomados com o reaterro inicial ao lado dos tubos, pois normalmente o local é de difícil acesso, dificultando a compactação do solo.

#### **Carga e Descarga mecanizada de solo escavado**

Carga e descarga do material que será descartado no bota-fora.

#### **Transporte comercial com caminhão basculante**

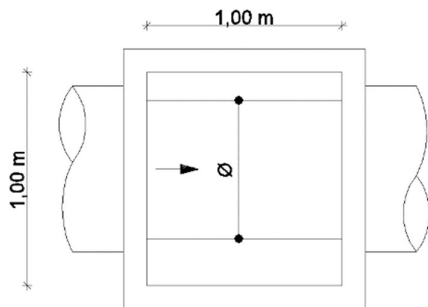
O transporte comercial será realizado com caminhão basculante, por rodovia pavimentada, com 30% de empolamento, tendo uma distância de 11,10km da obra em questão até a localização do bota-fora (localização em anexo).

#### **Reforma de boca de lobo em alvenaria**

Para as bocas de lobo existentes que receberão troca dos tubos, deverá após a assentamento dos mesmos terem suas paredes externas paralelas a via, serem refeitas, em sua totalidade (1,30m), em tijolos maciços e serem rebocados e assentado meio-fio vazado.

#### **Boca de lobo/Poço de visita**

Conforme indicado no Projeto de Drenagem – Detalhes, todos os poços de visitas e bocas de lobo terão as dimensões internas de 1,00 x 1,00m, com profundidades variáveis indicadas em projeto.



**Figura 5 – Detalhe Dimensões dos Poços de Visitas (PV) e Bocas de Lobo (BL).**

#### **Laje de Fundo em Concreto Magro para Caixas de Drenagem**

O fundo das caixas será constituído por laje de concreto simples, sobre leito de brita.

#### **Alvenaria em Tijolo Cerâmico Maciço**

As caixas serão em alvenaria de tijolos maciços assentados em espelho, com argamassa de cimento cal e areia no traço 1:2:8.

#### **Reboco Interno das Caixas - Argamassa Cimento e Areia Média**

As caixas serão rebocadas internamente com argamassa de cimento e areia traço 1:3.

#### **Tampa de Concreto – espessura 10cm**

As tampas das caixas, localizadas nos passeios, serão em concreto armado, com 10,0 centímetros de espessura. O concreto utilizado deve ser com fck de 20MPa. Deve-se tomar cuidado para que a cota da face superior das tampas das caixas coincida com a cota do pavimento acabado.

As tampas em concreto deverão possuir alças para suporte devidamente locadas e acabadas de forma a não se tornarem obstáculos ao nível do passeio.

As tampas deverão ser armadas nos dois sentidos, com malha de ferro CA-50 diâmetro 6,3mm, espaçamento conforme projeto de detalhamento.

#### **Tampa de Concreto – espessura 20cm**

As tampas das caixas, localizadas na via de rolamento, serão em concreto armado, com 20 centímetros de espessura. O concreto utilizado deve ser com fck de 20MPa. Deve-se tomar cuidado para que a cota da face superior das tampas das caixas coincida com a cota do pavimento acabado (CBUQ).

As tampas deverão ser armadas nos dois sentidos, com malha de ferro CA-50 diâmetro 10,0mm, espaçamento conforme projeto de detalhamento.

#### **Tampão de Ferro Fundo para Caixas**

Nas tampas em concreto localizadas na via de rolamento serão instalados tampões de ferro fundido (FoFo) simples com base, classe D400 redondo com diâmetro de 600mm.

#### **Assentamento de Tampão de Ferro Fundido**

Os tampões deverão ficar devidamente instalados e acabados no nível do pavimento (CBUQ) de forma a não se tornarem obstáculos.

#### **Assentamento de meio fio vazado**

Todas as bocas de lobo previstas deverão receber meio-fio vazado em sua entrada d'água.

#### **Carga e descarga transporte comercial com caminhão basculante**

O transporte comercial será realizado com caminhão basculante, por rodovia pavimentada, com 30% de empolamento, tendo uma distância de 11,10km da obra em questão até a localização do bota-fora (localização em anexo).

#### **Envelopes das tubulações de travessias**

##### **Envelope de concreto simples 20MPa**

Depois de correta e completamente assentados os tubos e com autorização da Fiscalização, proceder-se-á ao recobrimento (envelopamento) com o lançamento e espalhamento de concreto 20MPa, envolvendo toda a superfície da tubulação em uma espessura mínima de 10cm. Atendidas as recomendações de execução, o envelope deve ainda acompanhar a inclinação da tubulação, quando indicada em projeto, e protegê-la com pelo menos 10cm de concreto na face superior. Cuidados devem ser tomados quanto ao perfeito adensamento do concreto, com o auxílio de vibrador afim de evitar a formação de “bixeiras”.

Deverão ser envelopadas em concreto simples, conforme projeto.

As travessias deverão ser assentes sobre radier simples. Após deve ser feito um envelopamento com concreto, fck 20 MPa, até dez centímetros acima da geratriz superior, medida a partir da geratriz inferior.

Antes do assentamento, os tubos deverão ser rigorosamente vistoriados quanto a defeitos, não podendo ser assentados peças trincadas, constatadas através de exame visual. Com o intuito de melhorar as condições de fundo de vala, o conjunto (tubulação, envelope de concreto e radier) deverá ser assente sobre leito de pedra amarrada e brita graduada, com 10 cm de espessura cada camada.

### Formas para Envelope de concreto

Deverão ser executadas formas em chapas de madeira compensada, para a perfeita execução dos envelopes de concreto, nas tubulações de travessias.

### Execução e Compactação de Base e Sub-Base com Brita Graduada Simples

Consiste na execução de uma camada de 30 cm, de brita graduada **Classe A**, conforme faixa granulométrica, que deverá ser disposta uniformemente em camadas e espalhado de forma a evitar a segregação. A superfície do subleito deverá estar compactada e regularizada.

Nas partes inacessíveis aos rolos compactadores a compactação deverá ser executada com compactadores vibratórios portáteis ou com os chamados sapos mecânicos.

Após a compactação, inicia-se o acabamento, admitindo-se o umedecimento da superfície, para facilitar a operação. A camada terminada deverá apresenta-se uniforme.

- **Brita Graduada Simples:** mistura em usina, de produtos de britagem de rocha sã que, nas proporções adequadas, resulta no enquadramento em uma faixa granulométrica contínua que, corretamente compactada, resulta em um produto final com propriedades adequadas de estabilidade e durabilidade.

O projeto da mistura dos agregados deve satisfazer a uma das faixas do quadro a seguir:

Malha da Peneira ASTM	Faixas Granulométricas (% passante)				Tolerâncias da faixa de projeto
	A	B	C	D	
2"	100	100	-	-	± 7
1"	-	75-90	100	100	± 7
3/8"	30-65	40-75	50-85	60-100	± 7
Nº 4	25-55	30-60	35-65	50-85	± 5
Nº 10	15-40	20-45	25-50	40-70	± 5
Nº 40	8-20	15-30	15-30	25-45	± 2
Nº 200	2-8	5-15	5-15	10-25	± 2

Figura 6 – Faixa Granulométrica Brita Graduada.

### Transporte Comercial de Brita

O transporte comercial será realizado com caminhão basculante, por rodovia pavimentada, com 20% de empolamento, tendo uma distância de 19,20km da obra em questão até a localização a jazida de material (localização em anexo).

### Imprimação asfáltica

Consiste na aplicação de uma camada de material asfáltico sobre a superfície de uma base concluída, antes da execução do revestimento asfático. Esta camada serve para aumentar a coesão da superfície da base, pela penetração do material asfáltico empregado, promover condições de aderência entre a base e o revestimento e impermeabilizar a base.

O material betuminoso utilizado será um asfalto diluído dos tipos CM - 30, que deverá atender as especificações da ABNT vigentes.

A taxa de aplicação deverá situar-se entre 0,8 a 1,6 1/m<sup>2</sup>, devendo ser determinada experimentalmente mediante absorção pela base em 24 horas.

### 1.4.3. SARJETAS DE DRENAGEM

#### Execução de Corte em Pavimentos (concreto ou CBUQ)



Será executado o corte do pavimento em CBUQ, próximo ao meio-fio distando 0,30m, para execução de sarjeta de drenagem, conforme Projeto de Drenagem. Este corte é necessário para dar acabamento ao CBUQ antes da execução da sarjeta.

O corte deverá ser executado com máquina cortadora de piso com disco diamantado específico para o pavimento existente.

#### **Transporte comercial com caminhão basculante**

O transporte comercial será realizado com caminhão basculante, por rodovia pavimentada, tendo uma distância de 11,10km da obra em questão até a localização do bota-fora (localização em anexo).

#### **Sarjeta de Drenagem**

Após efetuada a camada de pavimento CBUQ, a sarjeta, formada entre o corte (término do CBUQ) e o meio-fio, será revestida com concreto usinado bombeado, com  $fck=30MPa$ , com aditivo adesivo.

A sarjeta terá 30cm de largura e 6cm de profundidade, ficando essa nivelada e com caimento em direção às bocas de lobo, conforme demonstrado no Projeto de Drenagem.

## **1.5. ESGOTO**

### **1.5.1. AJUSTE DAS TAMPAS DAS CAIXAS EXISTENTES LOCALIZADAS NO MEIO DA VIA**

Os tampões existentes na via deverão ter sua superfície untada com querosene ou coberta por lona no momento da pavimentação, pois após o mesmo será erguido para nível que ficara o CBUQ acabado.

#### **Execução de Corte em Pavimentos (concreto ou CBUQ)**

Será executado o corte do pavimento em CBUQ, ao entorno da tampa da caixa, este corte é necessário para dar acabamento ao CBUQ antes de efetuar o prolongamento da chaminé da caixa.

O corte deverá ser executado com máquina cortadora de piso com disco diamantado específico para o pavimento existente.

#### **Transporte comercial com caminhão basculante**

O transporte comercial será realizado com caminhão basculante, por rodovia pavimentada, tendo uma distância de 11,10km da obra em questão até a localização do bota-fora (localização em anexo).

#### **Assentamento de Tampão de Ferro Fundido**

Serão executadas chaminés circulares para prolongamento dos pescoços dos poços de visitas existentes no meio da via. Esses prolongamentos serão executados com anel de concreto pré-moldado armado, diâmetro 600mm, considerando a espessura do pavimento à ser instalado.

Os tampões, existentes, serão reinstalados após o prolongamento dos pescoços dos poços de visita. Estes deverão ficar devidamente instalados e acabados no nível do pavimento (CBUQ) de forma a não se tornarem obstáculos.

## **1.6. PAVIMENTAÇÃO**

### **CLASSIFICAÇÃO DOS PAVIMENTOS**

De uma forma geral, os pavimentos são classificados em flexíveis, semi-rígidos e rígidos:

- **Flexível:** aquele em que todas as camadas sofrem deformação elástica significativa sob o carregamento aplicado e, portanto, a carga se distribui em parcelas aproximadamente equivalentes entre as camadas. Exemplo típico: pavimento constituído por uma base de britas (brita graduada, madame) ou por uma base de solo pedregulhoso, revestida por uma camada asfáltica.

### **BASES E SUB-BASES FLEXÍVIES E SEMI-RÍGIDAS**

As bases e sub-bases flexíveis e semi-rígidas podem ser classificadas nos seguintes tipos:



Figura 26 - Classificação das bases e sub-bases flexíveis e semi-rígidas

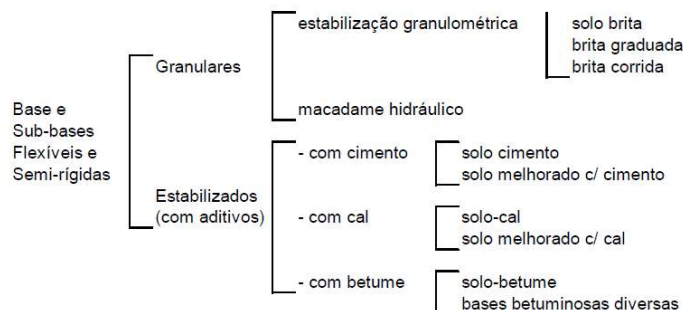


Figura 7 – Classificação das bases e sub-bases.

## REVESTIMENTOS

Os revestimentos podem ser agrupados de acordo com o esquema apresentado a seguir:

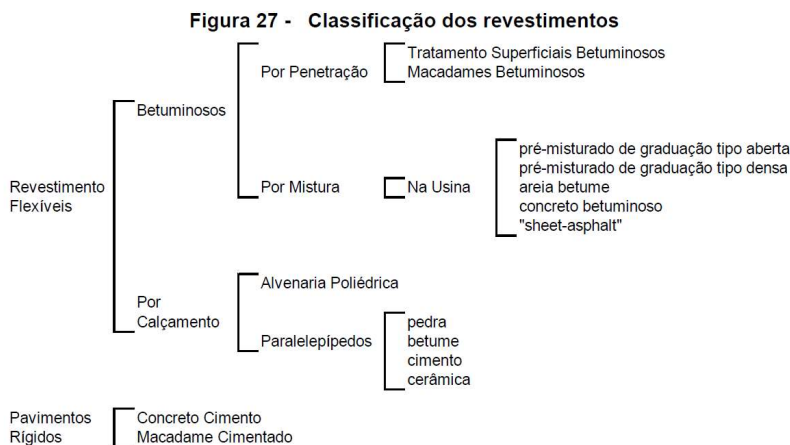


Figura 8 – Classificação dos revestimentos.

### Limpeza de Via para Recapeamento

Será executada limpeza mecanizada da via. Essa limpeza deverá ser rigorosa, será feita em todo o leito da via, e nas sarjetas (junto ao meio-fio), removendo toda areia acumulada e vegetação existente no local a receber o CBUQ.

### Pintura de Ligação com Emulsão Asfáltica RR-2C (1ª camada)

Será executada uma camada de pintura de ligação com emulsão asfáltica.

A pintura, em camada única, que antecede a **camada de reperfilagem**, será executada sobre todo o pavimento existente, onde será executada camada de CBUQ.

Sobre a superfície, antes da aplicação da massa asfáltica, objetivando promover a aderência entre este revestimento e a camada asfáltica a ser sobreposta, deverá ser feita uma aplicação de emulsão do tipo RR-2C de 0,8l/m<sup>2</sup>.

Alguns cuidados deverão ser tomados antes e depois da aplicação tais como:

Proceder a varredura da superfície;

Aplicar o ligante betuminoso na temperatura adequada e quantidade recomendada em projeto;

Esperar o escoamento e a evaporação da água em decorrência da ruptura da emulsão;

A tolerância admitida para a taxa de aplicação do ligante diluído em água será igual a 0,2 l/m<sup>2</sup> para mais ou para menos;

- A pintura de ligação deverá ser executada na pista inteira, no mesmo turno de trabalho;
- Diluir somente a quantidade de emulsão a ser utilizada diretamente no carro distribuidor, sempre agregando água à emulsão, e nunca o contrário;
- Não se deve estocar emulsão asfáltica diluída;
- Retirar o excesso de ligante da superfície, uma vez que este pode atuar como lubrificante, ocasionando ondulações ao pavimento (escorregamento do revestimento).
- Colocar faixas de papel longitudinal e transversal durante a aplicação - pontos final e inicial do banho.

### Construção de Pavimento com Aplicação de CBUQ, Camada de Reperfilagem – Espessura de 3cm

Deverá ser executado uma camada de regularização para nivelamento da via em concreto asfáltico (CBUQ) com espessura de média de 3cm, nivelando a superfície, corrigindo imperfeições planimétricas, mantendo a forma topográfica côncava, existente, com caimento de 3% uniforme, do eixo aos dois bordos laterais. A mistura asfáltica deve ser lançada em uma camada de espessura uniforme. O lançamento é feito por vibroacabadora, que lança a mistura, faz o nivelamento e a pré-compactação da mistura asfáltica.

Conforme Manual para Apresentação de Propostas de Planejamento Urbano (Infraestrutura Urbana), do Ministério das Cidades, página 11, item 11.3.4.5:

11.3.4.5. Para o caso específico de recapeamento asfáltico sobre pavimentos em pedras irregulares deverá ser prevista uma limpeza rigorosa prévia do pavimento em pedras e uma camada de reperfilamento com espessura mínima de 3 cm, que tem por objetivo a eliminação das irregularidades. A solução de recapeamento asfáltico deverá ser técnica e economicamente viável em função da disponibilidade de materiais, equipamentos e mão-de-obra existente na região.

Para tal camada de reperfilagem deverá ser obedecida a composição da mistura observada no quadro abaixo:

Peneira de Malha Quadrada		Designação			
ASTM	mm	I	II	III	IV
		% em Massa, Passando			
2"	50,0	100	-	-	-
1 ½"	37,5	90 – 100	100	-	-
1"	25,0	75 – 100	90 – 100	-	-
¾"	19,0	60 – 90	80 – 100	100	-
½"	12,5	-	-	90 – 100	-
3/8"	9,5	35 – 65	45 – 80	70 – 90	100
Nº 4	4,75	25 – 50	28 – 60	44 – 72	80 – 100
Nº 10	2,0	20 – 40	20 – 45	22 – 50	50 – 90
Nº 40	0,42	10 – 30	10 – 32	8 – 26	20 – 50
Nº 80	0,18	5 – 20	8 – 20	4 – 16	7 – 28
Nº 200	0,075	1 – 8	3 – 8	2 – 10	3 – 10

Figura 9 — Composição das misturas asfálticas (Extraído de Tabela 2 da ET-DE-P00/027)

#### Transporte de Material Asfáltico (CAP – Cimento Asfáltico de Petróleo)

O transporte do CAP será realizado com caminhão apropriado, por rodovia pavimentada, tendo uma distância de 279km da usina até a localização da Refinaria (REFAP) (localização em anexo).

#### Transporte de Massa Asfáltica

Os caminhões para o transporte do concreto asfáltico usinado a quente serão tipo basculante, devem ter caçambas metálicas robustas, limpas e lisas, ligeiramente lubrificadas com água e sabão, óleo cru fino, óleo parafínico, ou solução de cal, de modo a evitar a aderência da mistura à chapa. A utilização de produtos susceptíveis de dissolver o ligante asfáltico (óleo diesel, gasolina etc.) não é permitida. Cada carregamento deve ser coberto com lona ou outro material aceitável, com tamanho suficiente para proteger a mistura.

O transporte da Massa Asfáltica (CBUQ) será realizado por rodovia pavimentada, tendo uma distância de 19,2km da obra em questão até a localização da usina (localização em anexo).

#### **Pintura de Ligação com Emulsão Asfáltica RR-2C (2ª camada)**

Sobre a camada de reperfilagem, será executada uma 2ª camada de pintura de ligação com emulsão asfáltica.

A pintura, em camada única, que antecede a **camada de rolamento**, será executada sobre toda a camada de regulação, onde será executada camada de CBUQ.

Sobre a superfície, antes da aplicação da massa asfáltica, objetivando promover a aderência entre este revestimento e a camada asfáltica a ser sobreposta, deverá ser feita uma aplicação de emulsão do tipo RR-2C de 0,8l/m<sup>2</sup>.

Alguns cuidados deverão ser tomados antes e depois da aplicação tais como:

Proceder a varredura da superfície;

Aplicar o ligante betuminoso na temperatura adequada e quantidade recomendada em projeto;

Esperar o escoamento e a evaporação da água em decorrência da ruptura da emulsão;

A tolerância admitida para a taxa de aplicação do ligante diluído em água será igual a 0,2 l/m<sup>2</sup> para mais ou para menos;

A pintura de ligação deverá ser executada na pista inteira, no mesmo turno de trabalho;

Diluir somente a quantidade de emulsão a ser utilizada diretamente no carro distribuidor, sempre agregando água à emulsão, e nunca o contrário;

Não se deve estocar emulsão asfáltica diluída;

Retirar o excesso de ligante da superfície, uma vez que este pode atuar como lubrificante, ocasionando ondulações ao pavimento (escorregamento do revestimento).

Colocar faixas de papel longitudinal e transversal durante a aplicação - pontos final e inicial do banho.

#### **Construção de Pavimento com Aplicação de CBUQ, Camada de Rolamento – Espessura de 3cm**

##### **Camada de Rolamento:**

Camada superior da estrutura destinada a receber diretamente a ação do tráfego. A mistura empregada de apresentar estabilidade e flexibilidade compatíveis com o funcionamento elástico da estrutura e condições de rugosidade que proporcionem segurança ao tráfego.

Sobre a camada de regulação deverá ser executado uma Camada de Rolamento em concreto asfáltico (CBUQ) com espessura de 3cm, nivelando e dando acabamento à superfície, mantendo a forma topográfica côncava, existente, com caimento de 3% uniforme, do eixo aos dois bordos laterais.

##### **Generalidades**

Mistura executada a quente, em usina apropriada, com características específicas, composta de agregado graduado, material de enchimento (filler) se necessário e cimento asfáltico, espalhada e compactada a quente.

A composição do concreto asfáltico (CBUQ) deve satisfazer aos requisitos da **Faixa C** de classificação granulométrica, conforme demonstrado na figura abaixo:

Peneira de malha quadrada		% em massa, passando			
Série	Abertura	A	B	C	tolerâncias
ASTM	(mm)				
2"	50,8	100	-	-	-
1 1/2"	38,1	95 - 100	100	-	± 7%
1"	25,4	75 - 100	95 - 100	-	± 7%
3/4"	19,1	60 - 90	80 - 100	100	± 7%
1/2"	12,7	-	-	80 - 100	± 7%
3/8"	9,5	35 - 65	45 - 80	70 - 90	± 7%
Nº 4	4,8	25 - 50	28 - 60	44 - 72	± 5%
Nº 10	2,0	20 - 40	20 - 45	22 - 50	± 5%
Nº 40	0,42	10 - 30	10 - 32	8 - 26	± 5%
Nº 80	0,18	5 - 20	8 - 20	4 - 16	± 3%
Nº 200	0,075	1 - 8	3 - 8	2 - 10	± 2%

Figura 10 – Composição granulométrica (Extraído item 5.2 da DNIT 031/2006 - ES)

### Condições gerais

O concreto asfáltico somente deve ser fabricado, transportado e aplicado quando a temperatura ambiente for superior a 10°C.

A temperatura do cimento asfáltico empregado na mistura deve ser determinada para cada tipo de ligante, em função da relação temperatura-viscosidade. A temperatura conveniente é aquela na qual o cimento asfáltico apresenta uma viscosidade situada dentro da faixa de 75 a 150 SSF, "Saybolt-Furol" (DNER-ME 004), indicando-se, preferencialmente, a viscosidade de 75 a 95 SSF. A temperatura do ligante não deve ser inferior a 107°C nem exceder a 177°C. Os agregados devem ser aquecidos a temperaturas de 10°C a 15°C acima da temperatura do ligante asfáltico, sem ultrapassar 177°C.

### Execução

Após a execução da camada de pintura de ligação, deverá ser aplicada a capa de rolamento em CBUQ que, após rolagem de adensamento, compactação e o perfeito acabamento superficial, deverá apresentar uma espessura uniforme de 3,0 centímetros, ao longo de toda a seção transversal.

A mistura asfáltica deve ser lançada em uma camada de espessura uniforme. O lançamento é feito por vibroacabadora, que lança a mistura, faz o nivelamento e a pré-compactação da mistura asfáltica.

A compactação da camada asfáltica geralmente se divide em: 1) rolagem de compactação e 2) rolagem de acabamento. Na primeira, se alcança a densidade, a impermeabilidade e grande parte da suavidade superficial. Na rolagem de acabamento são corrigidas marcas deixadas na superfície pela fase de rolagem anterior. Para essas tarefas são empregados rolos compactadores estáticos ou vibratórios. Após a compactação o pavimento está pronto para receber o acabamento superficial especificado.

Será medida a espessura por ocasião da extração dos corpos de prova na pista ou pelo nivelamento, do eixo ou dos bordos, antes e depois do espalhamento e compressão da mistura. Admitir-se-á variação de + ou - 10%, da espessura de projeto, para pontos isolados, e até 5% de redução de espessura, em 10 medidas sucessivas.

O equipamento mínimo indispensável para à execução:

- Depósito para material betuminoso: com capacidade para, no mínimo, três dias de serviço;
- Depósito para agregados: com capacidade total de no mínimo, três vezes a capacidade do misturador;
- Usina para misturas betuminosas, com unidade classificadora;
- Vibroacabadora;
- Equipamento para a compressão, constituído de: rolos pneumáticos autopropulsores, com pneus de pressão variável;
- Rolos metálicos lisos, tipo tandem, com carga de 8 à 12 t;
- Caminhões basculantes.

Deverão ser apresentados a fiscalização todos os ensaios pertinentes ao serviço; Conforme NORMA DNIT 031/2006-ES 10:

**Controle dos insumos:** Todos os materiais utilizados na fabricação de Concreto Asfáltico (Insumos) devem ser examinados em laboratório, obedecendo a metodologia indicada pelo DNIT, e satisfazer às especificações em vigor.

- **Cimento asfáltico:** O controle da qualidade do cimento asfáltico consta do seguinte:

- 01 ensaio de penetração a 25°C (DNER-ME 003);
- 01 ensaio do ponto de fulgor;
- 01 índice de susceptibilidade térmica para cada 100t;
- 01 ensaio de espuma;
- 01 ensaio de viscosidade "Saybolt-Furol" (DNER-ME 004).

- **Agregados:** O controle da qualidade dos agregados consta do seguinte:

a) Ensaio eventuais: Somente quando houver dúvidas ou variações quanto à origem e natureza dos materiais.

- Ensaio de desgaste Los Angeles (DNER-ME 035);
- Ensaio de adesividade (DNER-ME 078 e DNER-ME 079);
- Ensaio de índice de forma do agregado graúdo (DNER-ME 086).

b) Ensaio de rotina:

- 02 ensaios de granulometria do agregado (DNER-ME 083);
- 01 ensaio de equivalente de areia do agregado miúdo (DNER-ME 054);
- 01 ensaio de granulometria do material de enchimento (filer) (DNER-ME 083).

**Controle da produção:** O controle da produção (Execução) do Concreto Asfáltico deve ser exercido através de coleta de amostras, ensaios e determinações feitas de maneira aleatória de acordo com o Plano de Amostragem Aleatória.

Controle da usinagem do concreto asfáltico:

a) Controles da quantidade de ligante na mistura:

- Devem ser efetuadas extrações de asfalto, de amostras coletadas na pista, logo após a passagem da acabadora (DNER-ME 053).
- A porcentagem de ligante na mistura deve respeitar os limites estabelecidos no projeto da mistura, devendo-se observar a tolerância máxima de  $\pm 0,3$ . Deve ser executada uma determinação, no mínimo a cada 700m<sup>2</sup> de pista.

b) Controle da graduação da mistura de agregados: Deve ser procedido o ensaio de granulometria (DNER-ME 083) da mistura dos agregados resultantes das extrações citadas na alínea "a". A curva granulométrica deve manter-se contínua, enquadrando-se dentro das tolerâncias especificadas no projeto da mistura.

c) Controle de temperatura: As temperaturas podem apresentar variações de  $\pm 5^\circ\text{C}$  das especificadas no projeto da mistura.

d) Controle das características da mistura: Devem ser realizados ensaios Marshall em três corpos-de-prova de cada mistura por jornada de oito horas de trabalho (DNERME 043) e também o ensaio de tração por compressão diametral a 25°C (DNER-ME 138), em material coletado após a passagem da acabadora. Os corpos-de prova devem ser moldados in loco, imediatamente antes do início da compactação da massa. Os valores de estabilidade, e da resistência à tração por compressão diametral devem satisfazer ao especificado.

Espalhamento e Compactação na Pista:

Devem ser efetuadas medidas de temperatura durante o espalhamento da massa imediatamente antes de iniciada a compactação. Estas temperaturas devem ser as indicadas, com uma tolerância de  $\pm 5^\circ\text{C}$ .

O controle do grau de compactação – GC da mistura asfáltica deve ser feito, medindo-se a densidade aparente de corpos de prova extraídos da mistura espalhada e compactada na pista, por meio de brocas rotativas e comparando-se os valores obtidos com os resultados da densidade aparente de projeto da mistura.

Devem ser realizadas determinações em locais escolhidos, aleatoriamente, durante a jornada de trabalho, não sendo permitidos GC inferiores a 97% ou superiores a 101%, em relação à massa específica aparente do projeto da mistura.

#### **Transporte de Material Asfáltico (CAP – Cimento Asfáltico de Petróleo)**

O transporte do CAP será realizado com caminhão apropriado, por rodovia pavimentada, tendo uma distância de 279km da usina até a localização da Refinaria (REFAP) (localização em anexo).

#### **Transporte de Massa Asfáltica**

Os caminhões para o transporte do concreto asfáltico usinado a quente serão tipo basculante, devem ter caçambas metálicas robustas, limpas e lisas, ligeiramente lubrificadas com água e sabão, óleo cru fino, óleo parafínico,

ou solução de cal, de modo a evitar a aderência da mistura à chapa. A utilização de produtos susceptíveis de dissolver o ligante asfáltico (óleo diesel, gasolina etc.) não é permitida. Cada carregamento deve ser coberto com lona ou outro material aceitável, com tamanho suficiente para proteger a mistura.

O transporte da Massa Asfáltica (CBUQ) será realizado por rodovia pavimentada, tendo uma distância de 19,20km da obra em questão até a localização da usina (localização em anexo).

## **1.7 RAMPAS DE ACESSIBILIDADE, PASSEIOS E PISO TÁTIL**

### **1.7.1. CONSTRUÇÃO DE ALARGAMENTOS DE PASSEIOS EM ESQUINAS E RAMPAS DE ACESSIBILIDADE**

As rampas localizadas nas travessias com as ruas General Osório, Marechal Deodoro e avenida Saldanha Marinho, fazem parte da rota de acessibilidade do presente projeto (Rua General Telles), no entanto as mesmas fizeram parte dos projetos de requalificação das suas respectivas ruas, os quais projetos já foram aprovados e executados ou estão em fase de execução.

#### **Assentamento de Meio-Fio em Trecho Curvo**

Serão instalados meios-fios nos canteiros posicionados nas laterais das rampas de acessibilidade, conforme Projeto de Pavimentação.

#### **Lastro de Brita – Espessura 5cm**

Será feito um lastro de brita compactada, com espessura de 5cm, para posterior execução do pavimento em concreto.

#### **Transporte Comercial de Brita**

O transporte comercial será realizado com caminhão basculante, por rodovia pavimentada, com 20% de empolamento, tendo uma distância de 19,20km da obra em questão até a localização a jazida de material (localização em anexo).

#### **Passeio em Concreto com Fck 20Mpa – Espessura 7cm**

Conforme projeto geométrico, deverão ser executados prolongamentos nas calçadas existentes e instaladas rampas em concreto junto aos passeios existentes, obedecendo a normativa NBR 9050/2015 e detalhamentos do projeto geométrico. A especificação do concreto segue as mesmas recomendações do passeio.

Para a estrutura do pavimento do passeio (rampas) será utilizado no revestimento concreto com fck 20Mpa, e foi definida a seguinte estrutura para o passeio:

- 7,00 cm de concreto com fck 20 Mpa, com junta serrada.
- 5,00 cm de lastro de brita.

#### **Instalação de grelhas em concreto armado**

Para garantir a funcionalidade da drenagem e da acessibilidade nos prolongamentos de calçadas projetados, deverão ser instaladas grelhas em concreto armado, assim permitindo o escoamento d'água do prolongamento da calçada e da calçada existente, bem como da sarjeta projetada, conforme detalhes do projeto de drenagem.

Deverá ser assentada com argamassa sob tijolos maciços rebocados, sem apresentar desnível entre calçada existente e prolongamento projetado.

#### **Execução de Corte em Pavimentos (concreto ou CBUQ)**

Cortes no concreto dos passeios existentes deverão ser executados, permitindo a perfeita instalação dos pisos podotátil, os cortes terão largura de 27cm e espessura de 5cm.

O corte deverá ser executado com máquina cortadora de piso com disco diamantado específico para o pavimento existente.

#### **Transporte comercial com caminhão basculante**

O transporte comercial será realizado com caminhão basculante, por rodovia pavimentada, com 20% de empolamento, tendo uma distância de 11,10km da obra em questão até a localização do bota-fora (localização em anexo).

#### **Piso Podotátil ALERTA**



O piso podotátil de alerta (cor vermelha) deve ser utilizado para sinalizar situações que envolvem risco de segurança. Será instalado nas rampas de acessibilidade.

As placas de piso tátil terão dimensões 25x25cm e espessura de 2,0cm, podendo ser de concreto vibroprensado ou tipo ladrilho hidráulico. Terão espaçamento de 2,0mm. Serão assentados com argamassa cimento e areia, traço 1:3. Executar rejuntamento com nata de cimento.

#### **Piso Podotátil DIRECIONAL**

O piso podotátil direcional (cor amarela) deverá ser utilizado na extensão dos passeios da via, conforme detalhamento do projeto de acessibilidade.

As placas de piso tátil terão dimensões 25x25cm e espessura de 2,0cm, podendo ser de concreto vibroprensado ou tipo ladrilho hidráulico. Terão espaçamento de 2,0mm. Serão assentados com argamassa cimento e areia, traço 1:3. Executar rejuntamento com nata de cimento.

#### **Retirada de Meio-Fio**

Nos locais onde serão executadas as rampas de acessibilidade, em passeios existentes, será necessário a retirada de meio-fio existente para posterior reassentamento do mesmo rebaixado.

#### **Reassentamento de Meio-Fio**

O meio-fio retirado, será reassentado, obedecendo as cotas de projeto, de maneira a permitir a execução da rampa de acessibilidade, conforme a Norma 9050.

### **ADEQUAÇÃO DE REAMPAS DE ENTRADA DE VEÍCULOS**

Foi previsto a demolição de rampas de entrada de veículos que estão posicionadas em futura pista de rodagem, para futura construção de rampa regular.

#### **Demolição de Contrapiso de Concreto**

Demolição das rampas existentes.

#### **Transporte comercial com caminhão basculante**

O transporte comercial será realizado com caminhão basculante, por rodovia pavimentada, com 20% de empolamento, tendo uma distância de 11,10km da obra em questão até a localização do bota-fora (localização em anexo).

#### **Retirada de Meio-Fio**

Nos locais onde serão executadas as rampas de acesso de veículos, será necessário a retirada de meio-fio existente para posterior reassentamento do mesmo rebaixado.

#### **Reassentamento de Meio-Fio**

O meio-fio retirado, será reassentado.

#### **Lastro de Brita – Espessura 5cm**

Será feito um lastro de brita compactada, com espessura de 5cm, para posterior execução do pavimento em concreto.

#### **Transporte Comercial de Brita**

O transporte comercial será realizado com caminhão basculante, por rodovia pavimentada, com 20% de empolamento, tendo uma distância de 19,20km da obra em questão até a localização a jazida de material (localização em anexo).

#### **Rampas para Veículos em Concreto Armado Fck 20Mpa – Espessura 7cm**

Para os acessos de veículos às garagens, de forma a evitar desconforto ao trafegar na pista adjacente a guia, serão removidas as rampas de garagem que por ventura avancem em direção à via e assim ocupando os trechos de sarjeta e pista.

Nos casos onde necessários, serão executados os rebaixamentos do meios-fios existentes e a execução de rampas de garagem em concreto armado. Conforme previsto na Lei 5528/2008 – Código de Obras Art. 96 Seção VI.

Conforme projeto geométrico, deverão ser instaladas rampas em concreto armado, com tela soldada diâmetro 5mm e espaçamento da malha de 10x10cm, junto às entradas de garagem para acesso de veículos, nos passeios existentes. A especificação do concreto segue as mesmas recomendações do passeio, considerando uma armadura nos dois sentidos.

Para a estrutura do pavimento do passeio (rampas) será utilizado no revestimento concreto com fck 20Mpa, e foi definida a seguinte estrutura para o passeio:

- 7,00 cm de concreto com fck 20 Mpa;
- Tela soldada nervurada, diâmetro 5mm, espaçamento da malha de 10x10cm;
- 5,00 cm de lastro de brita.

Lei 5528/ 2008 – código de obras  
Art. 96

**SEÇÃO VI - DAS RAMPAS PARA VEÍCULOS NOS PASSEIOS PÚBLICOS**

**Art. 96** - As rampas para acesso de veículos são classificadas nos seguintes tipos:

- I - Rampas internas ao passeio público, com rebaixamento do meio-fio;
- II - Rampas externas ao passeio público, sobre a faixa carroçável.

**Art. 97** - As rampas internas ao passeio público, com rebaixamento de meios-fios, deverão obedecer às seguintes diretrizes:

- I - Somente serão permitidos os rebaixos de meio-fio para fins de acesso a edificações, quando o passeio apresentar largura superior a 3,00m (três metros) e não estiver em Área de Especial Interesse Cultural, sendo obrigatório seu emprego em passeios com largura superior a 4,00m (quatro metros);

**Figura 11 – Lei 5528/2008 – Código de Obras, Cidade de Pelotas/RS.**

**1.7.2. CONSTRUÇÃO DE PASSEIOS**

**Escavação com retro escavadeira**

Os locais de implantação de passeios deverão receber escavação na profundidade de 12cm para futura construção dos passeios projetados.

**Transporte comercial com caminhão basculante**

O transporte comercial será realizado com caminhão basculante, por rodovia pavimentada, com 20% de empolamento, tendo uma distância de 11,10km da obra em questão até a localização do bota-fora (localização em anexo).

**Lastro de Brita – Espessura 5cm**

Após a remoção do pavimento existente do passeio, e também após a conclusão da rede de drenagem projetada, será feito um lastro de brita compactada, com espessura de 5cm, para posterior execução do pavimento em concreto.

**Transporte Comercial de Brita**

O transporte comercial será realizado com caminhão basculante, por rodovia pavimentada, com 23% de empolamento, tendo uma distância de 19,20km da obra em questão até a localização a jazida de material (localização em anexo).

**Passeio em Concreto com Fck 20Mpa – Espessura 7cm**

Para a estrutura do pavimento do passeio será utilizado no revestimento concreto com fck 20Mpa, e foi definida a seguinte estrutura para o passeio:

- 7,00 cm de concreto com fck 20 Mpa, com junta serrada.
- 5,00 cm de lastro de brita.
- Junta serrada com espaçamento entre elas a cada 2,00m.

Apresentamos a seguir as recomendações para a execução do revestimento do passeio em concreto:



**a) Material**

Todos os materiais empregados deverão atender as exigências contidas nas normas da ABNT. O agregado graúdo empregado deverá ser de pedra britada, isenta de substâncias nocivas, tais como torrões de argila, matéria orgânica e outras. O agregado miúdo será areia natural quartzosa, limpa e isenta de substâncias nocivas, tais como argila, siltes, matéria orgânica e outras.

A água empregada deverá estar isenta de teores de sais, ácidos, álcalis ou matéria orgânica e outras substâncias prejudiciais.

**b) Equipamento**

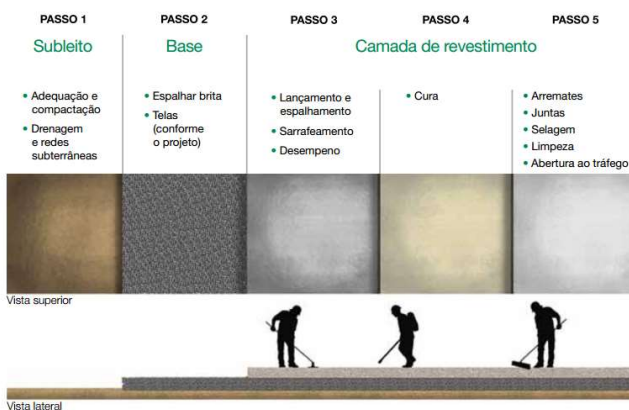
Para a execução do revestimento sugerimos a utilização de ferramentas tradicionais de pedreiros (colher de pedreiro, desempenadeira, marreta de borracha, entre outros), carros de mão e betoneira.

**c) Execução**

Sobre o aterro do passeio, devidamente compactado, deverá ser executado um lastro de brita de 5,00 cm para servir como leito do concreto. Sobre o leito de brita deverá ser aplicada a camada de concreto de 7 cm com fck de 20MPa.

Para a execução do concreto deverão ser previstas juntas de dilatação serradas com serra disco.

O acesso de pessoas sobre o revestimento de concreto deverá ser evitado, através do uso de barreiras, e placas de sinalização até a perfeita cura do concreto.

**MÉTODO CONSTRUTIVO**

**Figura 12 – Resumo das Etapas.**

**Passo 01 - Subleito**

A primeira providência a ser tomada é verificar a camada de subleito, aquela que será a base para o pavimento. Esta camada pode ser constituída de solo natural do local ou solo de empréstimo (troca de solo). Devem ser observados, e reparados quando necessário, os seguintes detalhes:

O solo utilizado não pode ser expansível;

A superfície não deve ter calombos nem buracos;

O caimento da água deve estar de acordo com a especificação do projeto. Recomenda-se que o caimento seja, no mínimo, de 2% para facilitar o escoamento de água;

A superfície deve estar na cota prevista em projeto.



**Figura 13 – Nivelamento e compactação do terreno**

#### **Passo 02 - Base**

Após a execução do subleito será executada a camada granular, que servirá de base para lançamento do concreto. Ela tem a função de regularizar, nivelar e dar declividade ao piso.

A base é composta por uma camada de material granular (brita graduada) de, no mínimo, 5,00cm para fluxo de pedestres. O fundamental é que o material esteja limpo, livre de iodo, pó e sujeira, e que esteja bem graduado, ou seja, tenha grãos de diversos tamanhos, garantindo assim que, ao compactá-lo, obtenha-se um bom arranjo.



**Figura 14 – Espalhamento da camada de Brita**

A base deverá estar perfeitamente nivelada e regularizada, dentro de rigorosas especificações de execução e de controle topográfico, de modo que não interfira na qualidade final do pavimento.

#### **Passo 03, Passo 04 e Passo 05**

Um dos fatores preponderantes para o sucesso da execução de pisos de concreto é a qualidade do concreto utilizado. O concreto simples deverá ser pré-misturado e fornecido na obra em caminhões-betoneira, por empresas especializadas, atendendo às características definidas em projeto. Executa-se o espalhamento do concreto utilizando-se ferramentas específicas, que garantem maior produtividade e proporcionam facilidade de espaçar a armadura do solo, em meio ao processo de lançamento.

O fornecimento de concreto deve ser programado de acordo com a frente de serviço que está apta a receber o concreto. Assim, evita-se desperdício ou falta de material.

As fôrmas internas e arremates de caixas de inspeção devem estar fixados antes do lançamento do concreto.



**Figura 15 – Recebimento e espalhamento do concreto.**

#### **Sarrafeamento do concreto**

Imediatamente após o adensamento deve começar a operação de sarrafeamento do concreto, realizada com régua metálica e movimento de vaivém, até que se obtenha uma superfície plana. Verifique no projeto de drenagem a localização dos pontos de captação. Vale salientar que o caimento mínimo da superfície do piso acabado é da ordem de 1% a 2%.

### **Desempeno do concreto**

A tarefa seguinte é o desempeno do concreto com desempenadeira float de magnésio ou alumínio com, no mínimo, 1,5 m de comprimento, para eliminar as depressões e ressaltos, garantindo a regularidade superficial do pavimento. O objetivo é permitir a homogeneização e abertura dos poros do concreto antes da aplicação do endurecedor de superfície.



**Figura 16 – Desempeno do concreto.**

### **Limpeza e abertura ao tráfego**

As fôrmas só poderão ser retiradas 12 horas depois da concretagem ou até o concreto atingir resistência mecânica suficiente para essa operação, sem que ocorram quebras das bordas do pavimento.

A liberação ao tráfego de pedestres será feita em função dos resultados de resistência do concreto, os quais deverão atingir, no mínimo, 70% do valor especificado em projeto.

O controle tecnológico e o gerenciamento da obra são fundamentais para a garantia da qualidade do produto final acabado.

Situações específicas de utilização das calçadas, como as que permitem o acesso a indústrias e fábricas, por exemplo, deverão ter tratamento especial, principalmente quanto à tecnologia do concreto, uma vez que este poderá estar sujeito a ataques químicos (a ser contemplado no projeto executivo de engenharia).

## **1.8. SINALIZAÇÃO**

Este projeto prevê a troca de preferenciais e fluxos de ruas transversais; tais mudanças foram devidamente aprovadas pelas autoridades municipais.

### **1.8.1. SINALIZAÇÃO VIÁRIA HORIZONTAL**

Teve por finalidade tornar mais eficiente e segura a operação da via, fornecendo informações que permitam aos usuários adotarem comportamentos adequados, de modo a aumentar a segurança e fluidez do trânsito, ordenar o fluxo de tráfego e canalizar e orientar os usuários da via.

Foram utilizados os zebraados, linhas demarcadoras, separadoras, faixas de pedestres, setas indicativas e inscrições na pista, quando necessárias.

Será adotada a pintura utilizando Termoplástico e Pintura Acrílica, corresponde à mistura de ligantes; partículas granulares com elementos inertes, pigmentos e seus agentes dispersores, microesferas de vidro e outros componentes, deve atender aos requisitos da NBR 13159.

As esferas de vidro devem atender aos requisitos das normas NBR 6831.

Antes da aplicação da tinta, a superfície do pavimento deve estar limpa, seca, livre de contaminantes prejudiciais à pintura. Devem ser retirados quaisquer corpos estranhos aderentes ou partículas de pavimento em estado de desagregação.

Mistura das Esferas de Vidro: Imediatamente após a aplicação do termoplástico, aspergir as microesferas de vidro (DROP-ON) de acordo com a NBR 6831, tipo II A ou C à razão mínima de 400 g/m<sup>2</sup>.

A espessura de aplicação após a secagem deve ser de, no mínimo, 1,5 mm.  
A abertura do trecho ao tráfego somente pode ser feita após, no mínimo, 5 minutos após o término da aplicação.

A aplicação deve ser por projeção pneumática ou mecânica.

**Somente as Faixas de Pedestres, Linhas de Retenção e marcações especiais serão executadas com Pintura Termoplástica em alto relevo. As demais sinalizações horizontais serão em Pintura Acrílica Retro refletiva, conforme especificadas no Projeto de Sinalização.**

## 1.8.2. SINALIZAÇÃO VIÁRIA VERTICAL

### Fornecimento e Implantação de Placa de Aço – Película I+III

A sinalização vertical especificada em projeto de sinalização, elaborada e instalada na melhor técnica, deverá conter dimensões, materiais, formas, dizeres e símbolos – padrão SMTT- Prefeitura de Pelotas, atendendo a todas as especificações previstas na Legislação pertinente e vigente – considerando-se o tráfego veicular, bicicletas e de pedestres, usuais nas cidades brasileiras.

Paras as dimensões das placas, deverá seguir o projeto de sinalização.

### Fornecimento e Implantação de Suporte Metálico Galvanizado para Placa

Os suportes serão metálicos de aço galvanizado padrão DIN (parede grossa). Devem ser fixados ao solo através de concretagem de no mínimo 40 cm. Os parafusos de fixação das placas aos suportes devem ser galvanizados e com diâmetro mínimo de 8 mm, após fixado o parafuso deverá receber um pingo de solda afim de evitar o roubo da placa.

## 1.9. LIMPEZA E ARREMATES FINAIS

### Limpeza Final de Obra

Considera mão-de-obra para limpeza geral da área de intervenção da via, no decorrer e/ou final da obra, removendo eventuais sobras ou entulhos da obra.

Todas as pavimentações, revestimentos, etc., serão limpos, tendo-se o cuidado para que outras partes da obra não sejam danificadas por esse serviço.

Após a limpeza serão feitos todos os pequenos arremates finais e retoques que forem necessários

Os serviços de limpeza e arremates finais ocorrerão em toda a área do trecho.

- **Limpeza Preventiva:** A CONTRATADA deverá proceder periodicamente à limpeza dos serviços, removendo os entulhos resultantes, tanto do interior da mesma, como no canteiro de serviços e adjacências provocados com a execução dos serviços, para bota fora apropriado, sem causar poeiras e ou transtornos ao funcionamento dos lotes lindeiros.
- **Limpeza Final:** Deverão ser previamente retirados todos os detritos e restos de materiais de todas as partes dos serviços, que serão removidos para o bota fora apropriado. Em seguida será feita uma varredura geral dos serviços com o emprego de serragem molhada ou outro artifício, para evitar formação de poeira.
- **Remoção dos Canteiros:** Terminados os serviços, a CONTRATADA deverá providenciar a retirada das instalações dos canteiros de obras e promover a limpeza geral dos serviços. Deverão ser retirados todos os detritos e restos de materiais de todas as partes dos serviços, que serão removidos para o bota fora apropriado.
- **Recebimento dos serviços e obras:** O recebimento dos serviços e obras será de acordo com as Condições Gerais do Contrato. Os pagamentos feitos à Contratada somente serão efetuados se comprovado o pagamento da contribuição devida a Previdência Social e FGTS (Fundo de Garantia por Tempo de Serviço) relativa ao período de execução dos serviços.

Aceitos os serviços e obras, a responsabilidade da CONTRATADA pela qualidade, correção e segurança dos trabalhos, subsiste na forma da Lei, e consoante os Dados do Contrato.

O recebimento em geral também deverá estar de acordo com a NBR-5675.

---

**Eng. Civil Marcos Sonda Tormen**

CREA/RS 227799

ART 10702526

## ANEXOS

## 1. MAPAS

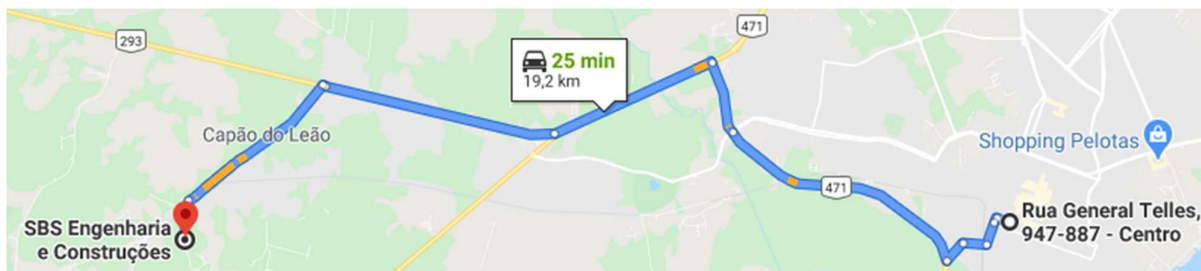
Apresentamos a seguir, as fontes de materiais escolhidas para compor a planilha orçamentária.

### Massa Asfáltica

A massa asfáltica, a ser utilizada na execução do pavimento proposto, será proveniente da Usina de Asfalto da Empresa SBS Engenharia e Construções, situada no Município do Capão do Leão/RS, distante aproximadamente 19,20km do local da obra.

### Materiais Pétreos

A pedra escolhida para o fornecimento de material para esta obra, da Empresa SBS Engenharia e Construções, situada no Município do Capão do Leão/RS, distante aproximadamente 19,20km do local da obra.



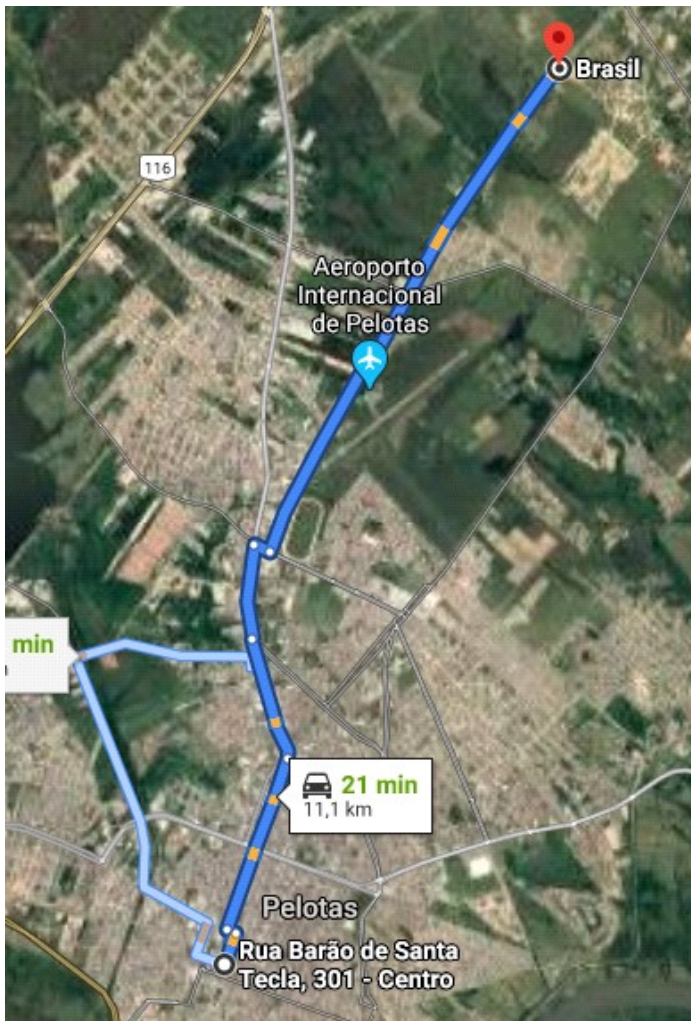
Mapa 01 – Mapa localização Usina de Asfalto e materiais pétreos



### Bota Fora de Escavações

O bota fora relacionado às escavações e demolições de materiais serão destinados ao aterro de inertes localizado na Rua Zeferino Costa, Bairro Três Vendas, no município de Pelotas/RS.

Este encontra-se distante aproximadamente 11,1 km, do trecho da obra, conforme apresentada na imagem abaixo.

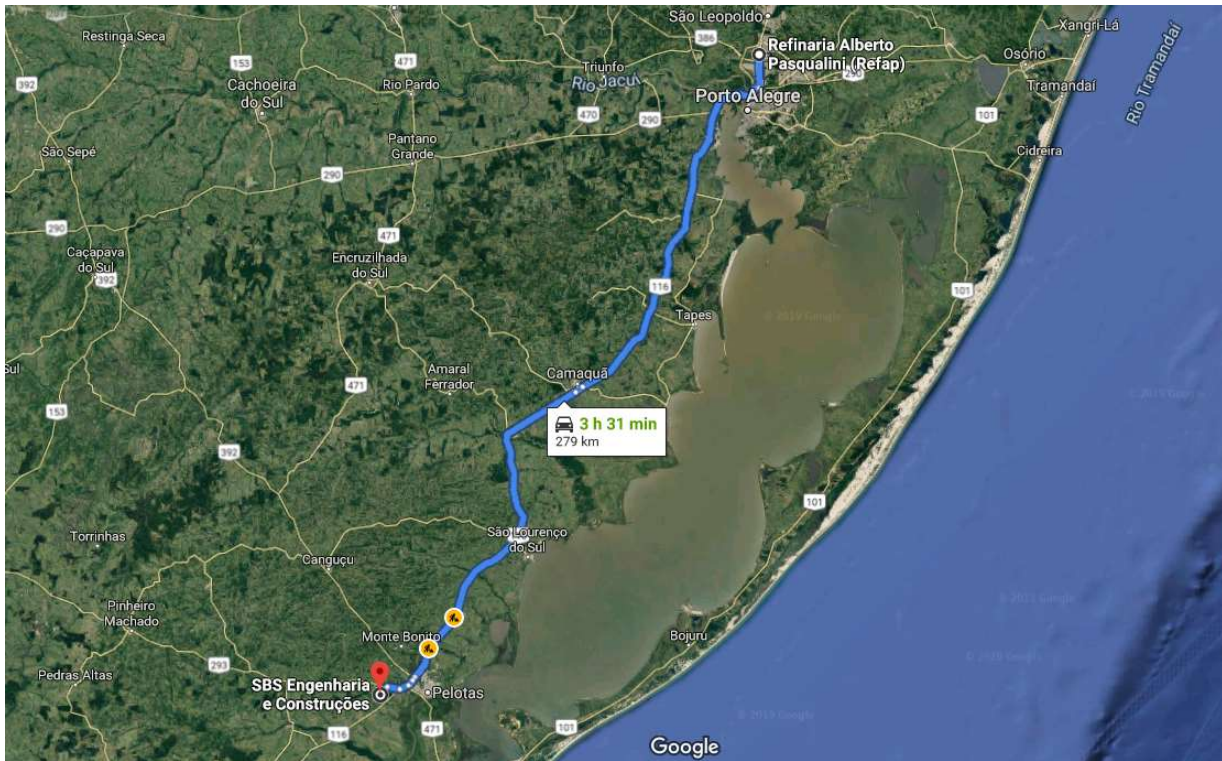


Mapa 02 – Mapa localização Bota-Fora – material de escavação



### Cimento Asfáltico de Petróleo

O cimento asfáltico de petróleo (CAP), a ser utilizado na composição do CBUQ, será proveniente da Refinaria Alberto Pasqualini (REFAP), situada no Município do Canoas/RS, distante aproximadamente 279km do local da usina.



**Mapa 03 – Mapa localização REFAP – material CAP**