



PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO - SEPLAG

## MEMORIAL DESCRITIVO

ESPECIFICAÇÕES PARA A EXECUÇÃO DA PAVIMENTAÇÃO DA RUA GOMES CARNEIRO

Janeiro / 2022



PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO - SEPLAG

Sumário

1	Caderno de Encargos.....	3
2	Serviços iniciais.....	8
3	Arborização - Tratamento Fitossanitário.....	9
4	Administração Local .....	9
5	Sinalização de Obra .....	10
6	Drenagem Urbana .....	11
7	Pavimentação .....	19
8	Sinalização viária.....	28
9	Serviços finais .....	31
10	Recebimento dos serviços e obras .....	32
11	ANEXO I.....	33



PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO - SEPLAG

## 1 Caderno de Encargos

### PAVIMENTAÇÃO DA RUA GOMES CARNEIRO

#### 1.1 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.

#### 1.2 Objeto da Contratação

O objeto deste contrato é a Pavimentação de 2.669,56 m<sup>2</sup> da Rua Gomes Carneiro, localizada no bairro Centro da cidade de Pelotas / RS, com pavimentação em Asfalto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ), delimitação da via com meio-fio e sarjetas conjugados, drenagem e sinalização horizontal e vertical.

Os serviços compreendem:

- Camada de bloqueio;
- Regularização do subleito;
- Camada de travamento;



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS**  
**SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO - SEPLAG**

- Imprimação;
- Pintura de ligação;
- 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 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 2.669,56 m<sup>2</sup> de pista de rolamento construída com base de Brita Graduada Simples (30cm), e capa de rolamento em CBUQ (5,0cm);
- Sinalização viária horizontal e vertical ao longo de todo trecho objeto da intervenção;
- 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;
- Execução de 130,50 metros de rede de drenagem pluvial de diâmetros variados entre 400mm e 600mm;
- Sinalização Horizontal e Vertical;

### **1.3 Execução e controle**

- **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 (SEPLAG).

**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.**

- **Responsabilidades**

Fica reservado à Prefeitura Municipal de Pelotas, nesse ato representada pela 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



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS**  
**SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO - SEPLAG**

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



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS**  
**SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO - SEPLAG**

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:

- Efetivo diário da obra;
- As condições meteorológicas prejudiciais ao andamento dos trabalhos;
- 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 a parecer da Fiscalização e do Gerente do Contrato, deverão ser entregues digitalizados e impressos.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO - SEPLAG

#### 1.4 Normas Técnicas Aplicáveis e Controle

Além dos procedimentos técnicos indicados nos itens a seguir, terão validade contratual para todos os fins de direito, as normas editadas pela ABNT, Prefeitura Municipal de Pelotas e demais normas pertinentes, direta e indiretamente relacionadas, com os materiais e serviços objetos do contrato.

**Observação:** Constatados pela Fiscalização, serviços executados ou materiais empregados fora das especificações padronizadas e exigíveis, estes deverão ser imediatamente substituídos ou refeitos, com custos assumidos pela CONTRATADA e com prazos de execução não acrescidos ao cronograma original.

#### 1.5 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.

- 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.**



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS**  
**SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO - SEPLAG**

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.

## **2 Serviços iniciais**

A CONTRATADA deverá providenciar as instalações provisórias das obras, tais como:

### **2.1 Placa de obra**

A CONTRATADA deverá colocar em local visível, além de sua própria placa, outras duas com dimensões mínimas de 1,20m x 2,40m, em chapa galvanizada nº 18, pintadas com fundo “Galvite” ou similar e acabamento e/ou pictogramas em tinta esmalte ou adesivadas, conforme versão vigente do “Manual da Placas e Adesivos de Obras” da Caixa (disponível no site <http://www.caixa.gov.br>). Salientamos que o formato, lay-out e cores das placas devem respeitar os requisitos constantes nos manuais dos agentes envolvidos (Caixa Econômica Federal).

### **2.2 Serviços topográficos**

A locação da via a pavimentar deverá ser feita por profissional com instrumentos de precisão, de acordo com planta de implantação fornecida pela CONTRATANTE, onde constam os pontos de referência, a partir dos quais prosseguirá o serviço sob sua responsabilidade. Havendo discrepância entre o projeto e as condições locais, tal fato deverá ser comunicado, por escrito à Fiscalização, que procederá às verificações e aferições que julgar oportunas. A conclusão da locação será comunicada ao fiscal técnico, que deverá aprová-la.

O Executante manterá, em perfeitas condições, toda e qualquer referência de nível – RN, e de alinhamento, o que permitirá reconstruir ou aferir a locação em qualquer tempo ou oportunidade. A ocorrência de erros na locação da obra acarretará ao Executante a obrigação de proceder, por sua conta, as demolições modificações e reposições necessárias (a juízo da fiscalização).





**PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS**  
**SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO - SEPLAG**

Correrão por conta da CONTRATADA outras despesas de caráter geral ou legal que incidam diretamente sobre o custo das obras e serviços, tais como:

Despesas administrativas da obra;

Mobilização e desmobilização;

Transportes externos e internos;

Extintores de incêndio e seguros;

A CONTRATADA tomará todas as precauções e cuidados no sentido de garantir a estabilidade de prédios vizinhos, canalizações e redes que possam ser atingidas, pavimentação das áreas adjacentes e outras propriedades de terceiros e transeuntes, durante a execução de todas as etapas da obra.

A CONTRATADA deverá manter o canteiro de obras permanentemente limpo e organizado, com todos os materiais e equipamentos necessários à execução da obra, depositados em local adequado, facilitando a segurança e o andamento dos serviços.

### **3 Arborização - Tratamento Fitossanitário**

A CONTRATADA deverá atender os seguintes itens:

<b>Fito-sanidade</b>	<b>Quant.</b>	<b>Unid.</b>
Corte e recorte de árvores	03	un
Remoção de raízes	03	un

#### **Manejo ambiental:**

Todo material resultante do excedente da aberturas das covas será depositado em bota-foras, em locais pré-definidos, com a aprovação da fiscalização;

Não será permitido uso do fogo para reduzir os restos vegetais oriundos da poda;

O local para bota-fora (resíduos arbóreos) está definido anteriormente.

Ficará a CONTRATADA obrigada a demolir e refazer os trabalhos rejeitados, logo após o recebimento da ordem de serviço correspondente, ficando por sua conta exclusiva as despesas decorrentes desses serviços.

A execução deverá ser acompanhada de responsável técnico.

### **4 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: Encarregado de Obra permanência de 6 horas diárias em 5 dias por semana e Engenheiro Residente permanência de 2 horas diárias em 5 dias por semana, ambos durante todo o período de execução da obra.



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS**  
**SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO - SEPLAG**

### **Instalações Provisórias**

As instalações provisórias compreendem os materiais e serviços necessários para a caracterização e identificação da obra assim como prover o canteiro de obra com a infraestrutura básica para atender as necessidades dos funcionários.

O conjunto de materiais e serviços que compõem o item de instalações provisórias é composto por:

- Locação de Container para Escritório

Para as instalações do canteiro de obra foi considerado um container para escritório, com 01 sanitário, com medidas de 2,30 x 6,00m e altura de 2,50m.

- Locação de Banheiros Químicos

Considerado a locação de 02 banheiros químicos, com 02 limpezas semanais, durante toda a duração da obra. Os mesmos serão dispostos conforme a necessidade e posicionamento na equipe.

- Entrada Provisória de Energia Elétrica

Para abastecimento do canteiro de obras. O executante deverá prover-se de luz e força necessárias ao atendimento dos serviços da obra, instalando um gerador de energia para seu uso (se necessário) ou ligando seu ponto de força à rede pública, atendendo às determinações da concessionária local.

## **5 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.



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS**  
**SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO - SEPLAG**

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.

- Sinalização com fita fixada na Estrutura.

Fita de sinalização, confeccionada em poliéster revestido com PVC –policloreto de vinil, impermeável;

A cor deve ser laranja fogo, fluorescente;

Para fixação da fita às estruturas ou cavaletes, devem ser colocados botões de pressão de material plástico, a partir da extremidade, a cada 25 cm, no mínimo, em número de cinco em cada extremidade.

A superfície da fita deve ser isenta de defeitos, tais como bolha excesso ou falha de material, emendas, furos, pigmentação e/ou coloração irregular, conexões e reforços

- 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.

## **6 Drenagem Urbana**

A drenagem pluvial da Rua Gomes Carneiro será composta por Escoamento Superficial. O escoamento superficial terá a soma de 3 parcelas, (i) Oriunda dos telhados e recuos dos lotes residenciais e/ou comerciais, (ii) Pelos passeios públicos e (iii) Pela superfície da via, que por sua vez, remetera as águas que a percolam para as bocas de lobo e direcionadas ao canal de drenagem no bordo da via.



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS**  
**SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO - SEPLAG**

O presente memorial é parte integrante do projeto do sistema de coleta das águas pluviais, na área referente a Rua Gomes Carneiro a bacia hidrográfica é plana, onde será executada uma rede com tubulação de 600mm acompanhando o alinhamento do passeio público, com exceção além das travessias transversais, que terão tubulação de 400mm executadas com envelope de concreto, conforme definido em projeto. O destino das águas são as redes existentes nas Ruas Barão de Santa Tecla e Manduca Rodrigues, conforme projeto.

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:

$$Q = 0,278 \cdot C \cdot i \cdot A$$

Q= Vazão, em m<sup>3</sup>/s

C= Coeficiente de Escoamento Superficial da Bacia

i= Intensidade Média da Chuva de Projeto, em mm/h por Hectare

A= Área da Bacia que Contribui para a Seção, em Quilômetros quadrados

Parâmetros para coeficientes de Escoamento Superficial ou coeficiente de Deflúvio Natureza da superfície (Coeficiente "C"), de acordo com a ocupação da área:

áreas centrais, densamente construídas, com ruas pavimentadas - 0,70 a 0,90

áreas adjacentes ao centro, com ruas pavimentadas - 0,50 a 0,70

áreas residenciais com casas isoladas - 0,25 a 0,50

áreas suburbanas pouco edificadas - 0,10 a 0,20

Equação geral de precipitação

Deforma usual, a relação intensidade-duração-frequência das precipitações são representadas por equação do tipo:

$$I = \frac{785}{(T + 9,63)^{0,234}}$$

$$(T + 9,63)^{0,729}$$

I= intensidade pluviométrica média máxima para a duração t, em mm/h;

t= duração da chuva em minutos;

Tr= tempo de retorno (anos);

785; 0,234; 9,63; 0,729 = constantes para ajuste da curva para cada posto (Pelotas)

Parâmetros adotados para cálculo do conjunto guia-sarjeta

OBS: Equação extraída do Manual de Drenagem Urbana – Prefeitura Municipal de Pelotas (Vinculado ao Plano Diretor de Drenagem/2012).

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



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS**  
**SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO - SEPLAG**

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.

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

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

Águas escoando somente pelas sarjetas, em ambos os lados da rua;

Inclinação transversal das sarjetas de 3%;

Altura do meio fio junto à sarjeta igual a 08cm;

Altura máxima do nível de água escoando junto à sarjeta igual a 13cm (y);

Faixa de inundação das ruas igual a 1/3 da largura, de ambos os lados;

Velocidade máxima de escoamento do caudal em 3 m/s.

Declividade Mínima conforme diâmetro da tubulação.

Coeficiente de Rugosidade de Manning = 0,013

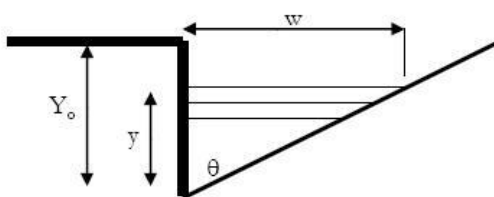
Velocidade Máxima de Escoamento = Relação Calha da Sarjeta/Declividade

Altura Livre da Guia=0,15m ( $Y_o$ )

Declividade Longitudinal da Sarjeta= Declividade do Greide da Rua

Declividade da Pista de Rolamento = 3,0%

Considerando a seção típica da sarjeta, abaixo demonstrada teremos:



W = Largura da Faixa Admissível de Inundação = 2,00m

= Ângulo formado entre a Lateral e o Fundo do Canal Triangular  $Y_o$  = Altura Livre da Guia

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

Para o dimensionamento do conjunto guia/sarjeta, foram respeitados os limites de declividade da rua, de acordo com as expressões a seguir relacionadas em conjunto com a equação da continuidade.

min =  $0,01Q^{-2/3}$



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS**  
**SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO - SEPLAG**

$$Max = 6,13Q^{-2/3}$$

A vazão máxima admitida da sarjeta é calculada pela equação:

$$Q_{max} = 184,4i^{1/2} \text{ (sarjeta)}$$

Utilizando-se da equação de MANNING foi deduzida a fórmula abaixo por IZZARD, muito utilizada para o cálculo do valor limite de  $8/3$ . escoamento superficial nas sarjetas:

$$Q = 0,375 \cdot Y_o$$

Onde:

Q = vazão na sarjeta(l/s)

I = declividade longitudinal da sarjeta(m/m)

n = coeficiente de rugosidade de Manning;

y<sub>o</sub> = altura da lâmina de água na sarjeta(m)

z = inclinação transversal da sarjeta(m/m)

### **6.1 Escavação mecânica das valas**

Nos serviços de escavação de valas foi adotado o serviço de escavação mecânica 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.

### **6.2 Lastro de Vala.**

As valas a serem escavadas, deverão possuir, no mínimo, 80cm de largura, para quando forem executados tubos com diâmetro de 400mm e 100cm de largura, no mínimo, para quando forem executados tubos com diâmetro de 600mm, conforme norma vigente NBR 12266/1992 - Tabela 1. As regiões onde se localizarão as caixas de inspeção devem ter, no mínimo, 1,50 metros de largura. 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:

### **6.3 Tubulação com diâmetro 400mm.**

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.



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS**  
**SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO - SEPLAG**

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

Tubulação de concreto armado – 400mm

Tubo de concreto simples classe PA2, 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.

#### **6.4 Tubulação com diâmetro 600mm.**

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 – 600mm

Tubo de concreto simples classe PA2, diâmetro 600mm, para águas pluviais.

Assentamento de tubos – 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.



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS**  
**SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO - SEPLAG**

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.

## **6.5 Envelopamento da Tubulação**

### **Envelope de Concreto**

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 indicada em projeto 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 “bicheiras”.

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 15 cm e 10 cm de espessura, respectivamente conforme indicado em detalhe de projeto.

Para a execução do radier que ira servir de fundação para a tubulação envelopada, a vala com o leito de brita deveser estar limpa, isenta de material orgânico (galhos, raízes, etc.), sem agua e perfeitamente nivelada. A seguir lança-se o concreto simples 20MPa, em camada de 10 cm de, cuidando a regularidade da espessura com o auxilio de mestras. O acabamento superficial será dado por sarrafe amento e/ou desempenamento com a finalidade de evitar que fiquem imperfeições que possam comprometer a inclinação ou mesmo quebrar o tubo.

## **6.6 Poços de visitas e bocas de lobo pluvial**

Conforme indicado no Projeto de Drenagem – Detalhes, todos os poços de visitas e bocas de lobo terão as dimensões internas de 0,60 x 0,60m, com profundidades variáveis indicadas em projeto.

Lastro de Material Granular – Leito de brita Nº 2 – espessura 5cm





**PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS**  
**SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO - SEPLAG**

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.

**Tampa**

A tampa das caixas será em concreto, com dimensões de 1,00m x 1,00m com 10,00 centímetros de espessura, armada com malha de ferro. A armadura das tampas deverá ter malha de ferro CA-50 diâmetro 6,3mm, disposta conforme detalhamento.

**Espelho**

Os espelhos das caixas de inspeção (boca-de-lobo) deverão ser pré-moldados em concreto e ocupar completamente toda a largura das mesmas, nem poderão apresentar desnível com relação aos meio-fio. Tampouco poderão apresentar rebarbas ou quaisquer outros defeitos que dificultem o escoamento das águas para seu interior.

**Transporte Comercial de Brita**

O transporte comercial será realizado com caminhão basculante, por rodovia pavimentada, com 23% de empenhamento (localização em anexo).

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

O fundo das caixas será constituído por laje de concreto simples, com espessura de 10cm, sobre leito de brita.

**Alvenaria em Tijolo Cerâmico Maciço**

Serão de tijolos maciços, com dimensões de 20 x 10 x 5 centímetros, assentados com argamassa de cimento cal e areia no traço 1:2:8. A espessura das paredes serão de 20cm.

**Revestimento interno das caixas em argamassa**

Internamente serão revestidas com reboco de cimento e areia no traço 1:4 em massa única, perfeitamente desempenado e liso.

As bocas de lobo existentes a serem reformadas, conforme projeto de drenagem, deverão ter suas paredes levantadas de forma que possibilitem com que a cota de altura do meio fio boca de lobo fique na mesma altura da cota do meio fio projetado, permitindo uma perfeita absorção das águas pluviais.



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS**  
**SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO - SEPLAG**

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

O reaterro será realizado mecanicamente 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.

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

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

Espalhamento de material em bota fora

O material descartado no bota-fora deverá ser espalhado, com a utilização de trator de esteira. Visando manter o local de bota-fora organizado e com acesso para as posteriores cargas.

**6.9 Transporte comercial com caminhão basculante**

O transporte comercial será realizado com caminhão basculante, por rodovia pavimentada, com 35% de empolamento (localização em anexo).

**6.10 Meio-fio e sarjeta em concreto**

Ao longo do canteiro serão utilizados meio-fios pré-moldados com medidas de 30cm de base e 15cm de altura, conforme especificados em projeto. Antes, o local deverá ser previamente compactado com compactador manual de placa vibratória ou rolo compressor, até atingir o grau de compactação de 100% do Proctor Normal.

Os meio-fios e peças especiais de concreto deverão atender, quanto aos materiais e métodos executivos empregados, as disposições da NBR - 5732, NBR - 5733, NBR 5735 e NBR - 5736.

Deverão atender, ainda, as seguintes condições:

- Resistência à compressão simples mínima de 15 MPa.

- As faces aparentes deverão apresentar uma textura lisa e homogênea. Não serão aceitas peças com defeitos construtivos, lascadas, retocadas ou acabadas com trinchas e desempenadeiras.



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS**  
**SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO - SEPLAG**

#### Meio-fio rebaixado

Nos acessos existentes de veículos (garagens, indústrias etc.) os meio-fios serão rebaixados, as rampas terão extensão máxima de 7,00m (sete metros). Sendo necessária mais de uma rampa em uma mesma testada, deverá ser respeitado espaçamento mínimo de 5,00m (cinco metros) entre cada rampa;

Nestes locais o meio-fio enterrado deverá manter um espelho mínimo de 2 cm.

#### Material de encosto

Deverão ser do tipo solo estabilizado granulometricamente ou pó de pedra, os quais atendam as especificações vigentes ou outros cujas características técnicas, sejam após examinadas, aprovadas pela fiscalização.

Nos materiais utilizados como apoio dos meios-fios, os quais não poderão apresentar valores de ISC inferiores a 10% e na compactação dos reaterros colocados como apoio interno aos meios-fios, o grau de compactação, quando verificado, não poderá apresentar valores inferiores a 95% do grau de compactação obtido em função do ensaio NORMAL de compactação.

#### Sarjeta em concreto

A inclinação da pista de rolamento deverá ser executada com caimento mínimo, de forma que toda a água seja direcionada para as canaletas de drenagem superficial das laterais da via, que será executado em concreto, com 6cm de espessura e 30cm de largura, mantendo a inclinação existente e com acabamento junto ao meio fio também existente. Os dois lados da via serão contemplados.

Para a estrutura da canaleta será utilizado concreto com Fck 20Mpa.

## **7 Pavimentação**

### **7.1 Escavação e regularização do subleito**

#### Escavação mecânica

A escavação mecanizada consiste na adequação e preparo da “caixa” da rua e compreende as operações necessárias para a execução do preparo do subleito do pavimento. Os serviços de terraplenagem através de cortes e aterros, visando a obtenção da superfície final do subleito em condições adequadas para receber as demais camadas do pavimento, obedecendo às condições geométricas caracterizadas pelo alinhamento, perfis e seções transversais do projeto. Considerou-se uma escavação média de 35cm. Tal solução deverá ser considerada com a revisão topográfica executada pela Empresa vencedora, não implicando em aditivo de valor.

O material proveniente da escavação será desprezado e encaminhado ao bota-fora.



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS**  
**SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO - SEPLAG**

Deverão ser providenciadas todas as proteções quanto à erosão e deslizamento de taludes, drenagem, revestimentos e demais serviços que se tornarem necessários à estabilidade da obra.

Deverá ser proibido o tráfego de equipamento pesado sobre o subleito escavado durante e após a escavação. Neste caso, a execução das camadas iniciais do pavimento, reforço de subleito, sub-base ou base, deve ser imediata e concomitante às escavações, para permitir o tráfego eventual de veículos, sobre o pavimento parcialmente executado.

O acabamento da seção transversal deverá obedecer rigorosamente às cotas de projeto. Somente será tolerada a escavação em excesso, caso em que o material repostado deverá ser o da camada subsequente quando os serviços forem de responsabilidade de uma mesma empreiteira.

O equipamento mínimo indispensável para a execução:

Trator de esteira com lâmina de corte;

Motoniveladora equipada com escarificador;

Pá carregadora;

Escavadeira ou similar;

Transporte comercial com caminhão basculante

O transporte comercial será realizado com caminhão basculante, por rodovia pavimentada, com 35% de empolamento, tendo uma distância de 10,1km da obra em questão até a localização do bota-fora (localização em anexo).

Carga, Manobra e descarga em Bota-fora

O material escavado será coletado e encaminhado ao Bota-fora.

Espalhamento de material em bota fora

O material descartado no bota-fora deverá ser espalhado, com a utilização de trator de esteira. Visando manter o local de bota-fora organizado e com acesso para as posteriores cargas.

Regularização e compactação do subleito

Regularização do subleito é a denominação tradicional para as operações (cortes e aterros até 0,20 m) necessárias à obtenção de um leito “conformado” para receber um pavimento. Cortes e aterros acima de 0,20 m são considerados serviços de terraplenagem, enquanto a regularização do subleito, que também envolve a compactação dos 0,20 m superiores do subleito, é considerada um serviço de pavimentação.



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS**  
**SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO - SEPLAG**

A execução da regularização do subleito envolve basicamente as seguintes operações: escarificação e espalhamento dos materiais, homogeneização dos materiais secos, umedecimento ou aeração e homogeneização da umidade, compactação e acabamento.

Os equipamentos a serem utilizados nestas operações são os seguintes: motoniveladora, grade de disco, caminhões “pipa” e rolos compactadores.

Os serviços de regularização dos perfis longitudinal e transversal das vias deverão ser executados seguindo o padrão do arruamento existente, ou seja, acompanhando preferencialmente a declividade longitudinal e transversal naturais da via, preservando o mínimo de 0,5% no sentido longitudinal e de 1% a 3% no sentido transversal; evitando assim grandes movimentos de terra ou serviços complementares, cortes, aterros, empréstimos, etc

## **7.2 Base de brita graduada**

Base para pavimentação com brita graduada – incluso compactação

A base deverá ter 35,0 centímetros de espessura compactada e oferecer excelentes condições de resistência e distribuição de cargas. 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 2 – Faixa Granulométrica Brita Graduada.

Após o espalhamento da brita – em camadas que não devem exceder a espessura de 35 centímetros da camada acabada – inicia-se a compactação, a qual deve começar das bordas para o centro (faixas longitudinais compactadas) de modo que o rolo cubra, em cada passada, pelo menos metade da largura correspondente à passada anterior.



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS**  
**SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO - SEPLAG**

Após a compactação, faz-se o acabamento, geralmente com motoniveladoras, admitindo-se o umedecimento da superfície, para facilitar a operação. A camada terminada deverá apresentar-se uniforme, isenta de ondulações e sem saliências ou depressões. Nos lugares onde essas condições não foram respeitadas, o material deve ser removido e substituído por material proveniente da usina ou dos caminhões, obedecendo, na compactação, às exigências já mencionadas, e não dando, ao final, aspecto de remendo.

Durante a construção da base os materiais e os serviços deverão ser controlados por todos os ensaios tecnológicos exigíveis (Neste momento será verificado as declividades e inclinações da pista projetada)– em rotinas identificadas e registradas, bem como, protegidos contra a ação destrutiva das águas pluviais, do trânsito e de outros agentes que possam danificá-lo. A abertura do trânsito deve ser proibida enquanto a base não receber o revestimento devido.

A CONTRATANTE deverá ser avisada quando do término desta etapa, em cada trecho, através de memorando enviado pela CONTRATADA, para realizar os devidos ensaios e liberar a execução da imprimação.

O equipamento mínimo indispensável para a execução:

- Motoniveladora pesada com escarificador;
- Rolo compactador vibratório liso;
- Rolo pneumático de pressão variável;
- Ferramentas manuais;
- Veículos transportadores.

Transporte Comercial de Brita

O transporte comercial será realizado com caminhão basculante, por rodovia pavimentada, com 23% de empolamento, tendo uma distância de 18,9km da obra em questão até a localização a jazida de material (localização em anexo).

### **7.3 Imprimação e Pintura de Ligação**

Imprimação de base para pavimentação

Consiste na aplicação de uma camada de material asfáltico sobre a superfície da base concluída, antes da execução do revestimento betuminoso, visando aumentar a coesão superficial da base pela penetração (absorção) do material asfáltico empregado (0,5 a 1,0 cm), impermeabilizar a base e promover aderência entre a base e o revestimento.

A imprimação deverá ser executada em toda a largura da pista com a aplicação de uma camada com distribuição uniforme de asfalto diluído CM-30 à taxa de 1,2 litros/m<sup>2</sup>, sobre a superfície da base concluída levemente umedecida, antes da execução do revestimento. A quantidade de asfalto por metro quadrado deve ser obtida regulando-se a



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS**  
**SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO - SEPLAG**

velocidade do caminhão com distribuidor mecânico (espargidor), em função da vazão da bomba de asfalto. Deve-se imprimir a área inteira em um mesmo turno de trabalho e deixá-la fechada ao trânsito.

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

- Não transitar sobre imprimação;
- Proteger o banho com areia nas travessias;
- Aguardar período cura/36 hs (evaporação do querosene);
- Umedecimento superficial da base;
- Verificar a distribuição uniforme do ligante (corrigir falhas bicos);
- Não aplicar em dias de chuva ou iminência.

Controle de quantidade, de temperatura e de qualidade deverão ser executados rotineiramente e registrados. O material betuminoso poderá a critério da Fiscalização ser examinado em laboratório, bem como sua temperatura de aplicação e quantidades.

#### Limpeza da superfície

A superfície da camada subjacente deve se apresentar completamente limpa, isenta de pó, poeira ou outros elementos. A operação de limpeza pode-se processar por equipamentos mecânicos (vassouras rotativas ou jatos de ar comprimido) ou, em circunstâncias especiais, mesmo por varredura manual.

#### Espargimento do material asfáltico

Sobre a superfície imprimada, 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:

- 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).



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS**  
**SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO - SEPLAG**

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

#### **7.4 Fabricação e aplicação de CBUQ**

##### 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.

##### 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 desta 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 5,0 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.





**PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS**  
**SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO - SEPLAG**

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 auto propulsores, com pneus de pressão variável;
- Rolos metálicos lisos, tipo tandem, com carga de 8 à 12 t;
- Caminhões basculantes.

#### Ondulação transversal

Será executada uma ondulação transversal, comumente chamada de “quebra-mola”. Deverá estar distante 30cm de cada meio fio, de modo que possibilite a passagem da água. Terá largura de 1,5m e altura 8cm, executado com acabamento arredondado. A localização do mesmo está indicada em projeto.

#### 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 18,9km da obra em questão até a localização da usina (localização em anexo).

#### Limpeza da superfície

A superfície da camada subjacente deve se apresentar completamente limpa, isenta de pó, poeira ou outros elementos. A operação de limpeza pode-se processar por equipamentos mecânicos (vassouras rotativas ou jatos de ar comprimido) ou, em circunstâncias especiais, mesmo por varredura manual.

#### Liberação do tráfego

O tráfego só deverá ser liberado, mediante autorização da fiscalização da contratante, após se assegurar do desenvolvimento completo da adesividade passiva (resistência ao arrancamento), propriedade que, nesta alternativa,



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS**  
**SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO - SEPLAG**

requer tempos maiores; esta avaliação deve ser efetuada no começo da obra, estabelecendo-se, para orientação inicial, um repouso mínimo da ordem de 48 horas, o qual poderá ser alargado consoante as constatações.

**Controles**

Controle de temperatura de aplicação do ligante betuminoso A temperatura do ligante betuminoso deve ser verificada no caminhão distribuidor, imediatamente antes da aplicação.

**Controle de quantidade do ligante betuminoso**

Será feito mediante a pesagem do carro distribuidor, antes e depois da aplicação do material betuminoso. Não sendo possível a realização do controle por este método, admite-se seja feito por um dos modos seguintes:

- a) coloca-se na pista uma bandeja de peso e área conhecidos. Por uma simples pesada, após a passagem do carro distribuidor tem-se a quantidade do material betuminoso usado;
- b) utilização de uma régua de madeira, pintada e graduada, que possa dar, diretamente, pela diferença de altura do material betuminoso no tanque do carro distribuidor, antes e depois da operação a quantidade de material consumido.

**Controle de quantidade e uniformidade do agregado**

Devem ser feitos, para cada dia de operação, pelo menos dois controles da quantidade de agregado aplicado. Este controle é feito colocando-se na pista, alternadamente, recipientes de peso e área conhecidos. Por simples pesadas, após a passagem do distribuidor. ter-se-á a quantidade de agregado realmente espalhada. Este mesmo agregado é que servirá para o ensaio de granulometria, que controlará a uniformidade do material utilizado. Tolerância  $\pm 10\%$ .

**Uniformidade de espalhamento longitudinal**

Será verificada mediante o emprego de bandejas com forma retangular ou quadrada, com  $0,25\text{m}^2$  de área, distribuída ao longo da linha que passa pelo centro da faixa a ser tratada, com espaçamento de 100m. A diferença de peso "p" da bandeja com e sem asfalto, em quilograma, permite calcular a taxa empregada pela fórmula: Taxa =  $4.p$  ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ).

**Uniformidade de espalhamento transversal**

Será verificada, a critério da Fiscalização, com pedaços de tecido de algodão com  $0,10\text{m} \times 0,20\text{m}$ , colocados em folhas metálicas e colocadas transversalmente na estrada. Os pedaços de tecido de algodão com as folhas de papel são pesados antes e após a aplicação do asfalto, obtendo-se, assim, o peso do asfalto distribuído. A tolerância de variação na distribuição transversal é fixada em 10% da taxa especificada.



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS**  
**SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO - SEPLAG**

Determinação da taxa média para cada trecho

A taxa média para cada trecho é calculada em kg/m<sup>2</sup>, e obtida através da divisão do peso de asfalto pela área em que foi aplicado:

$$\text{Taxa média} = P.l.e \text{ (kg / m ) }^2$$

onde: P = peso de asfalto aplicado, em quilograma, definido pela pesagem do caminhão espargidor antes e depois da aplicação na pista; l = extensão aplicada, em metros; e = largura da aplicação, em metros.

Controle geométrico

O controle geométrico, no tratamento superficial, deverá constar de uma verificação do acabamento da superfície. Esta será feita com duas réguas, uma de 1,00m e outra de 3,00m de comprimento, colocadas em ângulo reto e paralelamente ao eixo da estrada, respectivamente. A variação da superfície, entre dois pontos quaisquer de contato, não deve exceder 0,5cm, quando verificada com qualquer das duas réguas.

Condições gerais

Todos os serviços de execução, controle tecnológico, controle dos insumos e medições seguirão as especificações da norma DNIT 147/2012 ES.

O Controle tecnológico deverá ser apresentado em relatório mensal junto ao pedido de medição provisória.

O projeto executivo do TSD deverá ser apresentado pela CONTRATADA antes do início dos serviços e deverá estar de acordo com as normas vigentes.

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).

Considerações Gerais

O projeto de pavimentação da Rua Gomes Carneiro foi desenvolvido com base nos Estudos Geotécnicos e nos dados de tráfego e tem como objetivo atender aos seguintes itens:

- Escolha dos materiais que constituirão as diversas camadas do pavimento;
- Dimensionamento do pavimento;
- Quantificação dos materiais e serviços.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO - SEPLAG

## 8 Sinalização viária

Este projeto abrange Sinalização Horizontal e Sinalização Vertical ao longo da via projetada.

### 8.1 Sinalização 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 zebreados, 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 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.**

- Sinalização horizontal – eixo projetado (tracejado)  
A sinalização horizontal do eixo central da via projetada, demarcado em planta, deverá ser executada por faixas pintadas intercaladas, mantendo a cadência 2,00 m x 4,00 m - executada em uma demão de tinta base acrílica a base de solvente, com esferas de vidro, conforme NBR 11862. – cor amarela, largura de 10 cm.
- Linha de eixo projetado - contínua  
Linhas contínuas com 15m de comprimento antes das faixas de segurança deverão ser executadas em uma demão de tinta base acrílica a base de solvente, com esferas de vidro, conforme NBR 11862 – cor amarela, largura 10 cm. Nestas linhas deverão ser colocados tachas reflexivas bidirecionais a cada 1m.



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS**  
**SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO - SEPLAG**

- Tacha reflexiva bidirecionais (eixo de pista)

Tachas são constituídas por superfícies refletivas aplicadas diretamente ao pavimento da rodovia, dispostas em geral sobre as linhas pintadas, de modo a delimitar a pista, as faixas de rolamento e as áreas neutras (áreas zebradas), permitindo ao condutor melhores condições de operação. Utilizadas como delimitadores de faixas (eixo e bordo) para que cada veículo fique em sua faixa, têm efeito sonoro, sendo que à noite têm também efeito refletor com o farol do veículo.

Devem possuir elementos refletivos bidirecionais na cor amarela ou branca, conforme a cor da linha à qual estejam associados, fabricado em resina acrílica de poliéster com adição de cargas minerais, tingido de amarelo. As peças serão fixadas ao solo com cola em resina, e parafusos de aço galvanizado com ranhuras incorporados ao corpo da peça.

## **8.2 Sinalização vertical**

A sinalização vertical especificada em planta anexa, elaborada e instalada na melhor técnica e com dimensões, materiais, formas, dizeres e símbolos – utilizados pela SMTT - considerando-se o tráfego veicular e de pedestres, usuais nas cidades brasileiras.

As placas com identificação dos Logradouros, serão fornecidas pela Secretaria de Mobilidade Urbana, conforme documento em anexo.

- **Placas**

Em chapa galvanizada nº 18, pintadas com fundo “Galvite” ou similar e acabamento e/ou pictogramas em tinta esmalte sintético padrão CONTRAN nº 599/82 ou padrão utilizado pelo Município de Pelotas, a critério da fiscalização. O verso das placas deverá ser na cor preto fosco.

Todos os sinais de trânsito deverão ter acabamento em película refletiva.

### **Dimensões**

#### **I. Placas de regulamentação**

- Placas “PARE” octogonal com 25 cm de lado;
- Placas Circulares de Regulamentação com diâmetro de 50 cm;

#### **II. Placas de Advertência**

- Placas regulares de advertência: losango regular com 50 cm de lado;

#### **III. Placas Indicativas e de Orientação**

- Placas Indicativas de serviços auxiliares: 40 x 60 cm;
- Placas de Orientação ou Educativa: 190 x 50 cm, ou dimensões especificadas no projeto.

### **Suportes**



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS**  
**SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO - SEPLAG**

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.

- Suporte nº1: Poste de 3,00m para placas de 50cm, 40 x 60cm, Quadradas com 50cm de lado e placas “PARE”. São confeccionadas em tubo de aço galvanizado de 1½” x 3,00m;

- Suporte nº2: Poste de 3,50 m para placas de 60 x 80 cm e 60 x 100 cm, confeccionado em tubo de aço galvanizado de 1½” x 3,50 m;

- Semipórtico – Bandeiras: As placas aéreas serão sustentadas por suportes do tipo bandeira simples cônica tipo I, secção octogonal com altura útil de 6750mm e projeção de 4500mm para uma área máxima exposta ao vento de 3,00m². Em seu topo é previsto um dispositivo para fixação do braço. O braço possui o diâmetro na ponta de 76mm, na base de 123mm e espessura de 4,75mm com projeção de 5500mm. A base do braço é dotada de flange para a sua fixação à coluna e a sustentação é feita com chapa 1010/1020. As bandeiras, bem como seus acessórios, deverão ser galvanizadas a fogo interna e externamente, pelo processo de imersão, conforme normas ABNT NBR 6323, 7399 e 7400, após todo processo de solda e trabalho. As bandeiras deverão ser fixadas no solo com sapatas de concreto armado de 80x80x120cm, com concreto de resistência de 20Mpa. Os tubos deverão ter garantia de 15 anos (ABNT NBR 14429-2013).

#### **Cores**

Atendendo ao disposto no Código Brasileiro de Trânsito Brasileiro, DNIT, DAER/RS e EMBRATUR, através do Guia Brasileiro de Sinalização Turística, foram adotadas as seguintes cores de placas informativas:

1. Fundo Verde: para indicações rodoviárias;
2. Fundo Marrom: para indicação de atrativos turísticos;
3. Fundo Azul: para indicação de serviços
4. Características, símbolos e setas: brancos;
5. Pictogramas – símbolos pretos sobre fundo branco.

Foram adotados os tipos de letras e espaçamentos entre letras, conforme orientações do Guia Brasileiro de Sinalização Turística da EMBRATUR, DAER e DNE.

Será exigido pela fiscalização a apresentação de ART de execução da instalação dos suportes e placas de sinalização turística (semi-pórtico bandeiras), de forma que a empresa garanta a perfeita funcionalidade e segurança das mesmas.



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS**  
**SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO - SEPLAG**

## **9 Serviços finais**

Após a conclusão dos serviços, e durante sua execução, deverão ser reparados, repintados, reconstruídos ou repostos itens, caixas, materiais, equipamentos, etc., sem ônus para a Prefeitura Municipal, danificados por culpa da CONTRATADA, danos estes eventualmente causados às obras ou serviços existentes, vizinhos ou trabalhos adjacentes, ou à itens já executados dos próprios serviços.

### **9.1 Controle Tecnológico**

Ensaio de compactação – Granulometria – Solos

Ensaio Marshall – mistura betuminosa a quente – Compactação

### **9.2 Limpeza Final**

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.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO - SEPLAG

## **10 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.

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, evitando transtornos aos lotes lindeiros.





PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO - SEPLAG

## 11 ANEXO I

### Fontes de Materiais

Apresentamos a seguir uma relação de materiais existentes na região próxima ao município de Pelotas. Estas fontes foram pesquisadas de acordo com o processo do DNPM (Departamento Nacional de Produção Mineral) do Estado do Rio Grande do Sul.

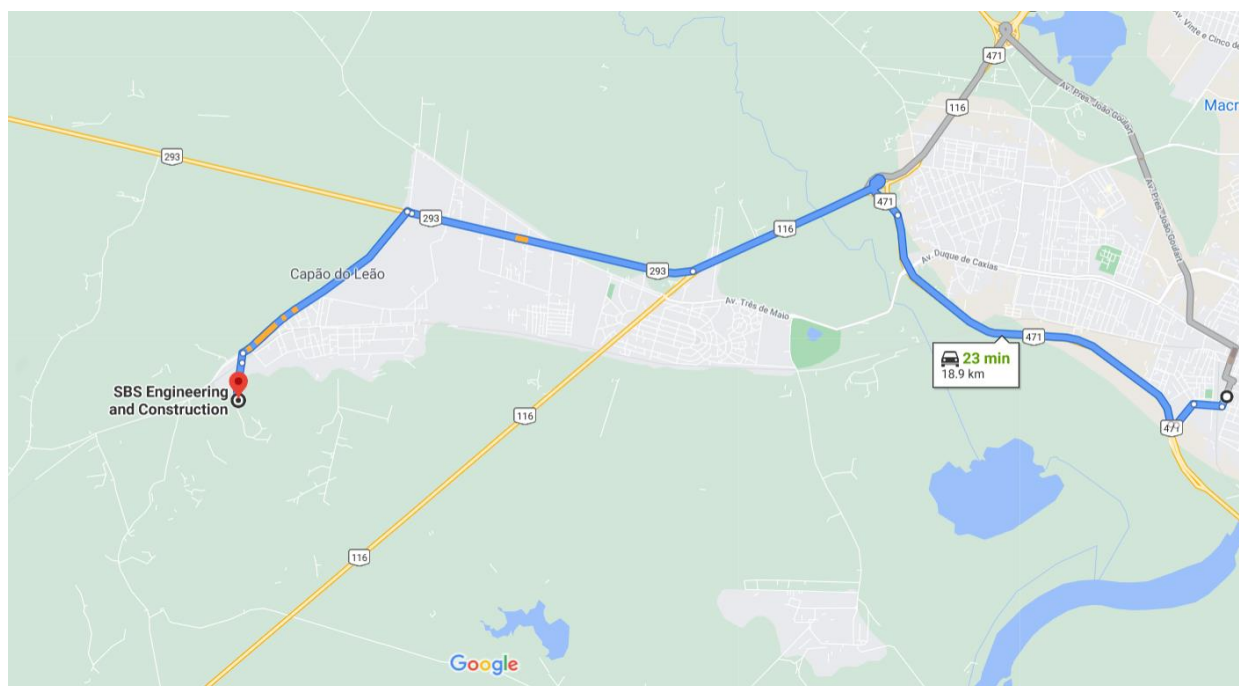
### Materiais Asfálticos

Os materiais asfálticos CAP-50/70, CM-30 e RR-1C, a serem utilizados na estrutura do pavimento serão provenientes da refinaria Alberto Pasqualini do município de Canoas, distante aproximadamente 279,00 Km do local da obra.

### Materiais Pétreos

Foram pesquisados locais na região onde situam-se pedreiras locais. Estas, tem cadastro no DNPM. Posterior a esta pesquisa pode-se escolher a fonte mais apropriada para o tipo de obra em questão, verificando a qualidade do material, distancia média do transporte e custo de aquisição além da verificação de suas licenças ambientais na FEPAM.

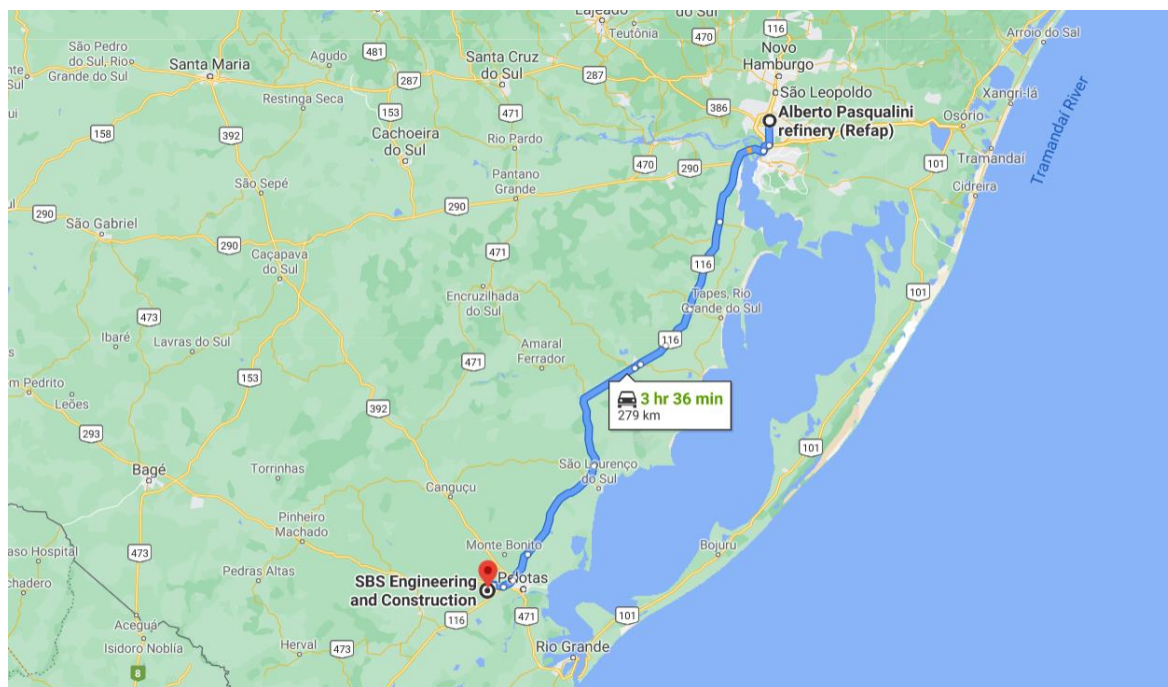
#### 11.1 DMT.



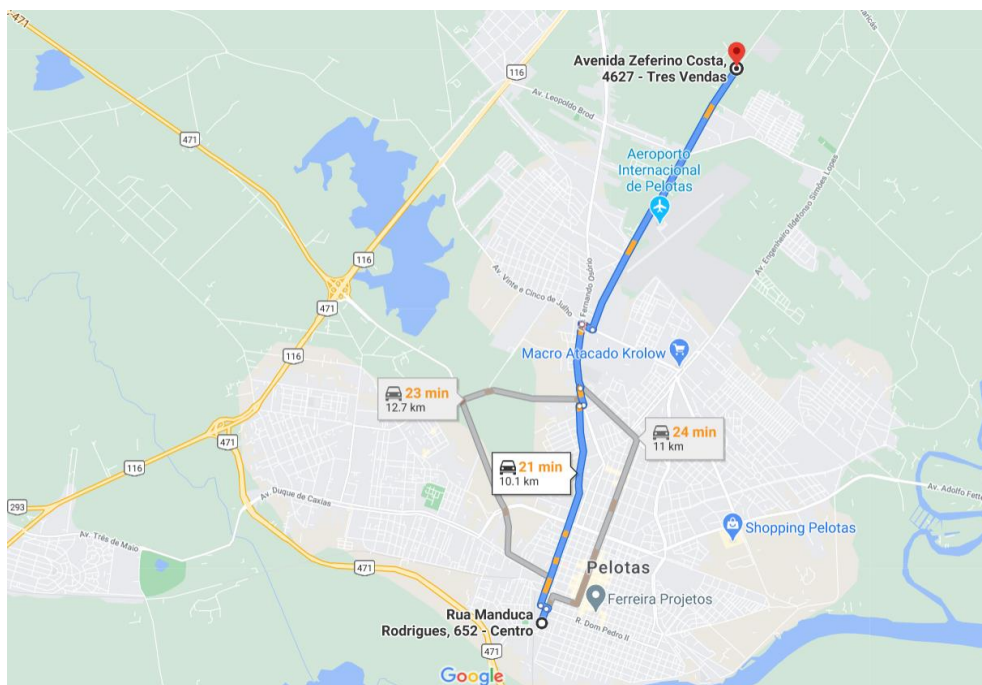
DMT – Materiais Pétreos – 18,9km



PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO - SEPLAG



DMT – CAP – 279km



DMT – Bota Fora – 10,1km