

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO – SEPLAG

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

PAVIMENTAÇÃO DA RUA GONÇALVES CHAVES – BAIRRO CENTRO  
ENTRE A RUA ANTÔNIO DOS ANJOS E AVENIDA BENTO GONÇALVES

ÁREA DE INTERVENÇÃO: 7.910,88m<sup>2</sup>  
EXTENSÃO: 620m

Convênio 945632/2023

## ÍNDICE

A.	CADERNO DE ENCARGOS .....	5
1.	OBSERVAÇÕES PRELIMINARES .....	5
2.	EXECUÇÃO E CONTROLE .....	6
3.	OBSERVAÇÕES SOBRE MATERIAIS .....	7
4.	CANTEIRO DE SERVIÇOS .....	8
B.3.	MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS .....	9
3.	ADMINISTRAÇÃO LOCAL .....	9
	Administração Local .....	9
	Instalações Provisórias .....	9
	Locação de Container para Escritório .....	9
	Locação de Banheiros Químicos .....	9
	Entrada Provisória de Energia Elétrica .....	9
3.1.	SINALIZAÇÃO DE OBRA .....	9
	Sinalização de Obra .....	9
3.2.	SERVIÇOS INICIAIS .....	11
	Placa de Obra .....	11
	Serviços Topográficos para Pavimentação .....	11
3.3.	DRENAGEM .....	12
3.3.1.	LIMPEZA E DESOBSTRUÇÃO DE VALAS E CAIXAS DE DRENAGEM .....	12
	Limpeza de Valas com Retroescavadeira .....	12
	Transporte Comercial com Caminhão Basculante .....	12
	Limpeza e Desobstrução de Caixas coletoras .....	12
	Tampa de Concreto .....	12
3.3.2.	AJUSTE DAS TAMPAS (MEIO DA VIA) .....	12
	Execução de corte em pavimento .....	12
	Transporte Comercial com Caminhão Basculante .....	12
	Chaminé circular para poço de visita .....	12
	Assentamento de tampão de ferro fundido .....	12
3.4.	REDES DE DRENAGEM PLUVIAL .....	13
	Escavação Mecânica das Valas .....	13
	Reaterro mecanizado das Valas .....	13
	Transporte Comercial com Caminhão Basculante .....	13
	Tubulação de concreto armado – 400mm .....	13
	Assentamento de Tubos de concreto .....	13
3.4.2.	ENVELOPES DAS TUBULAÇÕES .....	14
	Lastro de Material Granular .....	14
	Transporte Comercial de Brita .....	14
	Radier em Concreto Magro .....	14
	Formas para Envelopes .....	14
	Envelope de Concreto Simples .....	14

3.4.3. RECOMPOSIÇÃO DAS VALAS DE DRENAGEM COM BGS E IMPRIMAÇÃO .....	15
Lastro de Material Granular .....	15
Transporte Comercial de Brita .....	15
Radier em Concreto Magro .....	15
Formas para Envelopes .....	15
Envelope de Concreto Simples .....	15
3.4.4. POÇOS DE VISITAS E BOCAS DE LOBO PLUVIAL .....	14
Lastro de Material Granular .....	15
Transporte Comercial de Brita .....	15
Laje de Funco em Concreto Magro .....	15
Alvenaria em Tijolo Cerâmico .....	15
Reboco Interno das Caixas .....	15
Tampa de Concreto .....	15
3.4.5. SARJETAS .....	16
Execução e corte em pavimentos .....	16
Transporte Comercial com Caminhão Basculante .....	16
Sarjeta de drenagem em concreto .....	16
3.4.6. MEIO-FIO .....	16
Meio-fio de Concreto pre moldado tipo chapéu para boca de lobo .....	16
Meio-fio de Concreto pre moldado .....	16
3.5. PAVIMENTAÇÃO EM CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE .....	17
3.5.1. ESCAVAÇÃO DE SUBLEITO PARA REFORÇO DE SUB-BASE E BASE .....	18
Escavação Mecânica .....	18
Transporte Comercial com Caminhão Basculante .....	18
Regularização e Compactação de Subleito .....	18
3.5.2. REFORÇO DE SUB BASE EM RACHÃO .....	19
Execução e Compactação .....	19
Transporte Comercial de Brita .....	19
3.5.3. REFORÇO DE BASE EM BRITA GRADUADA .....	19
Execução e Compactação de Base e Sub-Base com BGS .....	19
Transporte Comercial de Brita .....	19
3.5.4. FRESAGEM .....	
Fresa de pavimento asfáltico .....	20
Transporte de Material de fresa .....	20
3.5.5. PAVIMENTO EM CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE .....	20
Limpeza de via para recapeamento .....	20
Imprimação da Base com Asfalto Diluído CM-30 .....	20
Transporte de Material Asfáltico (CAP) – Reperfilagem .....	20
Transporte de Massa Asfáltica – Reperfilagem .....	20
Imprimação da Base com Asfalto Diluído CM-30 .....	20
Pintura de Ligação com Emulsão Asfáltica RR-2C .....	20
Construção de Pavimento em CBUQ – Reperfilage .....	20
Pintura de Ligação com Emulsão Asfáltica RR-2C .....	21

Construção de Pavimento em CBUQ – Capa de Rolamento .....	22
Transporte de Material Asfáltico (CAP) – Capa de Rolamento .....	22
Transporte de Massa Asfáltica – Capa de Rolamento .....	23
<b>3.6. RAMPAS DE ACESSIBILIDADE, PASSEIOS E PISO TÁTIL .....</b>	<b>25</b>
<b>3.6.1. RAMPAS DE ACESSIBILIDADE .....</b>	<b>25</b>
Retirada de meio fio com empilhamento sem remoção .....	26
Reassentamento de meio-fio .....	26
Demolição de contrapiso de concreto simples .....	26
Lastro de Brita .....	26
Transporte Comercial de Brita .....	26
Passeio em Concreto com Fck 20MPa .....	26
<b>3.9.2. PISOS PODOTÁTIL .....</b>	<b>26</b>
Piso Podotátil Alerta .....	26
Piso Podotátil Direcional .....	26
<b>3.7. PAISAGISMO .....</b>	<b>27</b>
Poda em Altura .....	27
Transporte Comercial Caminhão Basculante .....	27
<b>3.8. SINALIZAÇÃO .....</b>	<b>27</b>
<b>3.8.1. SINALIZAÇÃO VIÁRIA HORIZONTAL .....</b>	<b>27</b>
<b>3.8.2. SINALIZAÇÃO VIÁRIA VERTICAL .....</b>	<b>28</b>
<b>3.9. CONTROLE TECNOLÓGICO .....</b>	<b>28</b>
Ensaio de Concreto Asfáltico .....	28
<b>3.10. LIMPEZA E ARREMATES FINAIS .....</b>	<b>29</b>
Limpeza Preventiva .....	29
Limpeza Final de Obra .....	29
<b>C. ANEXOS .....</b>	<b>31</b>
<b>1. MAPAS .....</b>	<b>32</b>
Massa Asfáltica .....	32
Materiais Pétreos .....	33
Areia .....	33
Bota Fora de Escavações .....	34
Bota Fora de corte de asfalto e concreto .....	35
Cimento Asfáltico de concreto .....	36

## A. 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 **PAVIMENTAÇÃO, QUALIFICAÇÃO E INFRAESTRUTURA DA RUA GONÇALVES CHAVES** – Bairro Centro, situada na cidade de 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 pavimentação, qualificação e infraestrutura de 7.910,88m<sup>2</sup> da Rua Gonçalves Chaves, trecho compreendido entre a Rua Antônio dos Anjos e Av. Bento Gonçalves, localizada no bairro Centro da cidade de Pelotas/RS. A qualificação compreende a pavimentação com capa de Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ), acessibilidade, colocação de piso tátil 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, regra 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;
- Drenagem Pluvial superficial;
- Acessibilidade;
- Execução de 7.910,88 m<sup>2</sup> de capa de rolamento em CBUQ (6,0cm), a qual será executada sobre o pavimento existente;
- Sinalização viária horizontal e vertical;
- 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.



## **B. 3. MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

### **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 Civil permanência de 01 hora diária em 5 dias por semana, Encarregado de Obra permanência de 5 horas diárias em 5 dias por semana, ambos durante todo o período de execução da obra.

### **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 01 banheiro químico, 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.

## **3.1. SINALIZAÇÃO DE OBRA**

### **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.**

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

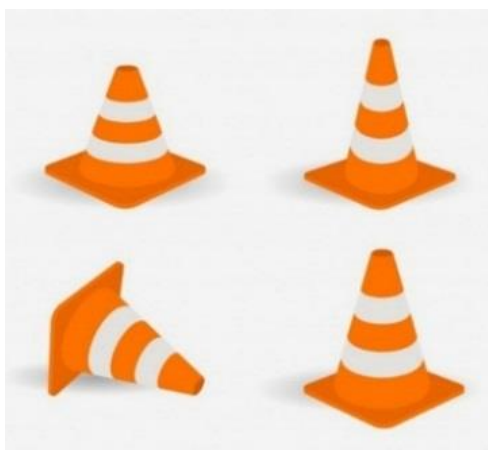
As placas devem ser confeccionadas em chapas metálicas, devem ser refletivas, pela aplicação de películas refletivas, ou iluminados por meio de fonte de luz dirigida especificamente ao sinal e devem atender a todos os parâmetros apresentados na NBR 14644(1).

#### **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.

#### **Isolamento com Cone Plástico**

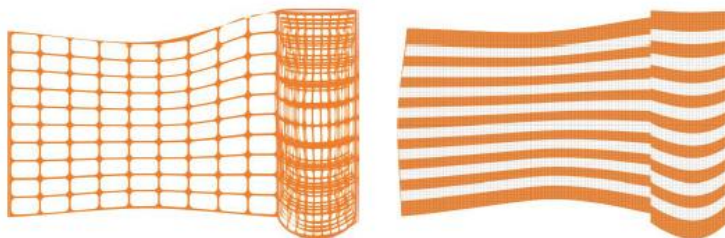
Serão colocados no trecho em obras, para auxiliar na orientação dos veículos, sinalizar o fechamento da área de intervenção. Após executado os trechos, estes materiais deverão ser removidos, bem como deverá haver manutenção durante o período de execução.



**Figura 1 – Cone Plástico de Sinalização.**

#### **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 1 – Tela Plástica de Segurança.**

#### **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.

### 3.2. SERVICOS INICIAIS

A Placa de obra deverá seguir o modelo determinado pelo Manual Visual de Placas e Adesivos de Obras, da CAIXA. O modelo de placa será enviado pela Gerência / Fiscalização da obra e previamente aprovado pela Fiscalização da CAIXA.



Considera a área formada pela extensão do trecho, de aproximadamente 7.915,00m<sup>2</sup>.

### **3.3. DRENAGEM**

#### **3.3.1. LIMPEZA E DESOBSTRUÇÃO DE VALAS E CAIXAS DE DRENAGEM EXISTENTES**

##### **Limpeza de Valas de Drenagem**

Será executada a limpeza mecanizada das valas de drenagem existentes na lateral da via, removendo parte da vegetação e resíduos que possam atrapalhar o perfeito escoamento das águas pluviais.

A limpeza será realizada considerando uma largura máxima de 1,00m e profundidade máxima de 0,80m, para assim evitar o perigo de desestabilização e consequente desmoronamento do talude.

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

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

##### **Limpeza e Desobstrução de dispositivos de drenagem**

Será executada a limpeza e desobstrução das caixas coletoras existentes, removendo todo e qualquer resíduo que possa atrapalhar o perfeito escoamento das águas pluviais

##### **Tampa de Concreto – espessura 8cm**

Foram consideradas execução e instalação de tampas novas para as caixas existentes, conforme projeto de drenagem. As tampas serão em concreto armado, com 8,0 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.

#### **3.3.2. 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 3,5 km da obra em questão até a localização do bota-fora (localização em anexo).

##### **Chaminé Circular para Poço de Visita, em Concreto Pré-moldado Armado**

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 a ser instalado.

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

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.

### **3.4. REDES DE DRENAGEM PLUVIAL**

#### **3.4.1. REDES DE DRENAGEM PLUVIAL**

##### **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, 0,95 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: 0,95m;
- Tubulação com diâmetro 600mm: 1,20m;

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.

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

***O reaterro será realizado mecanicamente todo em BGS.***

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

O transporte comercial será realizado com caminhão basculante, por rodovia pavimentada, com 35% de empolamento, tendo uma distância de 11,2km da obra em questão até a localização do bota-fora (localização em anexo).

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

Tubo de concreto armado classe PA1, diâmetro 400mm, para águas pluviais.

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

Tubo de concreto armado classe PA1, diâmetro 600mm, 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.

##### **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.

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.

### **3.4.2. ENVELOPES DAS TUBULAÇÕES**

#### **Lastro de Material Granular – Leito de brita Nº 2 – espessura 10cm**

Será executada camada de material granular drenante, usando brita Nº 2. A camada terá espessura de 10cm.

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

O transporte comercial será realizado com caminhão basculante, por rodovia pavimentada, com 23% de empolamento, tendo uma distância de 20,2km da obra em questão até a localização a jazida de material (localização em anexo).

#### **Radier em concreto magro para travessias**

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

#### **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.

#### **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.

### **3.4.3. RECOMPOSIÇÃO DAS VALAS DE DRENAGEM, COM BASE DE BRITA GRADUADA E IMPRIMAÇÃO**

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

Os reaterros das valas serão realizados mecanicamente utilizando brita graduada simples (BGS) Classe A, conforme faixa granulométrica.

O fechamento das valas de drenagem, serão executados mecanicamente utilizando Brita Graduada Simples (BGS). 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.

#### **Usinagem de Brita Graduada Simples (BGS)**

Aquisição do material que será utilizado para reaterro das valas de drenagem.

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

O transporte comercial será realizado com caminhão basculante, por rodovia pavimentada, com 23% de empenho, tendo uma distância de 21,10km da obra em questão até a localização a jazida de material (localização em anexo).

#### **Imprimação da Base com Asfalto Diluído CM-30 (Camada única)**

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 área onde será executado o reforço de sub-base e base e também sobre os reforços executados sobre as valas de drenagem, a mesma deverá ser executada em toda a largura do reforço 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 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:

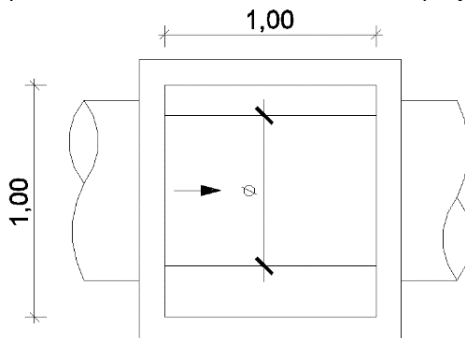
- Não transitar sobre imprimação;
- Proteger o banho com areia nas travessias;
- Aguardar período cura/36 hs (evaporação do querosene);
- Umedecimento superficial da base;
- Verificar a distribuição uniforme do ligante (corrigir falhas bicos);
- Não aplicar em dias de chuva ou iminência.

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.

#### **3.4.4. 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 1,00 x 1,00m, com profundidades variáveis indicadas em projeto.



**Figura 3 – Detalhe Dimensões dos Poços de Visitas (PV) e Bocas de Lobo (BL).**



**Lastro de Material Granular – 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 23% de empolamento, tendo uma distância de 20,20km da obra em questão até a localização a jazida de material (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**

As caixas serão em alvenaria de tijolos maciços assentados em espelho, espessura das paredes acabadas ficará com 20cm, assentados 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 8cm**

As tampas das caixas, localizadas nos passeios, serão em concreto armado, com 8,0 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.

### **3.4.5. SARJETAS**

**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. 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 3,5km 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, 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.

### **3.4.6. MEIO FIO PRÉ MOLDADO**

**Assentamento de Meio-Fio – tipo boca de lobo**

Em algumas caixas existentes serão instalados meios-fios pré-moldados tipo boca de lobo, conforme especificado em projeto.



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

#### Assentamento de Meio-Fio em Trecho Reto

Conforme especificado em projeto, há locais onde atualmente sem meio-fio, nestes locais serão utilizados meio-fios em concreto pré-fabricados, com dimensões 100x15x13x30cm (comprimento x base inferior x base superior x altura).

### 3.5. PAVIMENTAÇÃO EM CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE (CBUQ)

#### CLASSIFICAÇÃO DOS PAVIMENTOS

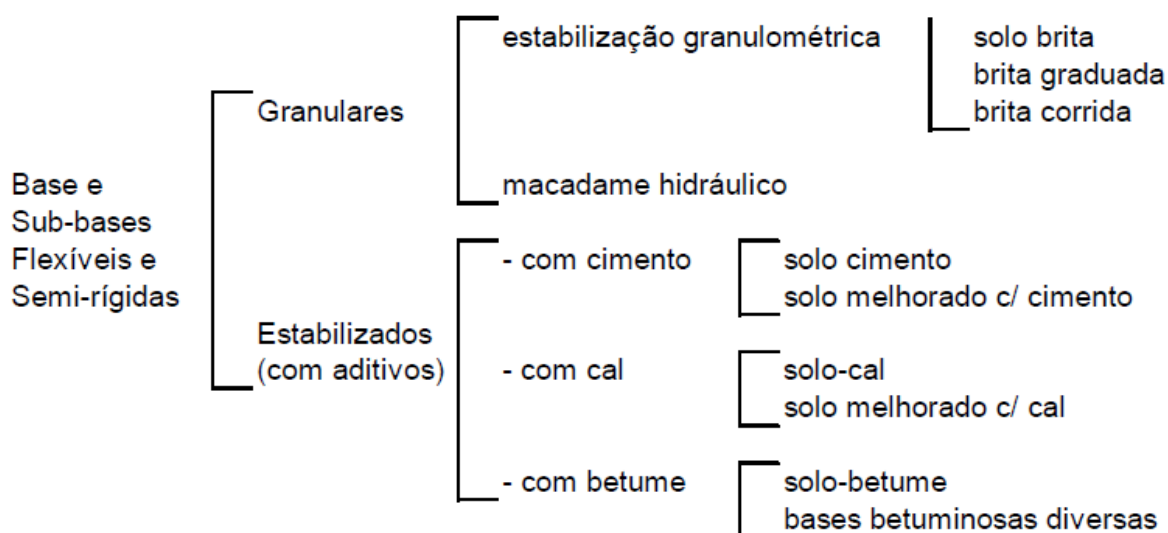
De uma forma geral, os pavimentos são classificados em flexíveis, semi-rígidos e rígidos:

- **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 FLEXÍVEIS 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**

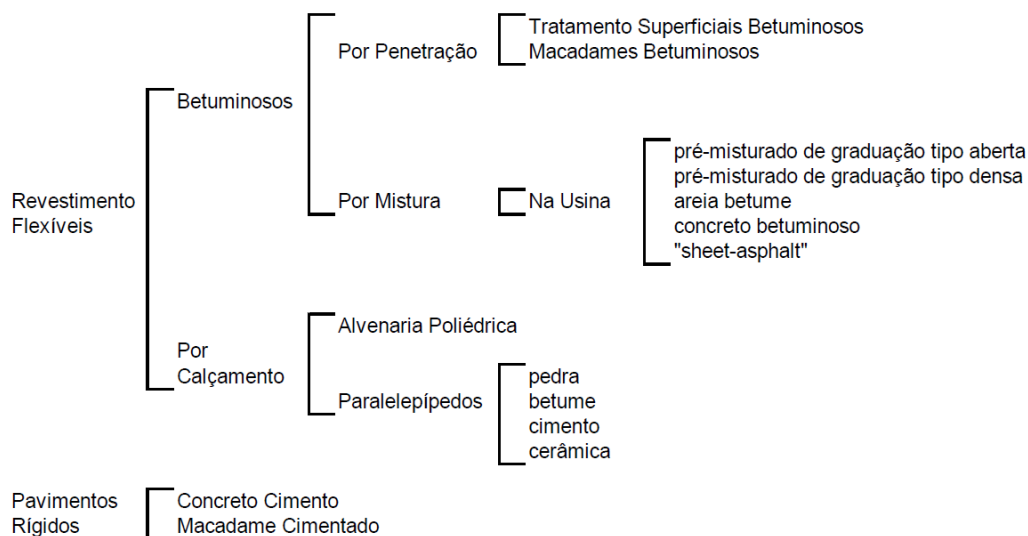


**Figura 5 – Classificação das bases e sub-bases.**

#### REVESTIMENTOS

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

**Figura 27 - Classificação dos revestimentos**



**Figura 6 – Classificação dos revestimentos.**

### 3.5.1. ESCAVAÇÃO DE SUBLEITO PARA REFORÇO DE SUB-BASE E BASE

#### Escavação mecânica

O reforço de subleito considerado, será executado nas áreas previstas em Projeto Geométrico.

#### Escavação mecânica

Nos serviços de escavação foi adotado o serviço de escavação mecânica, com a utilização de retroescavadeira. Os serviços ainda incluem o transporte deste material escavado para o bota-fora e a descarga do material no local.

Deverão ser marcados os pontos onde serão executados os reforços de base, sub-base e subleito, e após a remoção do pavimento existente, será executada a escavação do local para posterior execução do reforço.

A profundidade da escavação deverá ser de 50cm, compatível com as espessuras das camadas de reforço, 30cm de rachão e 20cm de BGS.

#### Transporte comercial com caminhão basculante

O transporte comercial será realizado com caminhão basculante, por rodovia pavimentada, com 35% de empolamento, tendo uma distância de 11,20km da obra em questão até a localização do bota-fora (localização em anexo).

#### 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.

#### Carga, Manobra e Descarga de material em bota fora

O material descartado no bota-fora deverá ser carregado, e descarregado, com a utilização de caminhão basculante.

#### 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.

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.

### **3.5.2. REFORÇO DE SUB-BASE EM RACHÃO**

#### **Execução e compactação de base e ou sub-base para pavimentação de pedra rachão**

Sobre o reforço do subleito será executado reforço da base e sub-base, com Pedra Rachão, com o objetivo de dar-lhe as condições prevista no projeto.

Consiste na execução de uma camada de 30 cm, de Pedra Rachão, que deverá ser disposta uniformemente e espalhado de forma a evitar a segregação. A superfície do subleito deverá estar compactada e regularizada.

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

O transporte comercial será realizado com caminhão basculante, por rodovia pavimentada, com 50% de empolamento, tendo uma distância de 20,2km da obra em questão até a localização da jazida de material (localização em anexo).

#### **Carga, Manobra e Descarga de material**

Carga, manobra e descarga do material granular em obra, com a utilização de caminhão basculante.

### **3.5.3. REFORÇO DE BASE EM BRITA GRADUADA**

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

Sobre a camada de rachão será executado reforço da base, com mistura uniforme feita em usina, brita graduada previamente dosada, com o objetivo de dar-lhe as condições prevista no projeto.

Consiste na execução de uma camada de 20 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.

As operações de compactação devem prosseguir em toda a espessura da sub-base ou base, até que se atinja grau de compactação mínimo de 95% em relação à massa específica aparente seca máxima, determinada no ensaio de compactação, conforme NBR 7182, na energia modificada para as bases, ou na energia intermediária para as sub-bases.

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.

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

O transporte comercial será realizado com caminhão basculante, por rodovia pavimentada, com 23% de empolamento, tendo uma distância de 20,2km da obra em questão até a localização a jazida de material (localização em anexo).

#### **Carga, Manobra e Descarga de material**

Carga, manobra e descarga do material granular em obra, com a utilização de caminhão basculante.

### 3.5.4. FRESAGEM

#### **Fresagem do Pavimento asfáltico**

Será executada a fresagem contínua do pavimento em CBUQ existente, conforme definido no projeto de Pavimentação.

A camada fresada terá uma espessura média de 5cm.

Os resíduos gerados pela fresagem do pavimento, deverão ser transportados e armazenados na Secretaria Municipal de Obras (SMO), que fica a 3,50km de distância da obra.

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

O transporte será realizado com caminhão basculante, por rodovia pavimentada, com 35% de empolamento, tendo uma distância de 3,50km da obra em questão até a localização do bota-fora (localização em anexo).

### 3.5.5. PAVIMENTO EM CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE (CBUQ)

#### **3.5.5.1. EXECUÇÃO DE LIMPEZA TOTAL DA PISTA E IMPRIMAÇÃO NAS ÁREAS DE REFORÇO**

##### **Limpeza de via para recapeamento**

Antes de executar a camada de pintura de ligação, deverá ser executada rigorosa limpeza e varrição mecanizada do pavimento existente utilizando minicarregadeira e equipamento adequados. Essa limpeza será feita em toda a extensão da via, removendo toda areia acumulada e vegetação existente no local.

##### **Asfalto Diluído de Petróleo CM-30**

A imprimação deverá ser executada com a aplicação de uma camada de asfalto diluído CM-30 à taxa de aplicação de 1,2 litros/m<sup>2</sup>, considerando a massa específica do material (0,94 g/cm<sup>3</sup>), o consumo do material fica em 1,13 kg/m<sup>2</sup>. A quantidade de asfalto por metro quadrado deve ser obtida regulando-se a velocidade do caminhão com distribuidor mecânico (espargidor), em função da vazão da bomba de asfalto.

##### **Transporte de Material Asfáltico (CM-30 – Asfalto Diluído de Petróleo)**

O transporte do CM-30, RR-2C e 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 Material Asfáltico (CM-30 – Asfalto Diluído de Petróleo)**

O transporte do CM-30 e RR-2C será realizado com caminhão apropriado, por rodovia pavimentada, tendo uma distância de 21,10km da usina até o local da obra (localização em anexo).

##### **Imprimação da Base com Asfalto Diluído CM-30**

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 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.

### **3.5.5.2. 1º CAMADA DE REGULA EM CBUQ (BINDER) – 3cm**

#### **Emulsão Asfáltica RR-2C**

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

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 à uma taxa de 0,80 litros/m<sup>2</sup>, considerando a massa específica do material (1,00 g/cm<sup>3</sup>) o consumo do material fica em 0,80 kg/m<sup>2</sup>.

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

#### **Transporte de Material Asfáltico (RR-2C – Emulsão Asfáltica)**

O transporte do CM-30, RR-2C e 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 Material Asfáltico (RR-2C – Emulsão Asfáltica)**

O transporte do CM-30 e RR-2C será realizado com caminhão apropriado, por rodovia pavimentada, tendo uma distância de 21,10km da usina até o local da obra (localização em anexo).

#### **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, exclusive sobre o trecho onde será executada a sarjeta em concreto.

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 0,80 litros/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 litros/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.

#### **Cimento Asfáltico de Petróleo (CAP 50/70)**

O Cimento Asfáltico de Petróleo ou CAP é obtido e produzido em sistemas de refino de Petróleo, especialmente para apresentar qualidade e consistência próprias para o uso na construção e manutenção de pavimentos asfálticos, pois além de suas propriedades aglutinantes e impermeabilizantes, possui características de flexibilidade, durabilidade e alta resistência à ação da maioria dos ácidos, sais e álcalis.

O CAP é utilizado em serviços a quente, tais como: concreto asfáltico, pré-misturado, areia-asfalto e tratamento superficial. O CAP não deverá ser aquecido acima de 177°C, sob risco de oxidação e craqueamento térmico

do ligante. O aquecimento deverá ser efetuado até obter-se a consistência adequada a sua aplicação, sendo a temperatura ideal de emprego obtida pela relação viscosidade/temperatura. Não deverá ser aplicado em dias de chuva, em superfícies molhadas e em temperaturas ambiente inferior a 10°C.

A densidade do CBUQ aplicado considerada para o cálculo é de 2,5548 ton/m<sup>3</sup>, sendo a quantidade de CAP de 0,0566 ton/ton, ou seja, para a usinagem de 1 ton de CBUQ utilizam-se aproximadamente 0,0566 ton de CAP, para todas as aplicações de CBUQ.

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

O transporte do CM-30, RR-2C e 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).

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

**Reperfilagem:** camada posicionada imediatamente abaixo da capa de rolamento. Deverá ser executado uma camada de regulação para nivelamento da via em concreto asfáltico (CBUQ) com espessura mínima 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			
		I	II	III	IV
ASTM	mm	% 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 3 — Composição das misturas asfálticas (Extraído de Tabela 2 da ET-DE-P00/027)

#### 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, com 33% de empolamento, tendo uma distância de 21,10km da obra em questão até a localização da usina (localização em anexo).

### **3.5.5.3. 2º CAMADA – CAPA DE ROLAMENTO – 3cm**

#### **Emulsão Asfáltica RR-2C**

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

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 à uma taxa de 0,80 litros/m<sup>2</sup>, considerando a massa específica do material (1,00 g/cm<sup>3</sup>) o consumo do material fica em 0,80 kg/m<sup>2</sup>.

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

#### **Transporte de Material Asfáltico (RR-2C – Emulsão Asfáltica)**

O transporte do CM-30, RR-2C e 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 Material Asfáltico (RR-2C – Emulsão Asfáltica)**

O transporte do CM-30 e RR-2C será realizado com caminhão apropriado, por rodovia pavimentada, tendo uma distância de 21,10km da usina até o local da obra (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 0,8 litros/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.

#### **Cimento Asfáltico de Petróleo (CAP 50/70)**

O Cimento Asfáltico de Petróleo ou CAP é obtido e produzido em sistemas de refino de Petróleo, especialmente para apresentar qualidade e consistência próprias para o uso na construção e manutenção de pavimentos asfálticos, pois além de suas propriedades aglutinantes e impermeabilizantes, possui características de flexibilidade, durabilidade e alta resistência à ação da maioria dos ácidos, sais e álcalis.

O CAP é utilizado em serviços a quente, tais como: concreto asfáltico, pré-misturado, areia-asfalto e tratamento superficial. O CAP não deverá ser aquecido acima de 177°C, sob risco de oxidação e craqueamento térmico do ligante. O aquecimento deverá ser efetuado até obter-se a consistência adequada a sua aplicação, sendo a temperatura ideal de emprego obtida pela relação viscosidade/temperatura. Não deverá ser aplicado em dias de chuva, em superfícies molhadas e em temperaturas ambiente inferior a 10°C.

A densidade do CBUQ aplicado considerada para o cálculo é de 2,5548 ton/m<sup>3</sup>, sendo a quantidade de CAP de 0,0566 ton/ton, ou seja, para a usinagem de 1 ton de CBUQ utilizam-se aproximadamente 0,0566 ton de CAP, para todas as aplicações de CBUQ.

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

O transporte do RR-2C e 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).

#### 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 regua 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 ASTM	Abertura (mm)	A	B	C	Tolerâncias
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 4 – 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.

#### **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 paraquínico, 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, com 33% de empolamento, tendo uma distância de 21,10km da obra em questão até a localização da usina (localização em anexo).

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

Deverá ser executado, no sentido longitudinal da via, o corte no CBUQ da camada de rolamento executada para dar o perfeito acabamento entre as pernas de CBUQ executadas, os cortes terão largura de 5cm e espessura de 3cm (mesma espessura da camada executada).

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

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

O transporte comercial será realizado com caminhão basculante, por rodovia pavimentada, com 35% de empolamento, tendo uma distância de 3,5km da obra em questão até a localização do bota-fora (localização em anexo).

### **3.6. RAMPAS DE ACESSIBILIDADE, PASSEIOS E PISO TÁTIL**

#### **3.6.1. RAMPAS DE ACESSIBILIDADE**

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

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

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

Serão assentados meios-fios de concreto pré-moldados, obedecendo as cotas de projeto, de maneira a permitir a execução da rampa de acessibilidade, conforme a Norma 9050.

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

Para a execução das rampas de acessibilidade e colocação de piso tátil, onde não haverá alargamento do passeio, será removido o pavimento existente.

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

O transporte comercial será realizado com caminhão basculante, por rodovia pavimentada, com 35% de empolamento, tendo uma distância de 3,5km 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, será feito um lastro de brita compactada, com espessura de 5cm, para posterior execução do pavimento em concreto.

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

O transporte comercial será realizado com caminhão basculante, por rodovia pavimentada, com 23% de empolamento, tendo uma distância de 20,2km 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 instaladas rampas em concreto junto aos passeios novos e 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.

#### **3.6.2. PISOS PODOTÁTIL**

##### **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 30cm 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 35% de empolamento, tendo uma distância de 3,5km 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 e rampas de acesso de veículos, seguindo as indicações do Projeto de Pavimentação.

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 e indicações do Projeto de Pavimentação.

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.

### **3.7. PAISAGISMO**

#### **Poda em Altura de Árvores**

Serão executadas as podas em altura de 14 árvores localizadas dentro da área de intervenção, conforme demonstrado no Projeto Geométrico, sendo o processo licenciado pela SEPLAG e executado pela empresa executora.

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

Os serviços de transporte de material com carga e descarga compreendem as operações de carga, descarga e transporte de resíduos vegetais, nelas incluídos todos os custos diretos e indiretos necessários à completa realização dos serviços.

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

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

### **3.8. SINALIZAÇÃO**

#### **3.8.1. SINALIZAÇÃO VIÁRIA HORIZONTAL**

Tem 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 por Aspersão e Termoplástico por Extrusão, 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 e NBR 13132

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.

A aplicação sobre pavimento de concreto deve ser precedida de pintura de ligação. É obrigatória a execução da pintura de contraste preta, a pintura de ligação deve ser feita sobre a tinta preta, após a sua secagem.

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.

Termoplásticos são aplicados a quente e comportam-se de forma plástica. Proporciona uma sinalização de longa durabilidade em VDM alto, com excelente visibilidade noturna sob chuva ou neblina.

Os termoplásticos podem ser aplicados por aspersão ou extrusão.

#### **3.8.1.1. PINTURA DE LINHAS DE RETENÇÃO, PARES E ZEBRADOS**

**As Faixas de Pedestres, as Linhas de Retenção e as Inscrições no Pavimento (PARE) serão executadas com Pintura Termoplástica em alto relevo, por Extrusão.**

**Termoplástico por Extrusão:** material termoplástico constituído à base de resinas naturais, utilizado para aplicações em demarcações que exijam alta resistência ao desgaste, como faixas de pedestres, legendas e zebados.

- Usam-se sapatas com ranhuras para aplicação do material;
- Aplicação a temperatura de 200°C para tinta branca e 180°C para tinta amarela;
- Espessura de aplicação de 3,0mm;
- Secagem após 5 minutos de sua aplicação;
- Aplicação pode ser mecanizada ou através de equipamentos manuais.

#### **3.8.1.2. PINTURA DE LINHAS DE SETAS DO SENTIDO DA VIA**

**As setas indicativas de sentido da via serão executadas com Pintura Termoplástica em alto relevo, por Extrusão.**

**Termoplástico por Extrusão:** material termoplástico constituído à base de resinas naturais, utilizado para aplicações em demarcações que exijam alta resistência ao desgaste, como faixas de pedestres, legendas e zebados.

- Usam-se sapatas com ranhuras para aplicação do material;
- Aplicação a temperatura de 200°C para tinta branca e 180°C para tinta amarela;
- Espessura de aplicação de 3,0mm;
- Secagem após 5 minutos de sua aplicação;
- Aplicação pode ser mecanizada ou através de equipamentos manuais.

#### **3.8.1.3. PINTURA BRANCA ESTACIONAMENTOS, RETENÇÃO E CONTÍNUA ANTES DAS FAIXAS DE PEDESTRES E AMARELA DA RUA PADRE FELÍCIO**

As pinturas do estacionamento, retenção e meio da via serão em Pintura Termoplástica, por Aspersão, na cor branca, conforme especificadas no Projeto de Sinalização.

A pintura de meio da via da Rua Padre Felício, será executada na cor amarela, também em Pintura Termoplástica, por Aspersão.

**Termoplástico por Aspersão:** material termoplástico constituído à base de resinas acrílicas e maleicas de alta qualidade, pigmentos estáveis ao aquecimento e microesferas de vidro. Utilizado para aplicações em faixas longitudinais, ou seja, eixos e bordos de pistas.

- Usa-se pistola pneumática para pulverizar os materiais;
- Aplicação a temperatura de 200°C para tinta branca e 180°C para tinta amarela;
- Espessura de aplicação de 1,5mm;
- Secagem após 5 minutos de sua aplicação.

#### 3.8.1.4. PINTURA DA CICLOFAIXA

Os quadrados (0,40 x 0,40), localizados nas travessias serão em Pintura Termoplástica, por Aspersão, na cor branca, conforme especificadas no Projeto de Sinalização.

As linhas contínuas da ciclofaixa serão em Pintura Termoplástica, por Aspersão, nas cores branca e vermelha, conforme especificadas no Projeto de Sinalização.

As travessias da ciclofaixa serão em Pintura Termoplástica, por Aspersão, na cor vermelha, conforme especificadas no Projeto de Sinalização.

**Termoplástico por Aspersão:** material termoplástico constituído à base de resinas acrílicas e maleicas de alta qualidade, pigmentos estáveis ao aquecimento e microesferas de vidro. Utilizado para aplicações em faixas longitudinais, ou seja, eixos e bordos de pistas.

- Usa-se pistola pneumática para pulverizar os materiais;
- Aplicação a temperatura de 200°C para tinta branca e 180°C para tinta amarela;
- Espessura de aplicação de 1,5mm;
- Secagem após 5 minutos de sua aplicação.

#### 3.8.1.5. TACHÃO E TACHINHA

##### **Tacha Refletiva Monodirecional e Bidirecional**

Serão instaladas tachas retrorrefletivas monodirecionais e bidirecionais, para garantir maior visibilidade, conforme indicado no projeto de Sinalização (conforme indicado no projeto de sinalização).

As tachas bidirecionais instaladas na ciclofaixa deverão ter o corpo e o elemento retrorrefletivo na cor amarela.

#### 3.8.2. 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.

#### 3.9. CONTROLE TECNOLÓGICO

##### **Ensaio de Concreto Asfáltico - CBUQ**

A Empresa responsável pela execução desta obra deverá apresentar Laudo Técnico de Controle Tecnológico, juntamente com os ensaios realizados em cada etapa dos serviços, conforme exigências normativas do DNIT. Sendo estes itens indispensáveis para liberação dos recursos junto à CEF, necessitando, obrigatoriamente o encaminhamento juntamente ao boletim de medição, referente à este 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) Ensaios 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) Ensaios 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  $25^{\circ}\text{C}$  (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.

### 3.10. 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.

---

**Arq. Juliana Rotta da Cunha**  
CAU A65378-0

## ANEXOS

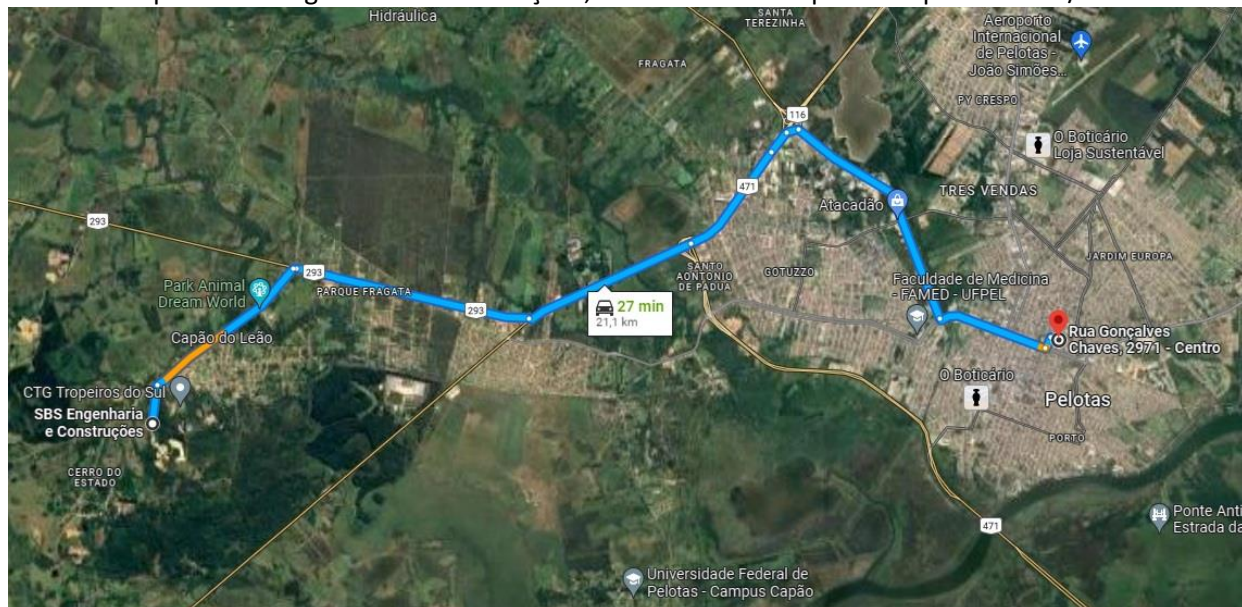


## 1. MAPAS

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.

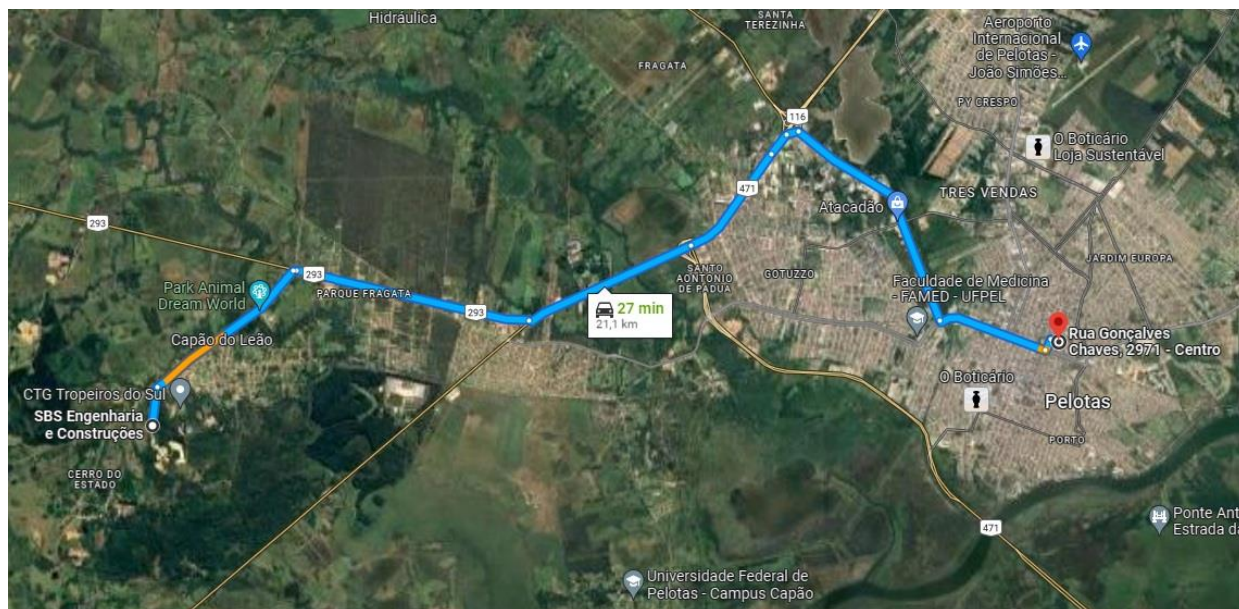


**Mapa 01 – Mapa localização Usina de Asfalto**  
**Rua Gonçalves Chaves – Centro – distância aproximada 21,10km**

### **Materiais Pétreos**

A pedra escolhida para o fornecimento de material para esta obra, foi a pedra da Empresa SBS Engenharia e Construções.

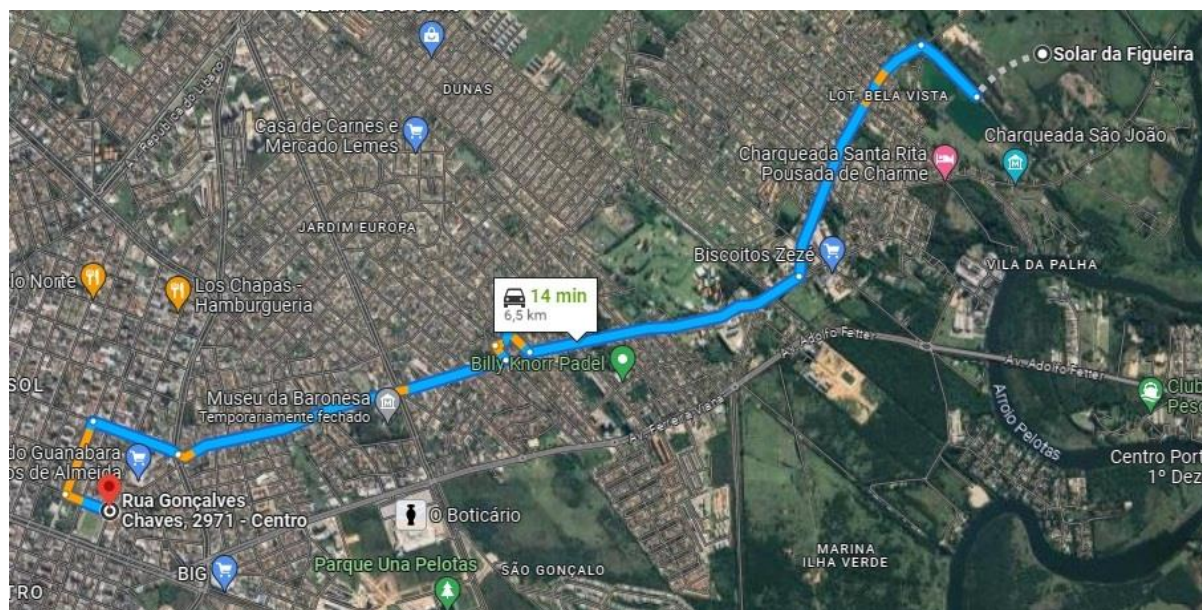
Localizada no Município do Capão do Leão.



**Mapa 02 – Mapa localização Jazida de Granito (Pedreira)**  
**Rua Gonçalves Chaves – Centro – distância aproximada 21,1km**

### **Areia**

O Areal escolhido para o fornecimento de material para esta obra, foi a Areal da Estrada do Cotovelo. Localizada no Município de Pelotas, na Estrada do Cotovelo.

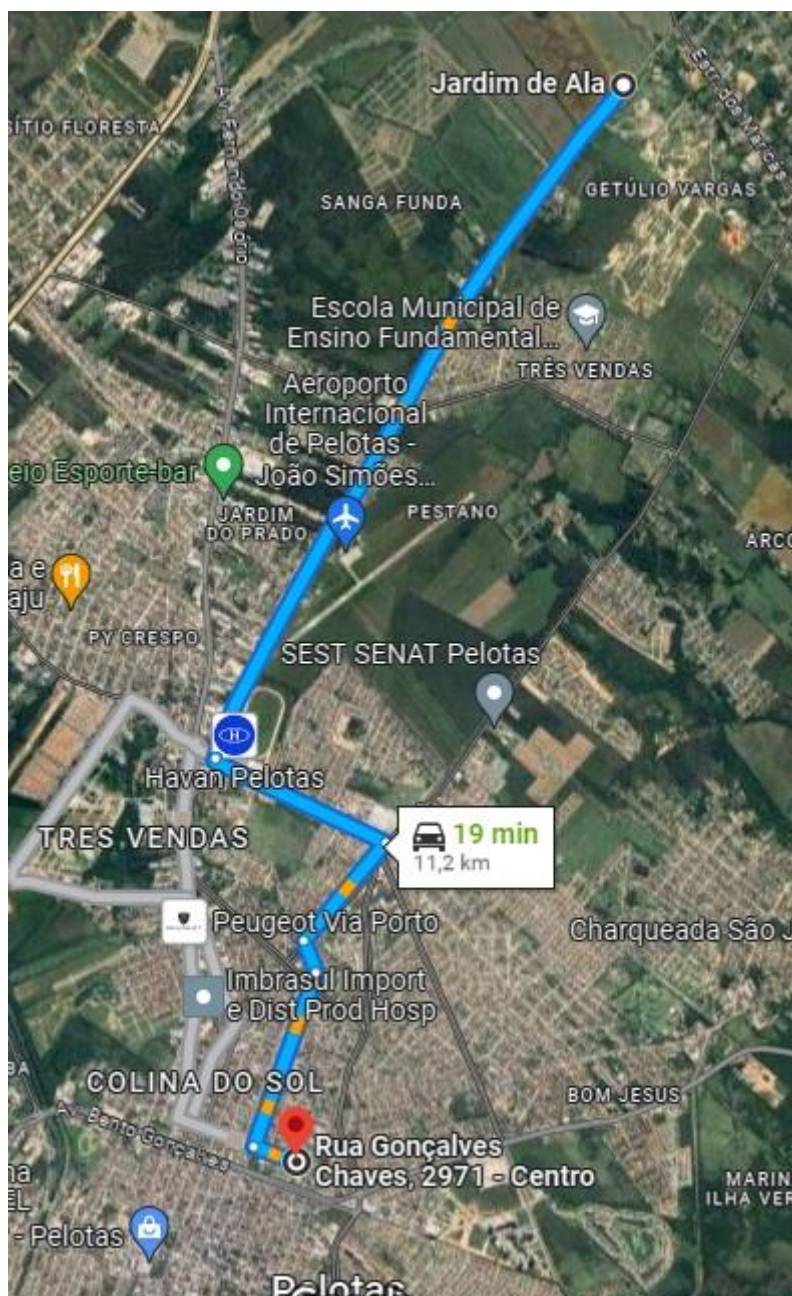


**Mapa 03 – Mapa localização Areal**  
**Rua Gonçalves Chaves – Centro – distância aproximada 6,5km**



### **Bota Fora de Escavações**

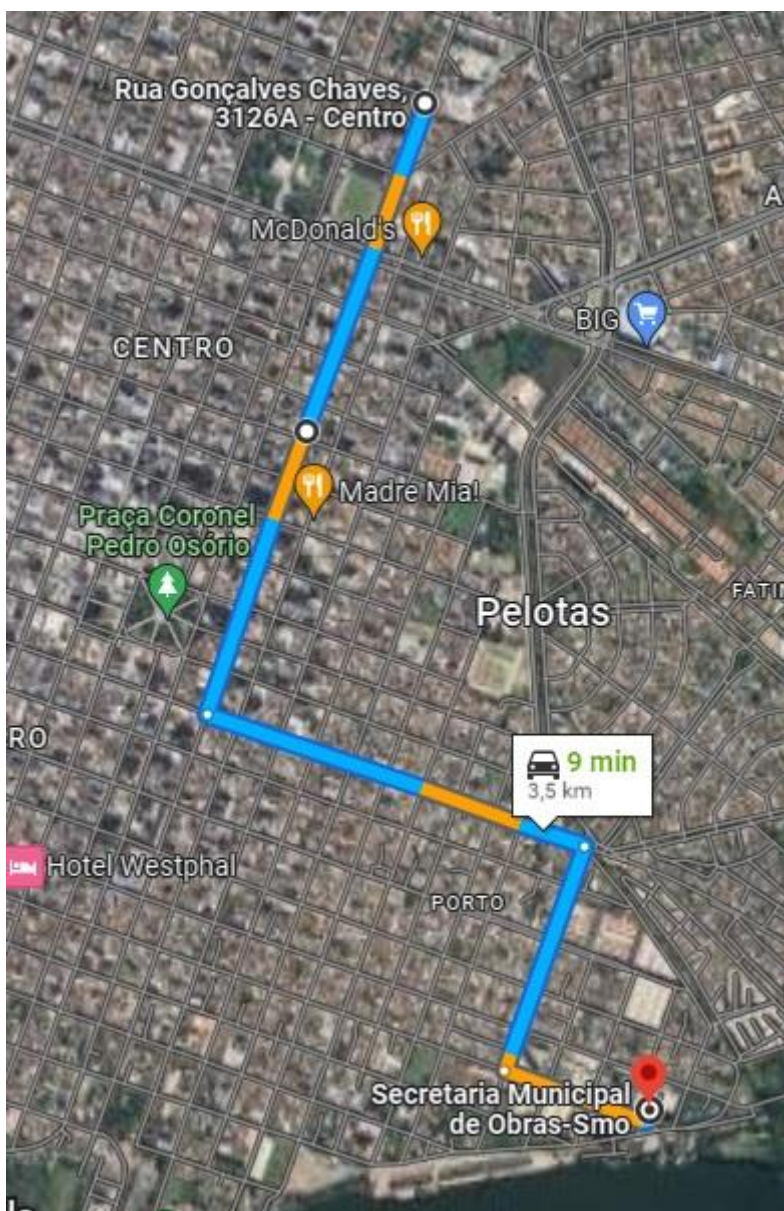
O bota fora relacionado às escavações de materiais de base e sub-base e demolições serão destinados ao aterro localizado no final na Avenida Zeferino Costa – Bairro Santa Funda, no município de Pelotas/RS.



**Mapa 04 – Mapa localização Bota-Fora – material de escavação e demolição**  
**Rua Gonçalves Chaves – Centro – distância aproximada 11,2km**

**Bota Fora de cortes de asfalto e concreto**

O bota fora relacionado ao corte de asfalto e concreto, serão destinados à Secretaria de Obras localizada no Bairro Porto, no município de Pelotas/RS.

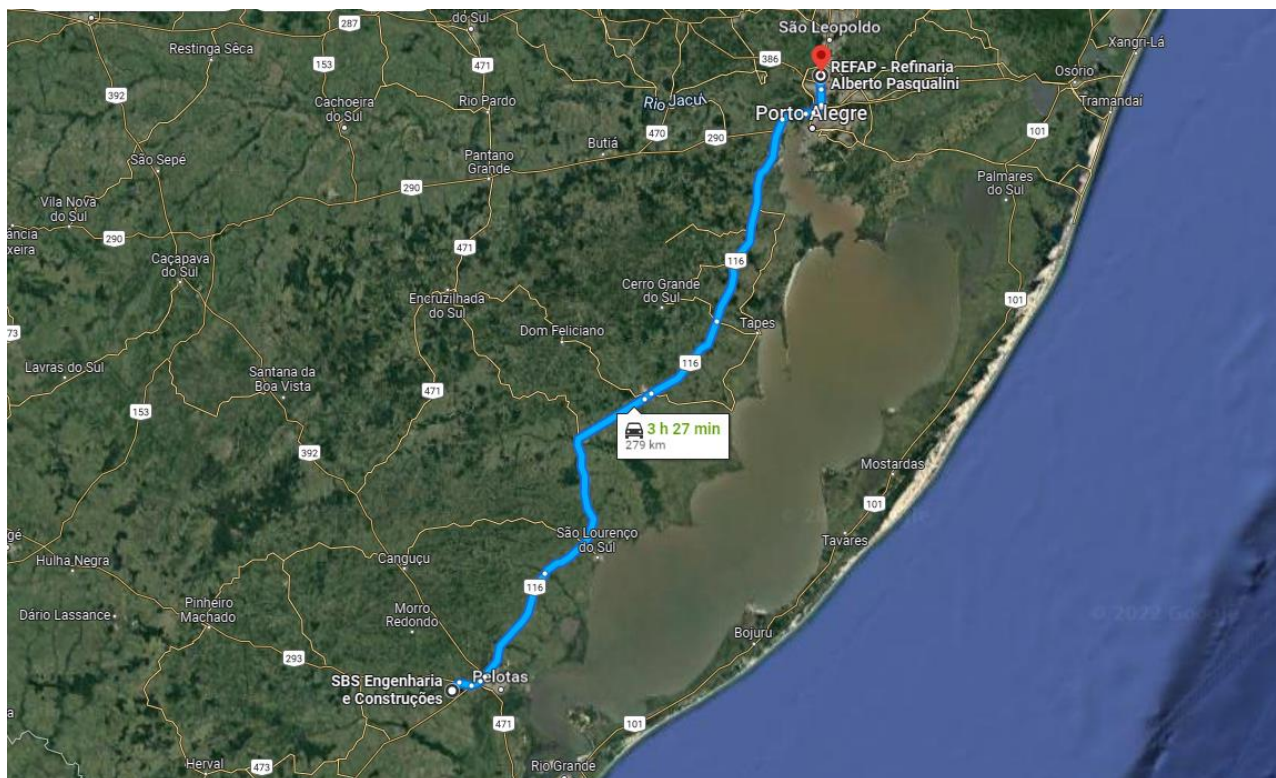


**Mapa 04 – Mapa localização Bota-Fora – material de cortes  
Rua Gonçalves Chaves – Centro – distância aproximada 3,5km**



### Cimento Asfáltico de Concreto

O cimento asfáltico de concreto (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 06 – Mapa localização REFAP – material CAP**  
**Rua Gonçalves Chaves – Centro – distância aproximada 279km**