

**SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO – SEPLAG**

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

**RECAPEAMENTO DA RUA NILO PEÇANHA – BAIRRO CENTRO  
ENTRE AVENIDA DOM JOAQUIM E AVENIDA FERNANDO OSÓRIO**

**ÁREA DE INTERVENÇÃO: 2.385,00m<sup>2</sup>  
EXTENSÃO: 240m**

**EMENDA PARLAMENTAR CONVÊNIO 939868/2023**

**ABRIL, 2023**

## ÍNDICE

A.	CADERNO DE ENCARGOS .....	3
1.	OBSERVAÇÕES PRELIMINARES .....	3
2.	EXECUÇÃO E CONTROLE .....	4
3.	OBSERVAÇÕES SOBRE MATERIAIS .....	5
4.	CANTEIRO DE SERVIÇOS .....	6
B.	MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS .....	7
1.1.	ADMINISTRAÇÃO LOCAL .....	7
2.1.	SINALIZAÇÃO DE OBRA .....	7
2.2.	SERVIÇOS INICIAIS .....	8
2.3.	DRENAGEM .....	9
2.3.1.	LIMPEZA E DESOBSTRUÇÃO DE CAIXAS DE DRENAGEM EXISTENTES .....	9
2.3.2.	SARJETAS .....	9
2.3.3.	AJUSTE DAS TAMPAS DAS CAIXAS EXISTENTES .....	10
2.4.	PAVIMENTAÇÃO EM CONCRETO BETUMINOSO USINADO À QUENTE .....	10
2.4.1.	ESCAVAÇÃO DE SUB-LEITO PARA REFORÇO DE SUB-BASE E BASE .....	10
2.4.2.	REFORÇO DE SUB-BASE EM RACHÃO .....	11
2.4.3.	REFORÇO DE BASE EM BRITA GRADUADA .....	12
2.4.4.	PAVIMENTO EM CONCRETO BETUMINOSO (CBUQ) .....	12
2.4.5.	ONDULAÇÃO TRANSVERSAL EM CBUQ - TRAVESSIAS ELEVADAS .....	18
2.5.	RAMPAS DE ACESSIBILIDADE, PASSEIOS E PISO TÁTIL .....	19
2.5.1.	RAMPAS DE ACESSIBILIDADE .....	19
2.5.2.	PASSEIOS .....	19
2.5.3.	PISOS PODOTÁTIL .....	23
2.6.	PAISAGISMO .....	23
2.7.	SINALIZAÇÃO .....	24
2.7.1.	SINALIZAÇÃO VIÁRIA HORIZONTAL .....	24
2.7.2.	SINALIZAÇÃO VIÁRIA VERTICAL .....	25
2.8.	CONTROLE TECNOLÓGICO .....	25
2.9.	LIMPEZA E ARREMATES FINAIS .....	26
C.	ANEXOS .....	28
1.	MAPAS .....	29

## 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 **QUALIFICAÇÃO E PAVIMENTAÇÃO DA RUA NILO PEÇANHA – BAIRRO CENTRO** - Pelotas/RS.

### 1. OBSERVAÇÕES PRELIMINARES

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

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

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

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

#### 1.1 Objeto da Contratação

O objeto deste contrato consta na qualificação e infraestrutura de 2.385,00m<sup>2</sup> da Rua Nilo Peçanha, trecho compreendido entre a Avenida Dom Joaquim e Avenida Fernando Osório, 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.

O projeto beneficia aproximadamente 500 famílias diretamente.

Os serviços serão regidos pelas presentes Especificações Técnicas e projetos.

Os serviços compreendem:

- Pintura de ligação com emulsão asfáltica;
- Construção de pavimento com CBUQ, regula 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 2.239,50m<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, carreados 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. MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

### **1.1. ADMINISTRAÇÃO LOCAL**

#### **Administração Local**

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

Considerou-se carga horária de permanência na obra da seguinte maneira: Engenheiro 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 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. O mesmo será disposto 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.

### **2.1. 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**

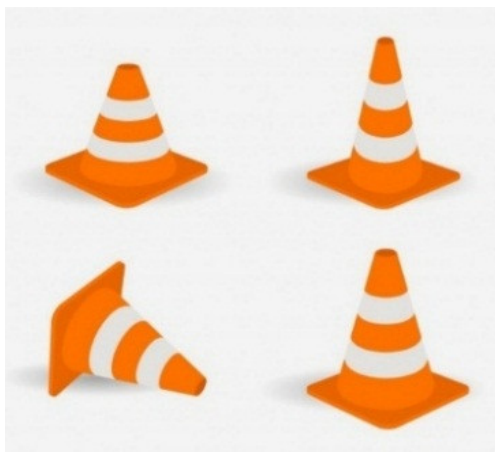
As placas devem ser confeccionadas em chapas metálicas, devem ser refletivas, pela aplicação de películas refletivas, ou iluminados por meio de fonte de luz dirigida especificamente ao sinal e devem atender a todos os parâmetros apresentados na NBR 14644(1).

#### **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.***

## **2.2. SERVIÇOS INICIAIS**

#### **Placa de Obra**

Placa em chapa galvanizada para identificação da obra, com 4,50m<sup>2</sup> de área, nas dimensões de 3,00x1,50m;

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.





**Figura 2 – Modelo de Placa de obra, conforme Manual CAIXA - versão 3 fev.2023**

### Localção de Pavimentação

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

## 2.3. DRENAGEM

### 2.3.1. LIMPEZA, DESOBSTRUÇÃO E AJUSTES NAS CAIXAS DE DRENAGEM EXISTENTES

#### Limpeza e Desobstrução de caixas coletoras

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

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

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 ser 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.

#### 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.

### 2.3.2. 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 7,90km 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.

### **2.3.3. 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 7,90km 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 à 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.

### **2.4. PAVIMENTAÇÃO EM CONCRETO BETUMINOSO USINADO À QUENTE (CBUQ)**

#### **2.4.1. ESCAVAÇÃO DE SUBLEITO PARA REFORÇO DE SUB-BASE E BASE**

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 escavadeira hidráulica. 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 compatível com as espessuras das camadas de reforço.

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

O transporte comercial será realizado com caminhão basculante, por rodovia pavimentada, com 35% de empolamento, tendo uma distância de 7,90km 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.

### **2.4.2 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 19,70km 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.

#### 2.4.3. REFORÇO DE BASE EM BRITA GRADUADA

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

Sobre o reforço do subleito será executado reforço da base e sub-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.

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 19,70km 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.

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

##### **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 19,7km da usina até o local da obra (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 umidecida, 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.

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

Figura 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 19,70km da obra em questão até a localização da usina (localização em anexo).

### **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 19,7km 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 regulação deverá ser executado uma Camada de Rolamento em concreto asfáltico (CBUQ) com espessura de 3cm, nivelando e dando acabamento à superfície, mantendo a forma topográfica côncava, existente, com caimento de 3% uniforme, do eixo aos dois bordos laterais.

#### Generalidades

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

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

Peneira de malha quadrada		% em massa, passando			
Série 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 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 19,70km 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 7,90km da obra em questão até a localização do bota-fora (localização em anexo).

### **2.4.5. ONDULAÇÃO TRANSVERSAL EM CBUQ – TRAVESSIAS ELEVADAS**

#### **Pintura de Ligação com Emulsão Asfáltica RR-2C**

Sobre a superfície com a capa asfáltica, 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>.

#### **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 19,7km da usina até o local da obra (localização em anexo).

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

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.

#### **Execução de Ondulação Transversal em CBUQ – Travessia Elevada**

**Travessia Elevada para Pedestres:** foi prevista 01 travessia elevada na extensão da via a fim de diminuir a velocidade da via de forma imperativa e garantir a acessibilidade do local.

Sobre a camada de pintura de ligação deverão ser executadas as travessias em concreto asfáltico (CBUQ) com espessura mínima de 12cm e largura de 6,40m, conforme Projeto de Pavimentação e Sinalização.

#### **Transporte de Com Caminhão Tanque (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).

#### **Transporte de Massa Asfáltica – Capa de Rolamento**

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 19,70km da obra em questão até a localização da usina (localização em anexo).

#### **Grelhas de pré-moldada para canaleta**

Junto as elevadas a serem implantadas, está sendo previsto em toda extensão de suas laterais uma canaleta para escoamento pluvial, nas quais serão instaladas as grelhas de pré-moldada, conforme detalhamento em projeto.

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

### **2.5.1. 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.

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

O transporte comercial será realizado com caminhão basculante, por rodovia pavimentada, com 35% de empolamento, tendo uma distância de 7,90km da obra em questão até a localização do bota-fora (localização em anexo).

#### **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 7,90km 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 19,70km 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 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 de acessibilidade) 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.

### **2.5.2. PASSEIOS**

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

Após o nivelamento do solo existente no local onde será executado o novo 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 19,70km 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 feitos reparos no passeio existente, tirando imperfeições e degraus existentes, visando melhorar a acessibilidade dos mesmos.

Para a estrutura do pavimento dos passeios 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;
- 5,00 cm de lastro de brita.

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

#### a) Material

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

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

#### b) Equipamento

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

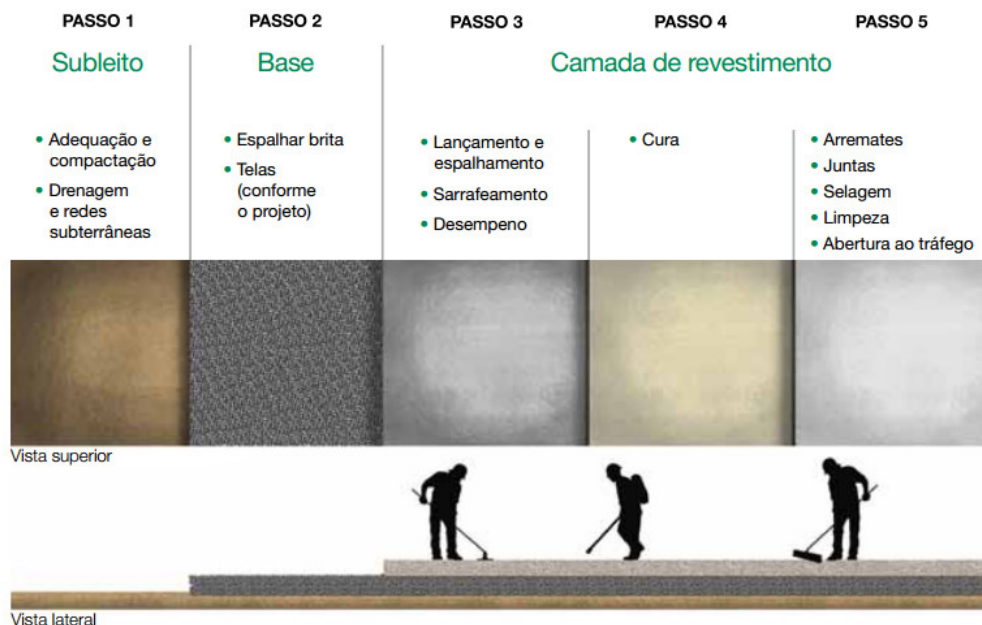
#### c) Execução

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

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

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

### MÉTODO CONSTRUTIVO



**Figura 5 – Resumo das Etapas.**



### **Passo 01 - Subleito**

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

- O solo utilizado não pode ser expansível;
- A superfície não deve ter calombos nem buracos;
- O caimento da água deve estar de acordo com a especificação do projeto. Recomenda-se que o caimento seja, no mínimo, de 2% para facilitar o escoamento de água;
- A superfície deve estar na cota prevista em projeto.



***Figura 6 – Nivelamento e compactação do terreno***

### **Passo 02 - Base**

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

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



***Figura 7 – Espalhamento da camada de Brita***

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

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

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



**Figura 8 – Recebimento e espalhamento do concreto.**

#### **Sarrafeamento do concreto**

Imediatamente após o adensamento deve começar a operação de sarrafeamento do concreto, realizada com régua metálica e movimento de vaivém, até que se obtenha uma superfície plana.

#### **Desempeno do concreto**

A tarefa seguinte é o desempeno do concreto com desempenadeira float de magnésio ou alumínio com, no mínimo, 1,5 m de comprimento, para eliminar as depressões e ressaltos, garantindo a regularidade superficial do pavimento.



**Figura 9 – Desempeno do concreto.**

#### **Limpeza e abertura ao tráfego**

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

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

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

#### **Execução de Rampas para Veículos com Fck 20Mpa – Espessura 7cm**

Conforme Projeto Geométrico, deverão ser executadas rampas no passeio existente, para acesso de veículos, visando horar o acesso dos mesmos.

Para a estrutura do pavimento dos passeios utilizado no revestimento concreto armado com fck 20Mpa, e foi definida a seguinte estrutura para as rampas:

- Tela de Aço soldada CA-60 – Q-196, diâmetro 5,00mm, malha 10x10cm;
- 7,00 cm de concreto com fck 20 Mpa;
- 5,00 cm de lastro de brita.

### 2.5.3. 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 7,90km da obra em questão até a localização do bota-fora (localização em anexo).

#### **Piso Podotátil ALERTA**

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

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

#### **Piso Podotátil DIRECIONAL**

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

As placas de piso tátil terão dimensões 25x25cm e espessura de 2,0cm, podendo ser de concreto vibro-prensado 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.

### 2.6. PAISAGISMO

#### **Poda em Altura de Árvores**

Será executado a poda em altura de 11 árvores localizadas nos passeios, 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 7,90km da obra em questão até a localização do bota-fora (localização em anexo).

#### **Corte Raso e Recorte de Árvores**

Será executado o corte e remoção de 01 árvore localizada 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.

#### **Remoção de Raízes Remanescentes**

As raízes e tocos remanescentes do corte raso deverão ser removidos e incluídos na remoção da vegetação para garantir o melhor uso da área da via.

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

O transporte comercial será realizado com caminhão basculante, por rodovia pavimentada, tendo uma distância de 7,90km da obra em questão até a localização do bota-fora (localização em anexo).

## **2.7. SINALIZAÇÃO**

### **2.7.1. 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 zebreados, linhas demarcadoras, separadoras, faixas de pedestres, setas indicativas e inscrições na pista, quando necessárias.

Será adotada a pintura utilizando Pintura Acrílica 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.

**As Faixas de Pedestres, as Linhas de Retenção e as Inscrições no Pavimento (PARE) serão executadas com Pintura Termoplástica em alto relevo, por Extrusão. As demais sinalizações horizontais serão em Pintura Termoplástica, por Aspersão, conforme especificadas no Projeto de Sinalização.**

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.

**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.

**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 zebreados.

- 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.

#### **Tacha Refletiva Bidirecional**

Serão instaladas tachas retrorrefletivas bidirecionais, para garantir maior visibilidade, conforme indicado no projeto de Sinalização.

As tachas bidirecionais instaladas no meio da via deverão ter o corpo e o elemento retrorrefletivo na cor amarela, e as tachas instaladas no estacionamento deverão ter o corpo na cor branca e o elemento retrorrefletivo nas cores branca e vermelha.

### **2.7.2. 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.

### **2.8. CONTROLE TECNOLÓGICO REVESTIMENTO EM CBUQ**

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.

## 2.9. LIMPEZA E ARREMATES FINAIS

### Limpeza Final de Obra

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

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

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

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

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



FGTS (Fundo de Garantia por Tempo de Serviço) relativa ao período de execução dos serviços.

Aceitos os serviços e obras, a responsabilidade da CONTRATADA pela qualidade, correção e segurança dos trabalhos, subsiste na forma da Lei, e consoante os Dados do Contrato.  
O recebimento em geral também deverá estar de acordo com a NBR-5675.

---

**Eng<sup>a</sup>. Civil Mirela de Faria Miranda**  
CREA RS146401

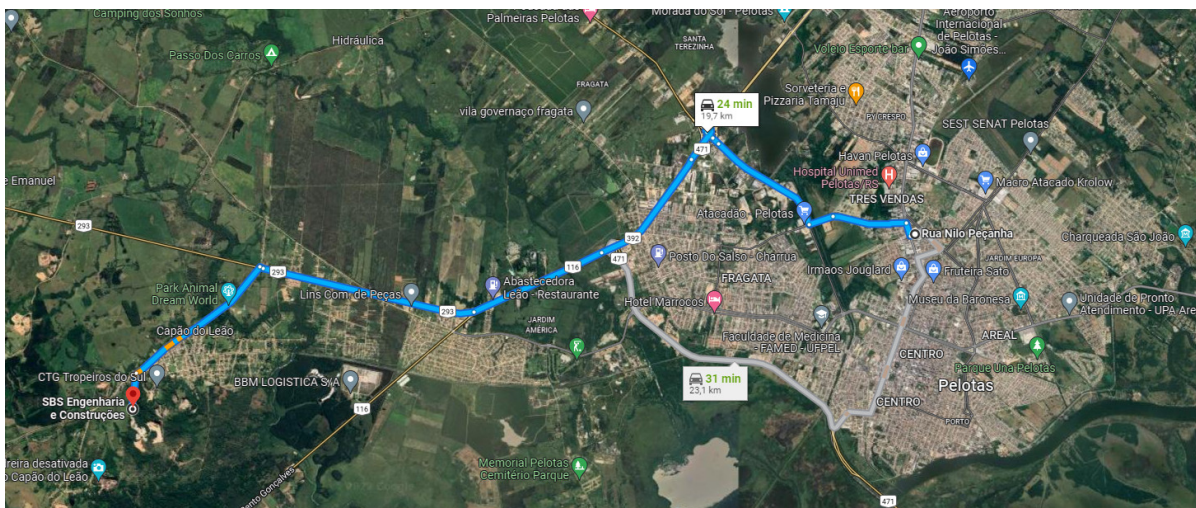
## ANEXOS

## 1. MAPAS

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

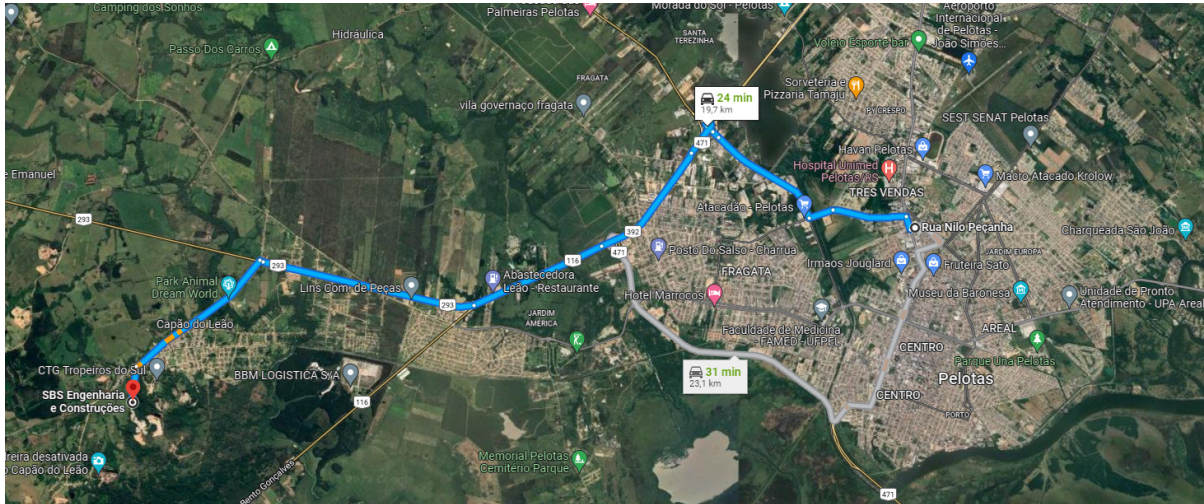
### Massa Asfáltica

A massa asfáltica, a ser utilizada na execução do pavimento proposto, será proveniente da Usina de Asfalto da Empresa SBS Engenharia e Construções, situada no Município do Capão do Leão/RS, distante aproximadamente 19,70km do local da obra.



**Mapa 01 – Mapa localização Usina de Asfalto**

Localizada no Município do Capão do Leão/RS, distante aproximadamente 19,70km do local da obra.



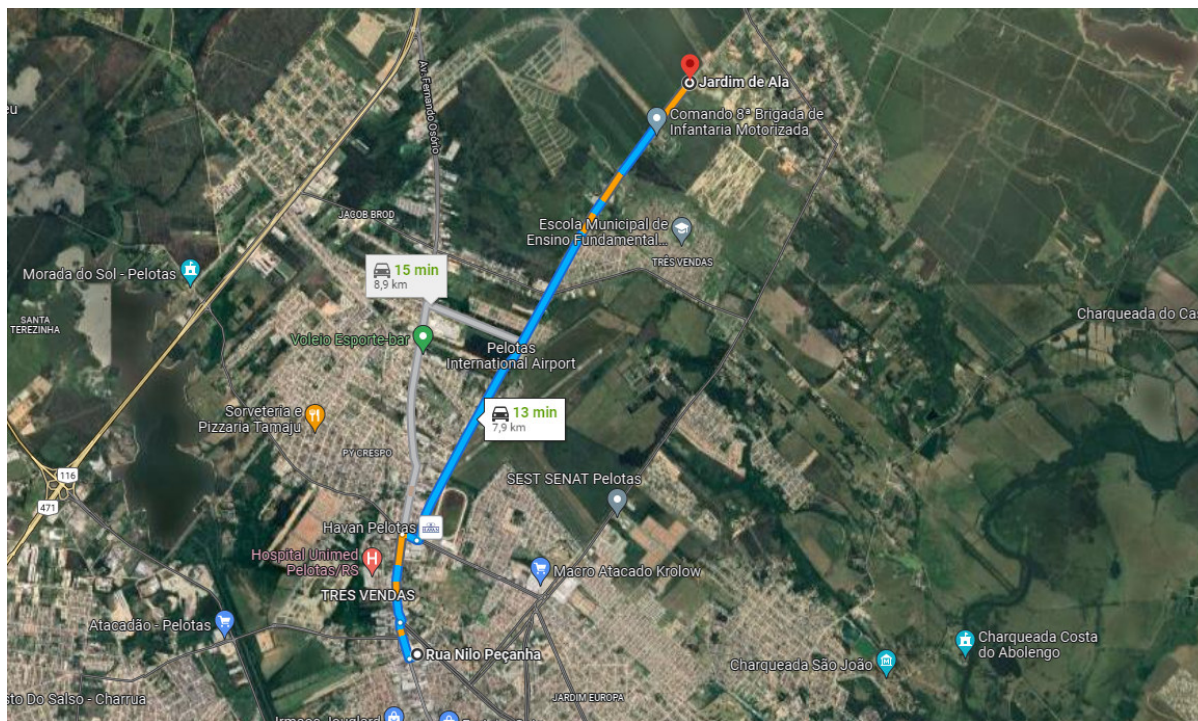
**Mapa 02 – Mapa localização Jazida de Granito (Pedreira)**



### 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.

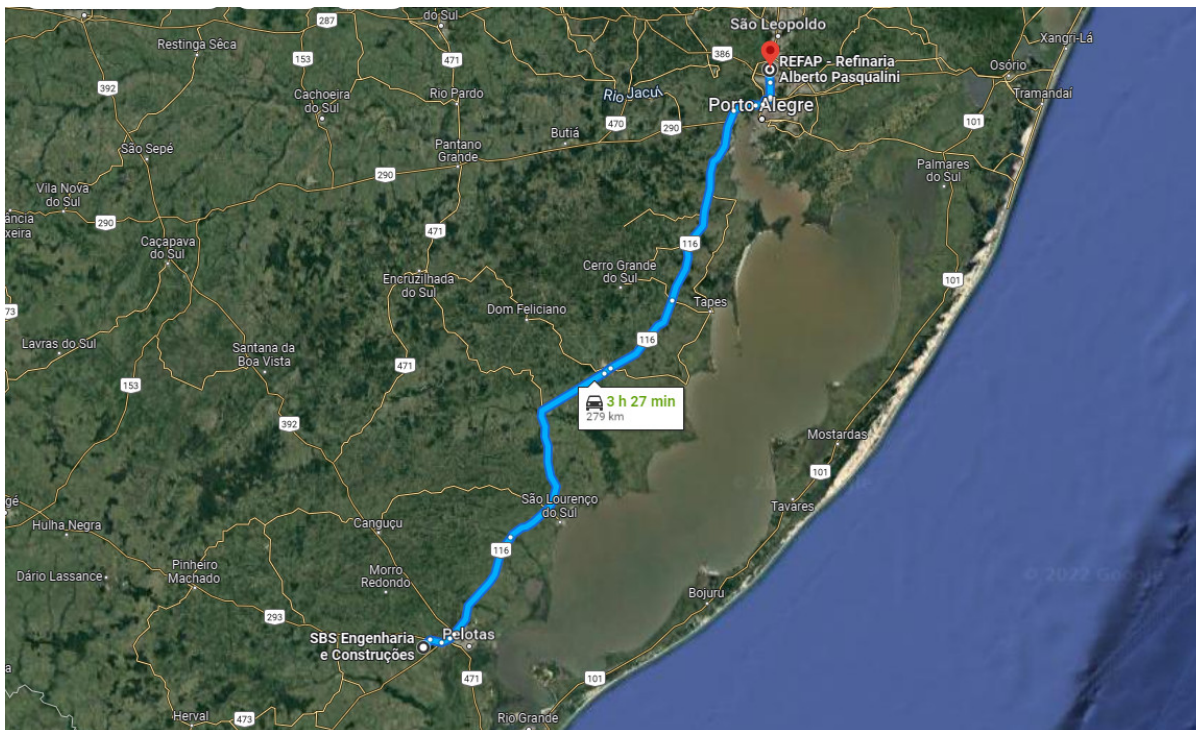
Este encontra-se distante aproximadamente 7,90km, do trecho da obra, conforme apresentada na imagem abaixo.



***Mapa 03 – Mapa localização Bota-Fora – material de escavação***

### 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 04 – Mapa localização REFAP – material CAP**