



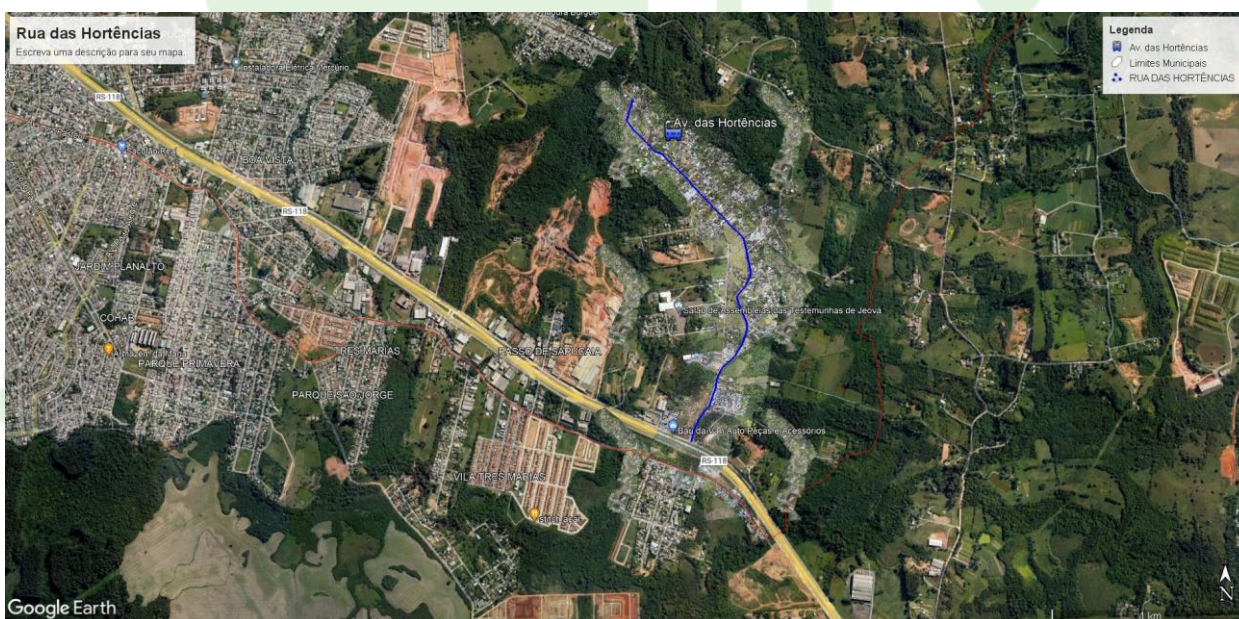
PREFEITURA MUNICIPAL DE SAPUCAIA DO SUL  
SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO URBANO  
DIRETORIA DE PROJETOS

## MEMORIAL DESCRITIVO

### RUA DAS HORTÊNSIAS

#### 1-OBJETO:

Pavimentação e Drenagem Pluvial da Rua das Hortênsias, Loteamento Novo Horizonte, Bairro Costa do Morro, no Município de Sapucaia do Sul.



#### 2-OBJETIVO:

Definir as Especificações e os parâmetros mínimos exigidos tecnicamente para contratação de Empresa de Engenharia devidamente registrada no CREA/RS, para executar Serviços de Pavimentação Asfáltica e Drenagem Pluvial conforme especificado abaixo:

Rua das Hortênsias, iniciando na estaca 0+000 (Lat.: 29°51'50.62"S Long.: 51° 6'18.53"O) até a estaca 2+152,55(Lat.: 29°50'52.94"S; Long.: 51° 6'29.88"O) contendo os seguintes serviços:

- Administração Local
- Serviços Preliminares
- Terraplenagem
- Drenagem Pluvial
- Pavimentação
- Sinalização Viária

O presente documento, integra o Projeto Final de Engenharia da Rua das Hortênsias e contém as soluções adotadas, com suas justificativas



**PREFEITURA MUNICIPAL DE SAPUCAIA DO SUL**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO URBANO**  
**DIRETORIA DE PROJETOS**

detalhadas, e as metodologias empregadas, bem como um conjunto de elementos e informações de interesse da obra. A pavimentação é de suma importância para a região, pois trará o desenvolvimento sócio-econômico para a mesma.

### **3-ÁREA DE INTERVENÇÃO:**

O trecho projetado está no segmento, refere-se à Rua das Hortênsias, que esse inicia no final do trecho pavimentado, numa extensão total de 2.152,55 m.

O projeto contará com 9,00 m de largura de pista de rolamento inicialmente e a partir da estaca 1+100,00 a pista passa a ter largura de 8,00m.

### **4 – CONSIDERAÇÕES GERAIS:**

**4.1-** A presente especificação faz parte integrante do EDITAL completando-o nos seus diversos capítulos, e tem por objetivo discriminar os serviços que deverão ser prestados, bem como estabelecer normas que deverão reger a execução dos serviços.

**4.2-** Antes do início do trabalho, a empresa juntamente com a fiscalização, definirá os locais para a instalação das placas de obras previstas e sequência dos serviços a serem realizados. Serão instaladas duas placas, uma prefeitura e outra convênio, em dois locais, com área de 4,50 m<sup>2</sup> cada.

**4.3-** Para as obras e serviços contratados, a empresa que for executá-los fornecerá e conservará os equipamentos mecânicos compatíveis, mão-de-obra capacitada e suficiente e o ferramental indispensável e necessário à natureza dos trabalhos.

**4.4-** A empresa será responsável pelo Registro de Execução e Projetos que lhe couberem mediante o CREA.

**4.5-** A execução das obras ou serviços deverá estar em conformidade com os projetos, especificações, normas da ABNT, normas do DNIT e instruções e normas da Prefeitura reservando-se, esta, o direito de alterar em parte ou no todo. Qualquer dos elementos do projeto, especificações fornecidas, devendo tais alterações serem autorizadas por escrito pela fiscalização à firma executante.

**4.6-** A empresa deverá indicar, antes do início das obras, o nome do responsável, devidamente credenciado pelo CREA/RS, que responderá perante a fiscalização, pela execução dos serviços e que deverá estar apto a prestar os esclarecimentos que esta julgar necessários.

**4.7-** A Prefeitura Municipal acompanhará as obras, o que não exime a empresa da responsabilidade técnica pela execução. A contratada responderá pelos materiais, mão-de-obra e equipamentos, responsabilizando-se pelas liberações de interferências para execução da obra, junto a outros órgãos ou entidades públicas ou privadas.

**4.8-** Os serviços incompletos ou defeituosos ou executados em desacordo com os elementos fornecidos pela fiscalização serão refeitos não cabendo à contratada direito a nenhuma indenização



**PREFEITURA MUNICIPAL DE SAPUCAIA DO SUL**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO URBANO**  
**DIRETORIA DE PROJETOS**

**4.9-** Em caso de divergência entre as cotas assinaladas no projeto e as dimensões medidas em escala, prevalecerão sempre as primeiras e as existentes no local.

**4.10-** Onde o memorial for eventualmente omissivo, ou na hipótese de dúvidas quanto a sua interpretação, ou interpretação das peças gráficas, deverá sempre ser consultado o órgão fiscalizador.

**4.11-** A Empresa contratada será responsável pela sinalização, quando necessária, para fluidez segura do trânsito e também será responsável por qualquer dano por acidente de trânsito que possa ocorrer nas vias a serem pavimentadas, pela omissão e/ou sinalização inadequada.

**4.12-** A empresa deverá manter na obra o boletim diário da obra que ficará à disposição da fiscalização.

**4.13-** A empresa deverá visitar previamente o local onde será executada a obra acompanhado de técnico da Prefeitura, o qual emitirá o atestado de visita.

**4.14-** A empresa deverá providenciar ensaios tecnológicos para caracterização do CBUQ, a cada 100m, com amostras coletadas em campo, para verificação de granulometria, densidade, espessuras, compactação e teor de asfalto, da mistura e da execução dos serviços, resultando, portanto, controles de usina e de pista. A contratada deverá fornecer o projeto do CBUQ que será utilizado na obra.

**4.15-** A empresa deverá possuir ou ter a disponibilidade de Usina de Asfalto licenciada.

**4.16-** A empresa deverá possuir ou ter a disponibilidade os seguintes equipamentos rodoviários: vibroacabadora de asfalto, rolo liso, rolo de pneus, retroescavadeira, fresadora autopropelida, espargidor de asfalto licenciado, trator, vassoura mecânica, prancha para transporte de equipamentos, caminhão pipa e caminhões, todos compatíveis e em condições de uso para os serviços a serem realizados, além de camionetes e veículos para deslocamento de pessoal, equipamentos e ferramentas afins e correlatas.

**4.17-** Para um perfeito entendimento do presente memorial descritivo, passamos a definir os seguintes termos e abreviaturas:

- MSS: Município de Sapucaia do Sul/RS
- CONTRATANTE: Município de Sapucaia do Sul/RS
- CONTRATADA: Empresa executora dos serviços

**4.18-** Os materiais a serem empregados deverão ser de primeira qualidade, normatizados, sujeitos à aceitação do MSS e a ensaios de controle tecnológico. A CONTRATADA deverá realizar ensaios de compactação do greide e da base, apresentar relatório completo da massa asfáltica com teor de asfalto, bem como furos para medições das camadas de pavimentação. Para cada etapa dos serviços de pavimentação, serão apresentados relatórios, assinados pelo Responsável Técnico da CONTRATADA, com a caracterização dos materiais empregados e traços. Previamente a aplicação os mesmos deverão ser autorizados pelo MSS. Juntamente com o



**PREFEITURA MUNICIPAL DE SAPUCAIA DO SUL**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO URBANO**  
**DIRETORIA DE PROJETOS**

boletim de medição deverá ser apresentado Laudo de Controle Tecnológico dos materiais empregados.

**4.19-** A mão de obra deverá ser suficiente, compatível e capacitada para o serviço, de responsabilidade da CONTRATADA quanto às legislações trabalhistas, devendo possuir equipamentos de segurança adequados.

A CONTRATADA deverá fornecer aos seus empregados todos os equipamentos de proteção individual (EPI) que se fizerem necessários. Os equipamentos deverão ser compatíveis com os serviços a serem executados que compõem os custos unitários da tabela vigente utilizada. Todos os equipamentos, antes do início da execução dos serviços, serão examinados pela fiscalização do MSS e deverão estar em perfeitas condições de funcionamento.

**4.20-** Os levantamentos de campo foram efetuados através de métodos topográficos convencionais e de alta tecnologia com emprego de GPS RTK (Real Time Kinematic), modelo EMLID REACH RS2, com auxílio de Softwares tipo Autodesk Civil 3D.

As equipes de topografia executaram levantamentos no eixo e cadastro total de elementos existentes como elementos de drenagem, cercas, muros, etc.

A marcação foi feita em distâncias de 20 em 20 m.

Foram levantadas seções transversais em todas as estacas da locação, com extensão mínima de 10m para cada lado eixo.

**4.21-** As especificações adotadas para quantificação e execução dos serviços, foram consideradas as Especificações Técnicas do DAER – Departamento Autônomo de Estradas de Rodagem, listadas abaixo por títulos, seguindo a ordem do orçamento apresentado.

## **5. ADMINISTRAÇÃO LOCAL**

### **5.1 ADMINISTRAÇÃO LOCAL DA OBRA**

Compreende mão-de-obra técnica que atua em todas as etapas da obra.

**Engenheiro Civil:** gerente do contrato, responsável pelo planejamento da obra e o acompanhamento de todos os serviços que compõe o empreendimento. O Engenheiro será responsável pela execução dos serviços conforme o projeto e pelas medições destes serviços junto ao CONTRATANTE.

**Mestre de obra:** profissional responsável pelo acompanhamento de todos os serviços que compõe o empreendimento diretamente no local da obra. O Mestre de Obras será responsável pelas equipes e deverá estar presente em todas as etapas da obra.

**Topógrafo:** A equipe de topografia deverá fazer a marcação e acompanhamento da obra no local, conforme a área apresentada no projeto. Após a execução do serviço, deverá ser feito um levantamento das quantidades executadas para efetuar a medição da obra. Para estes serviços, deverão ser utilizados equipamentos topográficos ou outros equipamentos adequados para uma perfeita marcação dos projetos, bem como para a aferição dos serviços executados. Deverá ter uma equipe de topografia para fazer a locação das redes de drenagem, conforme indicado no projeto pluvial.

**Técnico de Laboratório:** profissional responsável por realizar ensaios de compactação do greide e da base de brita graduada, bem como apresentar relatório completo da massa asfáltica com teor de asfalto e executar furos para medições das camadas de



**PREFEITURA MUNICIPAL DE SAPUCAIA DO SUL**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO URBANO**  
**DIRETORIA DE PROJETOS**

pavimentação. Também realizar ensaios de caracterização dos materiais empregados e traços, bem como elaborar Laudo de Controle Tecnológico dos materiais empregados a ser anexado às medições.

## **5.2 MOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS**

Os custos com mobilização de equipamentos são constituídos por despesas incorridas para a preparação da infraestrutura operacional da obra e a sua retirada no final do contrato. Para composição do custo foi considerado o valor horário operacional dos equipamentos, leves e pequenos que componham os serviços para o seu deslocamento até o local da obra, e o valor para transporte em cavalo mecânico com reboque dos equipamentos de grande porte.

No presente trabalho foi parametrizado o custo de mobilização em função do porte da obra, tendo como base a distância rodoviária da obra a três centros urbanos com os meios produtivos, capazes de fornecer máquinas e equipamentos, mais próximos ao local da obra e adotado a distância mediana entre eles.

## **6 SERVIÇOS PRELIMINARES**

### **6.1 IMPLANTAÇÃO DE PLACA DE OBRA**

Tem por objetivo informar a população, os dados da obra. As placas deverão ser afixadas em local visível apoiada em estrutura de madeira, preferencialmente no início e no final do trecho. Terão dimensões de 3,00 m x 1,50 m, em chapa de aço galvanizado e deverá ser pintada obedecendo ao modelo definido pelo Contratante.

### **6.2 REMANEJAMENTO E INSTALAÇÃO DE POSTE DE CONCRETO DE BAIXA TENSÃO**

Refere-se ao serviço de retirada dos postes de concreto que interferem com a pista projetada e a instalação de um novo poste em concreto armado, respeitando a distância mínima de 0,50 m.

Para este serviço, a empresa contratada deverá possuir autorização da concessionária responsável pela distribuição de energia no local.

Após previamente autorizado, a Empresa Contratada deverá solicitar o desligamento da energia e posteriormente a execução do serviço.

Este serviço, deverá ser previamente comunicado a fiscalização, que irá indicar o novo local de assentamento dos postes.

Os postes deverão ser chumbados com base de 1 m concreto e 0,90 m de solo.

## **7 TERRAPLENAGEM**

### **7.1 CORTE DO GREIDE**

Primeiramente serão executados os serviços de desmatamento, destocamento e limpeza, objetivando remover às obstruções naturais e artificiais, porventura existentes, tais como arbustos, tocos, entulhos ou matacões nas faixas laterais à pista.

Os cortes são setores cuja implantação da pista requer escavação de materiais que constituem o terreno natural desde o nível requerido até a altura resultante da



**PREFEITURA MUNICIPAL DE SAPUCAIA DO SUL**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO URBANO**  
**DIRETORIA DE PROJETOS**

inclinação dos taludes de corte, nas áreas definidas na planta e seções transversais. Será executada com o uso de equipamentos adequados, que possibilite a execução simultânea de cortes e aterros, tais como: motoniveladora, trator conjugado ou carregador frontal, retro escavadeira ou escavadeira hidráulica, e caminhões basculantes.

Os taludes de corte terão a inclinação máxima de 1:1 (um por um) ou maiores quando as condições geotécnicas assim o exigirem. Os taludes devem apresentar após a sua conclusão a superfície lisa e desempenada.

O desenvolvimento da operação de terraplanagem se processará sob a previsão da utilização adequada ou rejeição dos materiais extraídos. Assim serão transportados para a constituição dos aterros, os materiais que pela classificação e caracterização efetuada nos cortes, sejam compatíveis com as especificações do projeto. Constatada a conveniência técnica e econômica da reserva de materiais escavados nos cortes, para a confecção das camadas superficiais da plataforma, será procedido o depósito dos referidos materiais para a utilização oportuna. Os materiais resultantes dos cortes e que não se destinarem a compensação efetuada no local, serão depositados no bota-fora previamente autorizado e licenciado pelo MSS, o qual está indicado na planta de localização do Bota-fora.

Através de inspeção visual e caracterização do solo através de sondagens, ficou definida a classificação do material em 100% de 1ª categoria.

Nos pontos de incidência de rocha nos cortes de taludes ou pontos do greide deve-se prever detonação dos materiais através do uso de explosivos com projeto específico elaborado por profissional habilitado providenciando-se a devida liberação ambiental e isolamento de área de risco ou proceder a remoção a frio do material com a utilização de rompedor pneumático acoplado ao braço de uma escavadeira. A escolha do método de desmonte deverá levar em consideração o risco de lançamento de fragmentos em virtude da proximidade urbana. Está tomada de decisão cabe ao profissional habilitado no momento da execução.

## **7.2 ATERRO DO GREIDE**

Os aterros são setores da terraplanagem cuja implantação requer depósito de materiais terrosos construídos até os níveis previstos, provenientes dos cortes. Na falta de materiais de 1ª categoria, admite-se, desde que haja especificação complementar no projeto, o emprego de materiais rochosos.

As operações de execução do aterro compreenderão carga do material nos cortes da pista, transporte, descarga, espalhamento, homogeneização, conveniente umedecimento ou aeração, compactação dos materiais selecionados procedentes de cortes ou empréstimos, para a construção do corpo do aterro até a cota correspondente ao greide de terraplanagem. Poderão ser empregados tratores de lâmina, escavadeira hidráulica, caminhões basculantes, motoniveladoras, rolos lisos, de pneus, pés de carneiro, estáticos ou vibratórios.

O lançamento do material para a construção dos aterros deve ser feito em camadas sucessivas, de no máximo 0,30m (trinta centímetros) e em toda a largura da seção transversal e em extensões tais que permitam seu umedecimento e compactação. Todas as camadas do solo deverão ser convenientemente compactadas.

Em encostas naturais com mais de 45° de inclinação, estas deverão ser escarificadas em trator de lâmina, produzindo sulcos acompanhando as curvas de nível. Se a natureza do solo condicionar a adoção de medidas especiais para a solidarização do aterro ao terreno natural, exige-se a execução de degraus ao longo da área a ser aterrada.



**PREFEITURA MUNICIPAL DE SAPUCAIA DO SUL**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO URBANO**  
**DIRETORIA DE PROJETOS**

Os taludes dos aterros compactados terão a inclinação máxima de 1:1,5 (um na vertical por um e meio na horizontal) ou maiores quando as condições geotécnicas assim o exigirem.

Deverá ser observada a inclinação dos taludes de aterro e corte, tendo em vista a natureza dos solos e as condições locais com inclinações e proteções contra erosão compatíveis. Se durante a execução dos serviços se fizer necessário, a fim de proteger os taludes contra os efeitos da erosão, a fiscalização poderá solicitar a plantação de gramíneas, estabilização betuminosa e/ou a execução de patamares com o objetivo de diminuir o efeito erosivo da água, sendo que este serviço será tratado como extra.

O material que não for aproveitado dos cortes, deverá ser adquirido em jazida de argila da região, onde o material deverá ser extraído, adquirido e transportado pela CONTRATADA.

### **7.3 SUBSTITUIÇÃO DE SOLOS INADEQUADOS**

Na conformação do leito estradal não será permitido a execução das camadas de base de brita graduada sobre solos onde houver a incidência de materiais inadequados, localizados abaixo da cota do subleito, apresentando as características de solos orgânicos, turfas, areias muito fofas e solos hidromórficos em geral. Estes solos caracterizam-se ainda pela baixa capacidade de suporte ( $ISC < 7\%$ ) e/ou expansão maior que 2%. Quando, ao nível da plataforma de corte ou aterro, for verificada ocorrência destes solos, promove-se o rebaixamento e retirada das camadas de má qualidade visando o preparo das fundações dos aterros, e execução de novas camadas de macadame seco de modo a não constituírem ameaça à estabilidade do pavimento. A execução do reforço deverá atingir a cota do greide de projeto para então proceder à compactação e o acabamento.

O material extraído deverá ser transportado ao bota-fora indicado pelo MSS com a DMT definida na planta de localização do Bota-Fora e depois deverá ser espalhado com trator de esteiras de modo que fique corretamente distribuído no local.

O material utilizado para o reforço deverá ser pedra britada (Rachão) a ser fornecida pela CONTRATADA. A carga e o transporte deste material deverão ser de responsabilidade da empresa CONTRATADA, assim como a execução na pista. Os materiais deverão ser adquiridos em unidade industrial da região. A DMT está indicada na planta de unidades industriais, presente neste projeto.

O volume de remoção de solos inadequados foi definido através de análise visual nos locais de intervenção onde há ocorrência de umidade nos bordos. Como critério, observou-se através de inspeção visual, os trechos onde atualmente existe valas naturais nos bordos, onde será implantado a pista de rolamento. Foi considerado 1,50m de largura e profundidade média de 0,30m, em 60% da extensão do trecho, podendo este sofrer alteração no decorrer da execução. Os trechos considerados para substituição de solos inadequados estão contabilizados nas memórias de cálculo. No caso de haver excedente de volume de remoção, o serviço deverá ser considerado como extra, a ser pago exclusivamente pelo MSS.

Todos os serviços referentes a remoção de solos inadequados deverão ser comprovados por relatório fotográfico e ensaios de laboratório, além de registro no diário de obras.

## **8 DRENAGEM PLUVIAL**

### **8.1 ESCAVAÇÃO PLUVIAL**

É o movimento de terra em que a implantação de redes de drenagem pluvial requer a escavação do terreno natural. Os equipamentos a serem utilizados, em geral,



**PREFEITURA MUNICIPAL DE SAPUCAIA DO SUL**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO URBANO**  
**DIRETORIA DE PROJETOS**

serão retroescavadeiras ou escavadeiras hidráulicas, com caminhões basculantes. Complementarmente poderão ser utilizados tratores ou carregadeiras para a manutenção dos caminhos de serviço e áreas de trabalho.

As operações de escavação compreendem a remoção dos materiais constituintes do terreno natural, de acordo com as indicações técnicas de projeto, transporte dos materiais escavados para reaterros ou bota-foras. A largura das valas para o assentamento dos tubos varia de acordo com o diâmetro do tubo e o detalhamento das dimensões encontra-se no projeto de drenagem pluvial e memória de cálculo.

Através de inspeção visual ficou definida a classificação do material em 100% de 1ª categoria.

Os reaterros das valas de travessia deverão ser executados imediatamente e com os cuidados necessários, para que o trânsito de veículos seja normalizado o mais rápido possível. O recobrimento dos tubos deverá ser de, no mínimo, 0,60m. A largura da vala deverá exceder, no mínimo, 0,40m o diâmetro externo do tubo.

Constatada a conveniência técnica e econômica de reserva de material escavado para a confecção dos reaterros, será depositado, em local previamente escolhido, para sua oportuna reutilização. Os reaterros com material reaproveitado do corte deverá estar seco e sem presença de matéria orgânica e serão destinados para as camadas inferiores, do fundo da vala até cobrirem totalmente o lombo do tubo.

O lançamento desse material deverá ser feito em camadas sucessivas em toda a largura da seção transversal da vala.

As massas excedentes, que não se destinarem para os reaterros, serão objetos de remoção para o bota-fora devidamente licenciado e indicado pelo MSS, devendo ser transportadas por caminhões basculantes do tipo toco com capacidade de 6m<sup>3</sup> que serão fornecidos pela CONTRATADA. Este material será espalhado com trator de esteiras de modo que fique corretamente distribuído no local.

Nos pontos onde houver incidência de rocha deve-se prever detonação dos materiais através do uso de explosivos com projeto específico elaborado por profissional habilitado providenciando-se a devida liberação ambiental e isolamento de área de risco ou proceder a remoção a frio do material com a utilização de rompedor pneumático acoplado ao braço de uma escavadeira. A escolha do método de desmonte deverá levar em consideração o risco de lançamento de fragmentos em virtude da proximidade urbana, está tomada de decisão cabe ao profissional habilitado no momento da execução.

Nos acessos existentes, deverão ser removidos os tubos existentes e substituídos por tubulação nova, conforme indicado no projeto.

Os tubos removidos são de propriedade do Município, sendo que os mesmos deverão ser transportados pelo MSS.

A remoção dos tubos deverá ser feita com o máximo de cuidado, para que os tubos possam ser aproveitados pelo Município.

## **8.2 CANALIZAÇÃO**

- Tubo de concreto armado PA2 PB DN 400mm
- Assentamento de Tubo DN 400mm
- Tubo de concreto armado PA2 PB DN 600mm
- Assentamento de Tubo DN 600mm
- Tubo de concreto armado PA2 PB DN 800mm
- Assentamento de Tubo DN 800mm





**PREFEITURA MUNICIPAL DE SAPUCAIA DO SUL**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO URBANO**  
**DIRETORIA DE PROJETOS**

- Tubo de concreto armado PA2 PB DN 1000mm
- Assentamento de Tubo DN 1000mm

As canalizações são os dispositivos subterrâneos implantados destinados à condução dos deflúvios das bacias locais e escoamento superficial que se desenvolvem sob a pista pavimentada, de modo a manter o curso natural das águas. Os tubos de concreto deverão ter dimensões e diâmetros indicados no projeto, e serão de encaixe classe PA2 armados do tipo Ponta e Bolsa para travessias da pista ou cruzamentos de vias e para travessia dos acessos às propriedades locais ou ligações fora do leito da pista, devendo atender as especificações de normas técnicas e possuir qualificação com relação à resistência à compressão diametral.

A equipe de topografia deverá fazer a locação das redes de drenagem pluvial conforme projeto. Os tubos serão assentados sobre o fundo da vala previamente regularizado e compactado, e executado lastro de brita de 10cm, excedendo em 10cm para cada lado da largura externa do tubo. Serão rejuntados com argamassa de cimento e areia 1:3, devendo ser curada por 24h. Depois de rejuntadas será realizada a vistoria do MSS.

O reaterro deverá ter altura mínima de 0,60m, podendo ocorrer menor altura, em casos especiais, devendo o tubo ser envelopado com brita. A extensão dos trechos seguirá o projeto, podendo ocorrer pequenas variações na sua extensão, conforme situação de campo. Serão adotados tubos de 0,40m como diâmetros mínimos.

Nos trechos onde não houver canalização, deverão ser executadas valas de drenagem, de modo a proteger a base e pavimento asfáltico, conduzindo as águas pluviais para os córregos ou conduzindo-as para fora da faixa da estrada, evitando-se trechos extensos sem escoamento lateral.

Estas valas estão indicadas nas seções transversais do projeto, inclusive com o seu volume já incluído nos cortes laterais.

- Lastro de brita 10cm

No fundo da vala regularizada, antes do assentamento dos tubos, deverá ser executado um forro de brita com espessura de 10 cm, para que os tubos possam ser assentados e nivelados corretamente.

- Transporte de Brita (DMT = 30 km)

Refere-se ao transporte da Brita utilizada para a execução do lastro de brita para assentamento das tubulações.

Os materiais deverão ser adquiridos em usina de solos da região, sendo que a DMT está indicada na planta de localização das unidades industriais.

### **8.3 DISPOSITIVOS DE DRENAGEM**

- Boca de bueiro simples - BSTCDN 400mm
- Boca de bueiro simples – BSTC DN 800mm
- Boca de bueiro simples – BSTC DN 1000mm

São dispositivos que têm a função de conter o aterro, evitar erosão, captar e direcionar o escoamento das águas, transferindo os deflúvios para córregos, valas ou alagadiços. Serão construídas em bloco de concreto e rejuntadas com argamassa, obedecendo às dimensões de projeto, podendo a critério da fiscalização do Município, substituir por Pedra Grês, desde que seja apresentada composição de preço de acordo com a execução e previamente combinado com a fiscalização do Município. O fundo será executado em concreto



**PREFEITURA MUNICIPAL DE SAPUCAIA DO SUL**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO URBANO**  
**DIRETORIA DE PROJETOS**

simples com espessura de 25cm para Ø400mm, Ø600mm e Ø800mm, sobre uma base de brita. As bocas que se situarem em margens de córregos poderão ter suas alas, a critério do MSS, posicionadas de maneira esconsa, de modo a propiciar o fluxo de água do córrego. Poderão ser utilizadas bocas para o deságue da canalização, de modo a conduzir as águas provenientes de rede de drenagem para as valas naturais. As bocas deverão ser entregues limpas e sem depósito de materiais em seu fundo. Os valos junto às bocas, receptoras das canalizações, deverão ser limpos em uma extensão de 15 a 20m. O detalhamento das dimensões encontra-se no projeto de drenagem.

- Caixa pluvial de passagem – Tipo 1 - Ø 400 mm
- Caixa pluvial de passagem – Tipo 2 - Ø 600 mm
- Caixa pluvial de passagem – Tipo 3 - Ø 800 mm
- Caixa pluvial de passagem – Tipo 4 - Ø 1000 mm

As caixas serão executadas em Bloco de Concreto ou a critério da fiscalização do Município, em pedra Grês, desde que seja apresentado composição de preço de acordo com a execução e previamente combinado com a fiscalização do Município. Internamente será revestida com paredes de 25cm de espessura e tampas de concreto armado com espessura de 15 cm nivelada com o acostamento, as tampas serão removíveis por meio de uma folga de 1,5cm existente entre a caixa e a tampa. O fundo será executado em concreto magro, com espessura de 10cm, sobre uma base de brita.

- Boca de lobo gradeada

Serão implantadas ao longo da rede pluvial com a finalidade de captar a água da pista e conduzir para a rede pluvial instalada ao longo da via.

As caixas da Boca de Lobo serão executadas em alvenaria de tijolos maciços, internamente revestida, com paredes de 20cm de espessura e tampas gradeadas com ferro chato. O fundo será executado em concreto simples, com espessura de 5cm, sobre uma base de brita. Os detalhes construtivos para cada tipo de caixa encontram-se no projeto de drenagem.

As dimensões mínimas serão determinadas pelos elementos de condução que chegam e saem delas.

As tampas serão colocadas após vistoria da fiscalização da obra e as caixas deverão ser entregues limpas e sem depósito de materiais em seu fundo.

- Descida de água em Degraus – DAD 06

Deverá ser executada descida d`água em degrau, dispositivos que possibilita o escoamento das águas que se concentram em talvegues interceptados pela terraplanagem, e que vertem sobre os taludes de cortes ou aterros. Nestas condições, para evitar os danos da erosão, torna-se necessária à sua canalização e condução através de dispositivos, adequadamente construídos, de forma a promover a dissipação das velocidades e com isto, desenvolver o escoamento em condições favoráveis até os pontos de deságue, previamente escolhidos. Deverá ser executada conforme detalhado em projeto.

- Meio-fio de concreto pré-fabricado

O meio-fio de concreto será implantado nos locais em que será necessário direcionar as águas para os bordos, percorrer pelo meio-fio e adentrar nos dispositivos de drenagem instalados para finalmente seguir pelas canalizações subterrâneas implantadas.



**PREFEITURA MUNICIPAL DE SAPUCAIA DO SUL**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO URBANO**  
**DIRETORIA DE PROJETOS**

Serão assentados meios-fios de concreto pré-moldados prismáticos, com dimensões de 12x15x30x100cm (topo x face x altura x comprimento),  $f_{ck} \geq 25\text{MPa}$ . Serão assentados ao final da camada de brita graduada, rejuntados com argamassa de cimento e areia na razão de 1:4, com juntas de 1,5cm. As curvas serão executadas com frações de meios-fios, com comprimentos adequados ao desenvolvimento do segmento curvo, com as faces e arestas subordinadas aos raios. Caso exista caixa de rede pública na curva de esquina, esta deverá ser rebaixada ou adotada raio de curvatura menor.

Nos acessos às propriedades locais, caso necessário, poderão ser executados meios-fios rebaixados com espelho de 5cm à vista, fazendo-se a transição de altura de espelho com meio-fio inclinado. Ao final do segmento, o último meio-fio que forma a guia do pavimento será colocado inclinado a partir da altura dos demais até o nível do solo.

## **9 PAVIMENTAÇÃO**

### **9.1 LIGANTES**

#### **9.1.1 Imprimação com CM-30**

A imprimação consiste na aplicação de uma camada de material betuminoso sobre toda a superfície de base de brita graduada concluída antes da execução do revestimento betuminoso. A taxa de aplicação será em torno de 1,3L/m<sup>2</sup>, devendo ser determinada experimentalmente mediante absorção pela base em 24 horas, objetivando conferir coesão superficial, impermeabilizar e permitir condições de aderência entre esta e o revestimento a ser executado. A camada de aplicação de asfalto diluído CM-30 deve ser uniforme e sem excessos. Para a limpeza da superfície da base, utilizam-se, de preferência, vassouras mecânicas rotativas, podendo, entretanto, a operação ser executada manualmente. A distribuição do ligante deve ser feita por carros equipados com bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento que permitam a aplicação do ligante betuminoso em quantidade uniforme. Os carros distribuidores do ligante betuminoso, especialmente construído para este fim, devem ser providos de dispositivos de aquecimento, dispendo de tacômetro, calibradores e termômetros com precisão de aproximadamente 1°C, em locais de fácil observação e, ainda, possuir espargidor manual para tratamento de pequenas superfícies e correções localizadas. As barras de distribuição devem ser do tipo de circulação plena, com dispositivo de ajustamentos verticais e larguras variáveis de espalhamento uniforme do ligante.

O depósito de ligante betuminoso, quando necessário, deve ser equipado com dispositivo que permita o aquecimento adequado e uniforme do conteúdo do recipiente. O depósito deve ter uma capacidade tal que possa armazenar a quantidade de ligante betuminoso a ser aplicado em, pelo menos, um dia de trabalho.

Após a perfeita conformação geométrica da base, procede-se a varredura da superfície, de modo a eliminar todo e qualquer material solto, para então proceder-se a imprimação. Antes da aplicação do ligante betuminoso a pista poderá ser levemente umedecida. Aplica-se, a seguir, o ligante betuminoso adequado, na temperatura compatível com o seu tipo, na quantidade certa e da maneira mais uniforme. A temperatura de aplicação do ligante betuminoso deve ser fixada para cada tipo de ligante, em função da relação temperatura X viscosidade, escolhendo-se a temperatura que proporcione a melhor viscosidade para espalhamento. Deve-se imprimir a pista inteira em um mesmo turno de trabalho e deixá-la, sempre que possível, fechada ao tráfego. Quando isto não for possível, trabalha-se em meia pista executando a



**PREFEITURA MUNICIPAL DE SAPUCAIA DO SUL**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO URBANO**  
**DIRETORIA DE PROJETOS**

imprimação da adjacente assim que a primeira for liberada ao tráfego. O tempo de exposição da base imprimada ao tráfego é condicionado ao comportamento da mesma, não devendo ultrapassar 30 dias. A aplicação do material deverá ser precedida de sistemas de proteção às outras superfícies que não devem ser atingidas, tais como, vegetação, entre outras. Caso ocorram excessos de materiais sobre outras superfícies além da base a ser imprimada, a Contratada deverá proceder à limpeza ou até a substituição dos elementos atingidos. Qualquer falha na aplicação do ligante betuminoso deve ser imediatamente corrigida. Em dias de chuva ou quando esta estiver iminente não serão realizados os serviços.

### **9.1.2 Pintura de Ligação com RR-2C**

A pintura consiste na aplicação de ligante betuminoso sobre a superfície de base de brita graduada imprimada, anterior à execução da camada betuminosa, objetivando promover aderência com a camada superior de material betuminoso. A emulsão asfáltica será do tipo RR-2C com taxa de aplicação de emulsão diluída em torno de 0,5L/m<sup>2</sup>, após a sua diluição em água, determinada experimentalmente. Os equipamentos e procedimentos serão idênticos aos serviços de imprimação, aplicada com caminhão espargidor dotado de barra com bicos espargidores e sistema de aquecimento e vassouras espargidoras manuais.

## **9.2 ESTRUTURA**

### **9.2.1 Regularização e Compactação do Subleito**

Operação destinada a conformar o leito da via, quando necessário, transversal e longitudinalmente, compreendendo cortes ou aterros até 20cm de espessura. Os materiais empregados na regularização do subleito serão os do próprio subleito, em caso de substituição ou adição de material, estes deverão ser provenientes de ocorrências de materiais de primeira qualidade, como serviço extra. Após a execução de cortes, aterros e adição do material necessário para atingir o greide de projeto procede-se escarificação geral na profundidade de 20cm, seguida de pulverização, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento.

São indicados os seguintes tipos de equipamento para a execução de regularização: motoniveladora pesada com escarificador, carro tanque distribuidor de água, rolos compactadores tipo pé-de-carneiro, liso-vibratório e pneumático e grade de discos. Os equipamentos de compactação e misturas são escolhidos de acordo com o tipo de material empregado. Durante a terraplenagem e regularização do subleito a pista deverá ser mantida em condições de trânsito, através da colocação de saibro ou brita pela Contratada, inclusive nos acessos das propriedades. A largura da regularização do subleito será a mesma da plataforma de terraplenagem executada. Não será permitida a execução dos serviços em dias de chuva.

### **9.2.2 Brita anti extrusiva 3cm**

Camada granular de pavimentação executada sobre o subleito, devidamente regularizado e compactado, de materiais britados ou produtos provenientes de britagem, com espessuras de projeto. A camada será com brita anti extrusiva 3 cm. São indicados os seguintes tipos de equipamentos para a execução da camada: motoniveladora pesada com escarificador; carro tanque distribuidor de água, rolos compactadores tipo liso-vibratório, grade de discos, pulvimisturador e central de mistura. A execução compreende as operações de mistura e pulverização, umedecimento ou secagem dos materiais realizados em central de mistura, bem como o espalhamento, compactação e acabamento na pista devidamente preparada na largura desejada, nas quantidades que permitam, após a compactação, atingir a



**PREFEITURA MUNICIPAL DE SAPUCAIA DO SUL**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO URBANO**  
**DIRETORIA DE PROJETOS**

espessura projetada. A largura da camada de brita anti extrusiva está indicada no projeto de pavimentação de modo a proteger, conformar e distribuir as cargas.

### **9.2.3 Transporte de brita (DMT=30km)**

Refere-se ao transporte da Brita utilizada para a execução da camada de brita extrusiva.

Os materiais deverão ser adquiridos em usina de solos da região, sendo que a DMT está indicada na planta de localização das unidades industriais.

### **9.2.4 Sub-base de Macadame Seco 20 cm**

A camada de sub-base deverá ser executada com macadame seco na espessura de 20cm e largura indicada no projeto de pavimentação, de modo a distribuir as cargas do pavimento e receber as demais camadas estruturais.

Os materiais serão Provenientes de Jazida local e fornecidos pelo MSS.

O material que constituirá a referida sub-base deverá ser disposto uniformemente sobre o leito da estrada em camadas e espalhado de forma a evitar a segregação.

Após o espalhamento do material graúdo, será feita a verificação do greide longitudinal e da seção transversal com cordéis, gabaritos, etc, sendo então corrigidos os pontos com excesso ou deficiências de material; nesta operação deverá ser usada brita com mesma granulometria da usada na camada em execução, sendo vedado o uso da brita miúda para tal fim.

Os fragmentos alongados, lamelares ou de tamanho excessivo, visíveis na superfície do agregado espalhado, deverão ser removidos.

A compressão será executada com rolo de grelha pesando de 12 a 15ton. ou rolo vibratório liso, aprovados pela Fiscalização. A passagem deve ser feita em velocidade reduzida. Nos trechos em tangente, a compressão deve partir sempre das bordas para o eixo, e nas curvas, da borda interna para a externa.

Em cada deslocamento do rolo compressor, a faixa anterior comprimida deve ser recoberta de, pelo menos, metade da largura da roda traseira do rolo.

Após se obter-se a cobertura completa da área em compressão, será feita uma nova verificação do greide longitudinal e da seção transversal, efetuando-se as correções necessárias.

### **9.2.5 Transporte de Macadame Seco (DMT=30 km)**

Refere-se ao transporte da Macadame Seco utilizado para a execução da Sub-base.

Os materiais deverão ser adquiridos em usina de solos da região, sendo que a DMT está indicada na planta de localização das unidades industriais.

### **9.2.6 Base de Brita Graduada 15 cm**

As bases granulares são camadas constituídas de materiais britados.

As bases constituídas exclusivamente de produtos de britagem, são designadas base de brita graduada.

As bases granulares são designadas como classes A, B e C.

A classe da base utilizada neste projeto é a Classe A.

O agregado para as várias classes de base deste tipo, no momento em que é depositado no leito da estrada, deverá estar de acordo com os seguintes requisitos:

- a) Abrasão Los Angeles: Máx. 40%
- b) Ensaio de Sanidade (Soudness Test): Max. 10%



**PREFEITURA MUNICIPAL DE SAPUCAIA DO SUL**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO URBANO**  
**DIRETORIA DE PROJETOS**

O agregado para a base de Classe A deverá consistir de pedra britada ou seixo britado. Deverá estar isento de matéria vegetal e outras substâncias nocivas.

O agregado para a base de Classe A deverá possuir no mínimo 90% de partículas em peso, tendo pelo menos duas faces britadas.

A composição percentual em peso de agregado deve se enquadrar em uma das faixas indicadas na Tabela 3.

Além destes requisitos, a diferença entre as porcentagens que passam nas peneiras nº 4 e nº 30 deverão variar entre 15% e 25%.

O material da base deverá apresentar os requisitos seguintes:

- a) Índice de Suporte Califórnia: 100%
- b) Equivalente de areia: 50%

**Tabela 3 - Faixas Granulométricas**

São indicados os seguintes equipamentos para execução da base:

- a) unidade dosadora de agregados;
- b) distribuidor de agregados auto-propelido;
- c) carro-tanque distribuidor de água;
- d) rolos compactadores estáticos, vibratórios e pneumáticos;
- e) grade de discos;
- f) pulvi-misturador;
- g) motoniveladora pesada com escarificador.

**Dosagem e mistura**

Qualquer um dos tipos de base será executado pela mistura de materiais ou frações de materiais, na unidade dosadora de agregado.

Esta unidade deverá possuir três ou mais silos, dosador de umidade e misturador.

Este deverá ser do tipo de eixos gêmeos paralelos girando em sentidos opostos e deverá produzir uma mistura uniforme dentro das condições indicadas nesta Especificação.

Os silos deverão possuir dispositivos que permitam a dosagem precisa dos diversos componentes.

O dosador de umidade deverá adicionar água à mistura de agregados, precisa e uniformemente, a fim de garantir a constância de umidade dentro da faixa especificada.

**Espalhamento**

A mistura de agregados para base deve apresentar-se uniforme quando distribuída no leito da estrada e cada camada deve ser espalhada em uma única operação. Cumpra evitar segregação, ou seja, a base deve estar livre de regiões de material grosso e fino.

O espalhamento da, ou das camadas de base do agregado de qualquer classe, deverá ser realizado com distribuidor de agregado auto-propelido. Deverá possuir espalhador do tipo sem-fim e demais dispositivos que permitam distribuir o material em espessura adequada, uniforme, na largura desejada, de maneira que, após a compactação, sejam satisfeitas as tolerâncias da superfície e espessura especificadas.

O distribuidor de agregado terá seu emprego vedado se deixar sulcos, zonas endentadas ou outras marcas inconvenientes na superfície de base que não possam ser eliminados por rolagem ou evitados por ajustes de operação.



**PREFEITURA MUNICIPAL DE SAPUCAIA DO SUL**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO URBANO**  
**DIRETORIA DE PROJETOS**

Em áreas onde o emprego do distribuidor de agregados for inviável, será permitido, a critério da Fiscalização, a utilização de motoniveladora.

Quando a espessura exigida for de 0,20m ou menos, o material de base pode ser espalhado e compactado em uma única camada. Quando a espessura exigida for maior que 0,20m, o material da base deverá ser espalhado e compactado em duas ou mais camadas, sendo a espessura mínima de cada camada de 0,12m e a espessura máxima de cada camada compactada não deverá exceder a 0,20m

### **COMPACTAÇÃO**

Após o espalhamento, o agregado umidecido deverá ser compactado por meio de rolos de pneus, vibratórios ou outros equipamentos aprovados pela Fiscalização.

A fim de facilitar a compressão e assegurar um grau de compactação uniforme, a camada que está sendo compactada deverá apresentar um teor de umidade constante e dentro da faixa especificada no projeto.

A compactação deve ser orientada de maneira a serem obtidos o grau de compactação, a espessura e o acabamento, que satisfaçam às exigências desta Especificação.

O grau de compactação mínimo a ser requerido para cada camada de base, será de 100% da energia AASHTOOs materiais deverão ser adquiridos em usina de solos da região, sendo que a DMT está indicada na planta de localização das unidades industriais.

#### **9.2.7 Transporte de Base (DMT = 30 km)**

Refere-se ao transporte da Brita utilizada para a execução da Base de Brita Graduada.

Os materiais deverão ser adquiridos em usina de solos da região, sendo que a DMT está indicada na planta de localização das unidades industriais.

#### **9.2.8 CBUQ – Capa de Rolamento 5 cm**

O revestimento asfáltico consistirá de uma camada de concreto Betuminoso Usinado a Quente (C.B.U.Q.), com espessura de 5cm e largura conforme projeto. As camadas do pavimento serão constituídas conforme a seguir:

- Execução de regularização do subleito;
- Execução de Camada de Brita Anti extrusiva de 3cm;
- Execução de sub-base de Macadame Seco 20cm;
- Execução de base de brita graduada na espessura de 15cm;
- Imprimação;
- Pintura de Ligação;
- Execução de camada de CBUQ na espessura de 5cm.

Conforme projeto, será executado o concreto betuminoso usinado a quente, na largura e espessura indicadas, devendo estar referenciado pela faixa C (capa de rolamento) do DNIT. A largura seguirá o previsto em projeto, podendo haver concordância com as vias transversais ou acessos, a critério do MSS, e indicadas em projeto, de modo a preparar a continuidade da via e proteger o pavimento. O serviço compreenderá a mistura, que deverá ser executada em usina a quente apropriada; o concreto asfáltico, com características específicas composta de agregado mineral graduado, material de enchimento (filler) e ligante betuminoso CAP-50/70, ou outro, devidamente justificado; e o espalhamento e compressão à quente.

Todo equipamento, antes do início da execução da obra, deverá ser examinado, devendo estar de acordo. Os equipamentos requeridos são os seguintes:



**PREFEITURA MUNICIPAL DE SAPUCAIA DO SUL**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO URBANO**  
**DIRETORIA DE PROJETOS**

- Depósitos para o ligante betuminoso, com dispositivos capazes de aquecer o ligante, evitando qualquer superaquecimento localizado; usina equipada com uma unidade classificadora de agregados, após o secador, com misturador capaz de produzir uma mistura uniforme;
- Caminhões basculantes, para o transporte do concreto betuminoso, com 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 às chapas (a utilização de produtos susceptíveis de dissolver o ligante betuminoso - óleo diesel, gasolina, etc, não serão permitidos);
- Equipamentos para espalhamento e acabamento constituídos de pavimentadoras automotrizes, capazes de espalhar e conformar a mistura no alinhamento, cotas e abaulamento requeridos. As acabadoras deverão ser equipadas com parafusos sem fim, para colocar a mistura exatamente nas faixas, e possuir dispositivos rápidos e eficientes de direção, além de marchas para frente e para trás, equipadas com alisadores para a colocação da mistura sem irregularidade;
- Equipamento para compressão constituídos por rolo pneumático e rolo metálico liso, tipo tandem ou rolo vibratório (os rolos pneumáticos, autopropulsores, devem ser dotados de dispositivos que permitam a calibragem de variação da pressão dos pneus de 2,5 kgf/cm<sup>2</sup> a 8,4 kgf/cm<sup>2</sup>).

Os equipamentos em operação devem ser suficientes para comprimir a mistura à densidade requerida, enquanto esta se encontrar em condições de operacionalidade. A temperatura de aplicação do cimento asfáltico deve ser determinada para cada tipo de ligante, em função da relação temperatura-viscosidade. A temperatura conveniente é aquela na qual o asfalto apresenta uma viscosidade situada dentro da faixa de 75 e 150 segundos, e não deve ser inferior a 107°C e nem exceder a 177°C. Caso ocorram irregularidades na superfície da camada, estas deverão ser sanadas pela adição manual de concreto betuminoso, sendo esse espalhamento efetuado por meio de ancinhos e rodos metálicos. Após a distribuição do concreto betuminoso, tem início a rolagem. Como norma geral, a temperatura de rolagem é a mais elevada que a mistura betuminosa possa suportar, temperatura essa fixada, experimentalmente, para cada caso. A compressão será iniciada pelos bordos, longitudinalmente, continuando em direção ao eixo da pista. Nas curvas, a compressão deve começar sempre do ponto mais baixo para o mais alto. Cada passada do rolo deve ser recoberta na seguinte de, pelo menos, metade da largura rodada. Em qualquer caso, a operação de rolagem perdurará até o momento em que seja atingida a compactação especificada. Durante a rolagem não serão permitidas mudanças de direção e inversões bruscas de marcha, nem estacionamento do equipamento sobre o revestimento recém-rolado. As rodas do rolo deverão ser umedecidas adequadamente, de modo a evitar a aderência da mistura. Os revestimentos recém-acabados deverão ser mantidos sem tráfego, até o seu completo resfriamento. Caso ocorra camada inferior, deverá ser realizada nova camada, com espessura a ser definida pela fiscalização do MSS. Em dias de chuva ou quando esta estiver iminente não serão realizados os serviços.

### **9.2.9 Transporte de CBUQ (DMT =30 km)**

O transporte do CBUQ deve ser feito em caminhões basculantes, com caçambas metálicas robustas, limpas e lisas, ligeiramente lubrificadas com água e sabão, óleo parafínico, ou solução de cal, de modo a evitar a aderência da mistura às chapas.

Se a empresa optar por trazer o CBUQ de distâncias muito longas, o CBUQ deverá ser transportado em caçamba térmica para manter a temperatura inferior a 107° C.

O CBUQ deverá ser adquirido em usina de asfalto da região, sendo que a DMT está indicada na planta de localização das unidades industriais.





**PREFEITURA MUNICIPAL DE SAPUCAIA DO SUL**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO URBANO**  
**DIRETORIA DE PROJETOS**

### **9.2.10 Transporte de Material Asfáltico**

– Caminhão com cap. 20 ton- rod. Pavim. (DMT = 30 km)

Este transporte refere-se ao deslocamento do CAP (cimento asfáltico de petróleo) da refinaria até o local da usinagem.

A DMT é obtida através da mediana da Refinaria até 3 usinas indicadas no Projeto.

## **10 PASSEIO E ACESSIBILIDADE**

### **10.1 REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DO SUBLEITO**

Operação destinada a conformar o passeio, quando necessário, transversal e longitudinalmente, compreendendo cortes ou aterros até 20cm de espessura. Os materiais empregados na regularização do passeio serão de saibro com espessura de 15cm e após pó de brita com espessura de 5cm. Estes materiais deverão ser provenientes de materiais de primeira qualidade. Após a execução de cortes, aterros e adição do material necessário para atingir o greide de projeto procede-se escarificação geral na profundidade de 20cm, seguida de pulverização, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento.

### **10.2 ATERRO DE PASSEIO COM SAIBRO (15CM)**

Após a regularização e compactação do subleito no passeio será acrescido uma camada de 15cm de saibro com largura especificada em projeto. Os materiais deverão ser provenientes de jazida local. O DMT é indicado no orçamento.

### **10.3 TRANSPORTE DE MATERIAL PARA ATERRO (DMT = 30KM)**

Refere-se ao transporte do saibro utilizado para a regularização da calçada.

Os materiais deverão ser adquiridos em usina de solos da região, sendo que a DMT está indicada em orçamento.

### **10.4 CAMADA FINAL DE PASSEIO COM PÓ DE PEDRA (5CM)**

Após a perfeita estabilização e regularização da camada de saibro, se procederá o espalhamento do pó de pedra na espessura de 5 cm. Este material deverá estar isento de material de granulometria superior e de qualquer material estranho a consistência/material orgânico.

### **10.5 TRANSPORTE DE PÓ DE PEDRA (DMT = 30KM)**

Refere-se ao transporte do pó de pedra utilizado para a camada final do passeio.

Os materiais deverão ser adquiridos em usina de solos da região, sendo que a DMT está indicada em orçamento.

### **10.6 RAMPA DE ACESSIBILIDADE**

Nos locais onde o projeto indicar rampas de acessibilidade deverá ser executado um lastro de brita com uma camada de 3cm. O material utilizado para o lastro



**PREFEITURA MUNICIPAL DE SAPUCAIA DO SUL**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO URBANO**  
**DIRETORIA DE PROJETOS**

deverá ser brita comercial N.º 02. Após a execução do lastro de brita, devidamente regularizado, será executado o piso de concreto, na espessura de 7cm e com  $f_{ck} \geq 20$  Mpa e junta de dilatação de madeira a cada 1,50m, apenas atentando para a correta inclinação indicada no projeto e na NBR 9050.

Nas rampas de acessibilidade será instalado piso tátil de alerta com largura de 25cm conforme detalhamento no projeto e seguindo orientações da NBR 9050 e NBR 16537. Serão empregadas peças pré-moldadas de concreto em tom vermelho com dimensões de 0,25x0,25m.

Durante todo o tempo que durar a execução dos serviços estes devem ser protegidos contra a ação destrutiva das águas pluviais, do trânsito e de outros agentes que possam danificar a correta execução. É obrigação da contratada a responsabilidade desta conservação.

## **11 SINALIZAÇÃO VIÁRIA**

### **11.1 SINALIZAÇÃO HORIZONTAL**

A tinta será acrílica de demarcação viária, a base de acrilatos, resistente a dois anos de duração. A tinta deve recobrir perfeitamente o pavimento, deverá ser aplicada à pistola, utilizando-se gabaritos e limitadores de área a pintar e tempo de secagem de 30 minutos, as superfícies devem estar limpas e isentas de pó. A sinalização será constituída de:

- Linha de divisão de Fluxos no eixo(LFO-1), simples e contínua na cor amarela, com 10 cm de largura;
- Linha de bordo (LBO), simples e contínua na cor branca, com 10 cm de largura;
- Marcação de caminhódromo ao longo da via no bordo da caminhódromo (LFO-4), composta por duas linhas, uma externa branca, com 20cm de largura e uma interna vermelha, com 10 cm de largura, repetindo-se em ambos os lados da caminhódromo.

O detalhamento e dimensões encontram-se no projeto de sinalização. Toda sinalização horizontal regulamentada deve ser executada conforme o Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, Volume IV do CONTRAN.

### **11.2 SINALIZAÇÃO VERTICAL**

As placas serão confeccionadas em chapas de aço laminado a frio, com 1,6mm de espessura. Será dada uma demão de primer a base de epóxi e a sinalização com tinta esmalte sintética. O verso das placas receberá uma demão de tinta esmalte preto fosco. A sinalização vertical será constituída de placas de:

- Advertência, em formato quadrado com uma diagonal na vertical, fundo amarelo e símbolo/legenda/orla na cor preta, lado com 0,60m;
- Regulamentação, em formato circular, fundo branco, orla vermelha e símbolo/legenda na cor preta, diâmetro de 0,60m.

As balizas serão caibros de madeira de dimensões 7,5cm x 7,5cm x 2m de comprimento, fixadas lateralmente nos acostamentos da estrada em um furo de 30cm de diâmetro com 50cm de profundidade, com a extremidade enterrada, preenchendo o furo com concreto, realizando-se posteriormente o acabamento no terreno. A placa será fixada com 1,20m do terreno até a sua extremidade inferior, através de parafusos galvanizados, com diâmetro de 5/16 polegadas por 63mm, com porca e arruela, atravessando a baliza através de furos. Alternativamente, poderão ser colocadas duas placas por baliza, quando necessário, mantendo-se



**PREFEITURA MUNICIPAL DE SAPUCAIA DO SUL**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO URBANO**  
**DIRETORIA DE PROJETOS**

a altura inferior de 1,20m para a primeira placa, devendo a baliza ser mais extensa. A extremidade das placas deverá ficar distanciada em 1,20m do final do acostamento. O local exato para implantação das placas e o detalhamento das mesmas, encontram-se no projeto de sinalização. Toda sinalização vertical regulamentada deve ser executada conforme o Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, Volumes I, II e III do CONTRAN.

## **12 ELEMENTOS DE PROTEÇÃO**

### **12.1 DEFENSA METÁLICA**

- Defesa maleável simples - fornecimento e implantação
- Ancoragem de defesa maleável simples - fornecimento e implantação
- Refletivo Prismático para Defesa

Nos locais indicados no projeto, deverão ser instaladas defensas metálicas do tipo simples maleável. Nos terminais deverão ser instaladas as ancoragens, iniciando o rebaixamento a partir de 16 m.

A cada 2,00 m junto aos postes de fixação, deverão ser instalados refletivos prismáticos.

A defesa simples é o tipo de defesa metálica formada por só uma linha de lâminas e suportada por uma única linha de postes;

A defesa maleável é o tipo de defesa metálica, composto por lâminas, postes maleáveis, espaçadores maleáveis, garras de fixação, plaquetas, cintas, somente no caso de defensas simples, parafusos, porcas e arruelas.

Este dispositivo tende a se deformar plasticamente ante o impacto de veículos. Neste dispositivo o espaçamento entre postes será de 2 m.

Os perfis de aço conformado que constituem as guias de deslizamento, tais como: postes, espaçadores, calços e cintas; devem seguir os requisitos da NBR 6650(1).

Os parafusos, porcas e arruelas devem ser de aço, de acordo com a NBR 8855(2) classe 4.6, NBR 10062(3) classe 5 e NBR 5871(4), respectivamente.

Todos os componentes metálicos das defensas devem ser zincados por imersão a quente, para proteção contra corrosão de acordo com a NBR 6323(5).

A zincagem deve proporcionar revestimento mínimo de 350 g/m<sup>2</sup>, com espessura mínima de 50 micra em cada face revestida.

A forma, dimensões, tolerâncias e características de todos os elementos constituintes do conjunto da defesa, especificados na NBR 6971(6), são suficientes para proporcionar a montagem da defesa com todos os elementos previstos de ligação, assegurando a formação de conjunto, com capacidade de máxima absorção de energia cinética, sem verificar rompimentos ou projeções de fragmentos.

### **EQUIPAMENTOS**

Equipamentos mínimos para implantação de defensas metálicas:

- caminhão para o transporte dos suportes e ferramentas;
- bate-estacas pneumático;
- compressor de ar;
- chave de impacto ou torque variável;
- ferramentas manuais;
- equipamentos de sinalização de obras



**PREFEITURA MUNICIPAL DE SAPUCAIA DO SUL**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO URBANO**  
**DIRETORIA DE PROJETOS**

Os componentes das defensas não devem apresentar arestas ou cantos vivos voltados contra o fluxo de tráfego. Os elementos de fixação devem estar atrás das lâminas e se, ainda assim, houver possibilidade de atingir pessoas ou veículos, devem ter suas formas baixas arredondadas. Os postes das defensas devem ser enterrados  $1100 \text{ mm} \pm 10 \text{ mm}$ , em aterro compactado. No caso de fixação em taludes, ou terrenos muito ondulados, os postes devem ter comprimento compatível com esta exigência.

As defensas metálicas devem ter os postes cravados no solo, por processo de percussão, assegurando adequado atrito lateral. Em extensões pequenas, ou seja, menores de 300 m, pode-se admitir a implantação através de abertura de buracos no solo com enchimento posterior de concreto.

As lâminas de uma defesa não devem ser instaladas a menos de  $0,50 \text{ m} \pm 0,02 \text{ m}$  da borda da pista.

Quando não for possível manter o paralelismo entre as lâminas das defensas e a diretriz, ou quando a defesa, por qualquer razão, desviar-se lateralmente, os trechos não paralelos devem ser mantidos dentro de um ângulo máximo de  $2^{\circ}20'$ , contados a partir do eixo da via, o que corresponde à relação aproximada de 1: 25.

As mudanças de altura de uma defesa, seja por razões do projeto ou devido a ancoragem, não devem ser bruscas. Devem observar um ângulo menor ou igual a  $4^{\circ}30'$ , entre o eixo superior das lâminas e o plano da pista, o que corresponde à relação aproximada de 1:12.

As ancoragens, nas extremidades das defensas, devem ter extensão mínima de 16 m antes de atingirem a altura de projeto.

As defensas devem ser interrompidas sob linhas de transmissão, distando no mínimo 10,00 m de cada lado da linha.

A transição de uma defesa metálica para um elemento rígido, barreira ou muro de concreto, deve ser projetada de forma a produzir enrijecimento variável, através da diminuição contínua do espaçamento entre postes.

O reaproveitamento de elementos de defensas danificadas somente pode ser efetuado obedecendo as seguintes condições:

- a) a galvanização deve ser refeita por imersão a quente, de acordo com a NBR 6323(5);
- b) devem ser mantidas as formas, dimensões e tolerâncias previstas na NBR 6971(6);
- c) não sejam efetuadas emendas de partes de elementos;
- d) não tenham ocorrido vincos, escoamento de aço, no elemento a ser recuperado.

Durante a execução devem ser preservadas as condições ambientais exigindo-se os seguintes cuidados:

- a) todo o material excedente de escavação, ou da própria execução do dispositivo, deve ser removido das proximidades dos serviços, cuidando-se para que não haja risco de que este possa ser conduzido para os cursos d'água locais, evitando assim o seu assoreamento;
- b) deve ser evitado o tráfego desnecessário de equipamentos ou veículos por terrenos naturais.
- c) limpeza do terreno após a execução dos serviços.

O fornecedor ou fabricante das defensas metálicas deve ser responsável pela realização dos ensaios e testes que comprovem o cumprimento das premissas desta especificação.

Os materiais empregados nas defensas devem ser analisados e terem sua qualidade comprovada em laboratório credenciado

A contratante deve ainda, verificar:



**PREFEITURA MUNICIPAL DE SAPUCAIA DO SUL**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO URBANO**  
**DIRETORIA DE PROJETOS**

- a) se comprimentos de ancoragem e total, atendem aos requisitos do projeto;
- b) os do espaçamento dos postes de fixação;
- c) a altura das guias de deslizamento em locais escolhidos aleatoriamente ao longo da via;
- d) o afastamento da defesa em relação à borda da via.

Os serviços são aceitos e passíveis de medição desde que atendam simultaneamente as exigências de materiais, execução e garantias, estabelecidas nesta especificação e discriminadas as seguir:

**Materiais**

Os critérios de aceitação dos materiais devem ser os previstos nas normas técnicas correspondentes. Devem ser atendidos os requisitos estipulados nas normas NBR 6971(6) e NBR 6970(7) ou NBR 14282(8), conforme o caso.

Todo o material fornecido deve ser submetido previamente a inspeção visual da FISCALIZAÇÃO, cabendo a este o direito de recusar os que apresentarem qualquer defeito ou que não estiverem de acordo com o especificado.

Os serviços são aceitos desde que sejam atendidos seguintes requisitos:

- a) a variação do nível de instalação das guias de deslizamento, em relação ao greide da via, deve estar compreendida no intervalo de  $\pm 40$  mm;
- b) o desvio lateral da defesa deve estar compreendido no intervalo de  $\pm 20$  mm em relação à borda da via;
- c) os comprimentos de ancoragem e totais tenham variações inferiores a 5% dos valores especificados em projeto.

Deve ser apresentada garantia mínima de durabilidade de 10 anos para as defensas fornecidas.

Durante a execução da obra, poderão ocorrer serviços não previstos nos projetos, solicitados pelo MSS, os quais deverão ser considerados como serviços extras.

A Contratada responderá pelos materiais, mão de obra e equipamentos, devendo também sinalizar adequadamente os trechos em obras, responsabilizando-se pelas liberações devidas com outros órgãos públicos relativos aos serviços. De acordo com o contrato, a Contratada deverá apresentar ART (anotação de responsabilidade técnica) dos serviços prestados.

Deverá ser garantido o acesso às propriedades durante a obra, através de caminhos com saibro ou brita. A Contratada deverá assegurar, ao longo da obra, permanente acesso às propriedades e equipamentos públicos, respeito aos níveis de ruídos permitidos, redução da geração de poeira (umedecimento contínuo, nos períodos de estiagem, das superfícies potencialmente produtoras de pó), adequada sinalização, eficiente comunicação com as partes afetadas pela obra e observância aos limites de peso para circulação de caminhões e equipamentos. Estas medidas devem ser observadas tanto no local da obra como nos caminhos dos fornecedores e outros até a obra.

Os danos causados as redes públicas, meios-fios, passeios, pavimentação, entre outros, em decorrência dos serviços, serão de responsabilidade da Contratada. Poderá ser executado desvio de postes com o uso de caixas ou pequenas deflexões no alinhamento da canalização. Próximo aos postes as canalizações deverão ser imediatamente reaterradas. A Contratada deverá previamente entrar em contato com concessionárias de serviços públicos (energia, telefonia e água) para verificar interferências e comunicar cronograma de obras.



**PREFEITURA MUNICIPAL DE SAPUCAIA DO SUL**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO URBANO**  
**DIRETORIA DE PROJETOS**

Todos os trechos e/ou locais em obra deverão ser sinalizados adequadamente, de acordo com a legislação federal de segurança, sendo o início e conclusão dos serviços previamente comunicados ao MSS, sendo encargo da Contratada as despesas decorrentes deste. A obra deverá permanecer sinalizada até a sinalização definitiva. A sinalização provisória e definitiva será de acordo com o Código de Trânsito Brasileiro, especificações mínimas para área urbana.

#### **Meio Ambiente**

A obra deverá ser licenciada junto ao órgão ambiental competente, devendo-se executar os serviços sem ferir o meio ambiente. O MSS deverá informar à Contratada os locais para extração de material e bota-fora. Os locais de bota-fora deverão ser identificados, licenciados e recompostos, não podendo ser próximo a recursos hídricos. Deverá ser observada a legislação referente à preservação de vegetação arbórea nativa. As nascentes do entorno, em um raio de 50m, deverão ser preservadas. A drenagem pluvial deverá manter os cursos existentes e a obra não poderá causar represamentos. Todos os procedimentos deverão ser com controle rigoroso de erosão ou deslizamentos, sem destruição da vegetação. O abastecimento e manutenção de equipamentos rodoviários serão realizados em local apropriado, com solo impermeabilizado, sem a presença de recursos hídricos. O MSS providenciará a Licença Prévia e ao iniciar a obras a Licença de Operação da jazida para extração de material e o bota-fora.

Os serviços serão medidos, conforme as grandezas físicas, correspondentes aos itens da planilha de orçamento. Inicialmente, somente serão pagas as quantidades previstas na planilha de orçamento. Caso se faça necessário à complementação de algum serviço através de aditivo, este somente será pago no final da obra.

A solicitação para medição dos serviços deverá ser feita com antecedência mínima de 48 horas, para que a topografia/fiscalização possa efetuar as medições e vistorias necessárias. Na ocasião da medição dos serviços a Contratada deverá ter representante legal para acompanhar a medição da fiscalização do MSS.

Após a conferência e aceitação da medição, por parte da Contratada, o setor de topografia emitirá a planilha de medição para somente depois ser emitida a nota fiscal/fatura que será entregue à fiscalização do MSS para conferência e emissão de laudo técnico de liberação de pagamento dos serviços medidos.

No momento da medição/fiscalização, caso haja algum serviço que esteja em desacordo com os projetos e especificações técnicas, estes não serão medidos, devendo a Contratada providenciar imediatamente a sua correção. Somente nas próximas medições estes serviços serão pagos.

Para a liberação da última medição, a Contratada deverá apresentar o Laudo do Controle Tecnológico da Espessura, Composição e Resistência do Asfalto.

#### **13 –RECEBIMENTO DA OBRA:**

A obra deverá ser entregue limpa, com todos os equipamentos retirados do local, eventuais entulhos e sujeiras totalmente removidos, de forma que fiquem os leitos e os passeios livres de entulho, para o perfeito tráfego de pedestres e veículos.

Caso constatada alguma imperfeição ou danificação de algum outro elemento público ou privado, a contratada deverá imediatamente providenciar a sua substituição. O serviço será dado como concluído após o aceite da Prefeitura.

A prefeitura emitirá o Termo de Recebimento Provisório na conclusão dos serviços, total ou parcial, e após 90 dias da conclusão total será emitido o Termo de



**PREFEITURA MUNICIPAL DE SAPUCAIA DO SUL**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO URBANO**  
**DIRETORIA DE PROJETOS**

Recebimento Definitivo da Obra e Atestado de Capacidade Técnica, mediante a apresentação da

CND do INSS e a eliminação de quaisquer pendências contratuais ou de serviço. A empresa permanece responsável pelos serviços, após a conclusão, nos termos do Código Civil e Código de Defesa do Consumidor.

Sapucaia do Sul, 30 de Janeiro de 2024

**Volmir Rodrigues**  
Prefeito Municipal

**Rafael Stroher**  
Secretário Municipal de SMPU

**Maria Eugenia Lucas Cardoso**  
Eng Civil – crea/RS 107.194

**Ana Paula Massochin**  
Eng Civil – CAU/RS A13242/0



**PREFEITURA MUNICIPAL DE SAPUCAIA DO SUL**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO URBANO**  
**DIRETORIA DE PROJETOS**

### 3 - PROJETO E ESPECIFICAÇÕES

#### Terminologia Aplicada

Para um perfeito entendimento do presente memorial descritivo, passamos a definir os seguintes termos e abreviaturas:

- **MSS:** Município de Sapucaia do Sul/RS
- **CONTRATANTE:** Município de Sapucaia do Sul/RS
- **CONTRATADA:** Empresa executora dos serviços

O MSS fornecerá os projetos geométricos executivos necessários e especificações, com base neste memorial descritivo. A CONTRATADA deverá realizar locação de campo, com determinação de todos os pontos topográficos necessários, devendo ter o aceite do MSS para o início das etapas executivas. As situações não previstas em projeto serão definidas em campo, com a aprovação do MSS e responsável técnico da CONTRATADA. Cada etapa será precedida de autorização de início de trecho de serviço, a ser fornecido pelo MSS. Para início das obras do contrato, a fiscalização do MSS fornecerá Ordem de Início de Serviços, contando prazo contratual a partir deste, devendo a CONTRATADA registrar a obra no CREA/RS e INSS, além da abertura de Diário de Obras. Os demais casos omissos neste memorial serão especificados, no transcorrer da obra, através de ofício à CONTRATADA.

#### Materiais

Os materiais a serem empregados deverão ser de primeira qualidade, normatizados, sujeitos à aceitação do MSS e a ensaios de controle tecnológico. A CONTRATADA deverá realizar ensaios de compactação do greide e da base, apresentar relatório completo da massa asfáltica com teor de asfalto, bem como furos para medições das camadas de pavimentação. Para cada etapa dos serviços de pavimentação, serão apresentados relatórios, assinados pelo Responsável Técnico da CONTRATADA, com a caracterização dos materiais empregados e traços. Previamente a aplicação os mesmos deverão ser autorizados pelo MSS. Juntamente com o boletim de medição deverá ser apresentado Laudo de Controle Tecnológico dos materiais empregados.

#### Mão de obra e Equipamentos

A mão de obra deverá ser suficiente, compatível e capacitada para o serviço, de responsabilidade da CONTRATADA quanto às legislações trabalhistas, devendo possuir equipamentos de segurança adequados.

A CONTRATADA deverá fornecer aos seus empregados todos os equipamentos de proteção individual (EPI) que se fizerem necessários. Os equipamentos deverão ser compatíveis com os serviços a serem executados que compõem os custos unitários da tabela vigente utilizada. Todos os equipamentos, antes do início da execução dos serviços, serão examinados pela fiscalização do MSS e deverão estar em perfeitas condições de funcionamento.

### 4 – EQUIPE TÉCNICA

A elaboração deste projeto foi realizada pelo Eng. XXXXX, inscrito no Conselho de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul (CREARS) pelo nº XXX.XXX.

### 5 - ESTUDOS TOPOGRÁFICOS

Os levantamentos de campo foram efetuados através de métodos topográficos convencionais e de alta tecnologia com emprego de GPS RTK (Real Time Kinematic),





**PREFEITURA MUNICIPAL DE SAPUCAIA DO SUL**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO URBANO**  
**DIRETORIA DE PROJETOS**

modelo EMLID REACH RS2, com auxílio de Softwares tipo Autodesk Civil 3D.

As equipes de topografia executaram levantamentos no eixo e cadastro total de elementos existentes como elementos de drenagem, cercas, muros, etc.

A marcação foi feita em distâncias de 20 em 20 m.

Foram levantadas seções transversais em todas as estacas da locação, com extensão mínima de 10m para cada lado eixo.

## ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

As especificações adotadas para quantificação e execução dos serviços, foram consideradas as Especificações Técnicas do DAER – Departamento Autônomo de Estradas de Rodagem, listadas abaixo por títulos, seguindo a ordem do orçamento apresentado.

### 1 ADMINISTRAÇÃO LOCAL

#### 1.1 ADMINISTRAÇÃO LOCAL DA OBRA

Compreende mão-de-obra técnica que atua em todas as etapas da obra.

Engenheiro Civil: gerente do contrato, responsável pelo planejamento da obra e o acompanhamento de todos os serviços que compõe o empreendimento. O Engenheiro será responsável pela execução dos serviços conforme o projeto e pelas medições destes serviços junto ao CONTRATANTE.

Mestre de obra: profissional responsável pelo acompanhamento de todos os serviços que compõe o empreendimento diretamente no local da obra. O Mestre de Obras será responsável pelas equipes e deverá estar presente em todas as etapas da obra.

Topógrafo: A equipe de topografia deverá fazer a marcação e acompanhamento da obra no local, conforme a área apresentada no projeto. Após a execução do serviço, deverá ser feito um levantamento das quantidades executadas para efetuar a medição da obra. Para estes serviços, deverão ser utilizados equipamentos topográficos ou outros equipamentos adequados para uma perfeita marcação dos projetos, bem como para a aferição dos serviços executados. Deverá ter uma equipe de topografia para fazer a locação das redes de drenagem, conforme indicado no projeto pluvial.

Técnico de Laboratório: profissional responsável por realizar ensaios de compactação do greide e da base de brita graduada, bem como apresentar relatório completo da massa asfáltica com teor de asfalto e executar furos para medições das camadas de pavimentação. Também realizar ensaios de caracterização dos materiais empregados e traços, bem como elaborar Laudo de Controle Tecnológico dos materiais empregados a ser anexado às medições.

#### 1.2 MOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS

Os custos com mobilização de equipamentos são constituídos por despesas incorridas para a preparação da infraestrutura operacional da obra e a sua retirada no final do contrato. Para composição do custo foi considerado o valor horário operacional dos equipamentos, leves e pequenos que componham os serviços para o seu deslocamento até o local da obra, e o valor para transporte em cavalo mecânico com reboque dos equipamentos de grande porte.

No presente trabalho foi parametrizado o custo de mobilização em função do porte da obra, tendo como base a distância rodoviária da obra a três centros urbanos com os meios produtivos, capazes de fornecer máquinas e equipamentos, mais próximos ao local da obra e adotado a distância mediana entre eles.

## 2 SERVIÇOS PRELIMINARES



**PREFEITURA MUNICIPAL DE SAPUCAIA DO SUL**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO URBANO**  
**DIRETORIA DE PROJETOS**

### 2.1 IMPLANTAÇÃO DE PLACA DE OBRA

Tem por objetivo informar a população, os dados da obra. As placas deverão ser afixadas em local visível apoiada em estrutura de madeira, preferencialmente no início e no final do trecho. Terão dimensões de 3,00 m x 1,50 m, em chapa de aço galvanizado e deverá ser pintada obedecendo ao modelo definido pelo Contratante.

### 2.2 REMANEJAMENTO E INSTALAÇÃO DE POSTE DE CONCRETO DE BAIXA TENSÃO

Refere-se ao serviço de retirada dos postes de concreto que interferem com a pista projetada e a instalação de um novo poste em concreto armado, respeitando a distância mínima de 0,50 m.

Para este serviço, a empresa contratada deverá possuir autorização da concessionária responsável pela distribuição de energia no local.

Após previamente autorizado, a Empresa Contratada deverá solicitar o desligamento da energia e posteriormente a execução do serviço.

Este serviço, deverá ser previamente comunicado a fiscalização, que irá indicar o novo local de assentamento dos postes.

Os postes deverão ser chumbados com base de 1 m concreto e 0,90 m de solo.

## 3 TERRAPLENAGEM

### 3.1 CORTE DO GREIDE

Primeiramente serão executados os serviços de desmatamento, destocamento e limpeza, objetivando remover às obstruções naturais e artificiais, porventura existentes, tais como arbustos, tocos, entulhos ou matações nas faixas laterais à pista.

Os cortes são setores cuja implantação da pista requer escavação de materiais que constituem o terreno natural desde o nível requerido até a altura resultante da inclinação dos taludes de corte, nas áreas definidas na planta e seções transversais. Será executada com o uso de equipamentos adequados, que possibilite a execução simultânea de cortes e aterros, tais como: motoniveladora, trator conjugado ou carregador frontal, retroescavadeira ou escavadeira hidráulica, e caminhões basculantes.

Os taludes de corte terão a inclinação máxima de 1:1 (um por um) ou maiores quando as condições geotécnicas assim o exigirem. Os taludes devem apresentar após a sua conclusão a superfície lisa e desempenada.

O desenvolvimento da operação de terraplanagem se processará sob a previsão da utilização adequada ou rejeição dos materiais extraídos. Assim serão transportados para a constituição dos aterros, os materiais que pela classificação e caracterização efetuada nos cortes, sejam compatíveis com as especificações do projeto. Constatada a conveniência técnica e econômica da reserva de materiais escavados nos cortes, para a confecção das camadas superficiais da plataforma, será procedido o depósito dos referidos materiais para a utilização oportuna. Os materiais resultantes dos cortes e que não se destinarem a compensação efetuada no local, serão



**PREFEITURA MUNICIPAL DE SAPUCAIA DO SUL**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO URBANO**  
**DIRETORIA DE PROJETOS**

depositados no bota-fora previamente autorizado e licenciado pelo MSS, o qual está indicado na planta de localização do Bota-fora.

Através de inspeção visual e caracterização do solo através de sondagens, ficou definida a classificação do material em 100% de 1ª categoria.

Nos pontos de incidência de rocha nos cortes de taludes ou pontos do greide deve-se prever detonação dos materiais através do uso de explosivos com projeto específico elaborado por profissional habilitado providenciando-se a devida liberação ambiental e isolamento de área de risco ou proceder a remoção a frio do material com a utilização de rompedor pneumático acoplado ao braço de uma escavadeira. A escolha do método de desmonte deverá levar em consideração o risco de lançamento de fragmentos em virtude da proximidade urbana. Estátomada de decisão cabe ao profissional habilitado no momento da execução.

### 3.2 ATERRO DO GREIDE

Os aterros são setores da terraplanagem cuja implantação requer depósito de materiais terrosos construídos até os níveis previstos, provenientes dos cortes. Na falta de materiais de 1ª categoria, admite-se, desde que haja especificação complementar no projeto, o emprego de materiais rochosos.

As operações de execução do aterro compreenderão carga do material nos cortes da pista, transporte, descarga, espalhamento, homogeneização, conveniente umedecimento ou aeração, compactação dos materiais selecionados procedentes de cortes ou empréstimos, para a construção do corpo do aterro até a cota correspondente ao greide de terraplanagem. Poderão ser empregados tratores de lâmina, escavadeira hidráulica, caminhões basculantes, motoniveladoras, rolos lisos, de pneus, pés de carneiro, estáticos ou vibratórios.

O lançamento do material para a construção dos aterros deve ser feito em camadas sucessivas, de no máximo 0,30m (trinta centímetros) e em toda a largura da seção transversal e em extensões tais que permitam seu umedecimento e compactação. Todas as camadas do solo deverão ser convenientemente compactadas.

Em encostas naturais com mais de 45° de inclinação, estas deverão ser escarificadas em trator de lâmina, produzindo sulcos acompanhando as curvas de nível. Se a natureza do solo condicionar a adoção de medidas especiais para a solidarização do aterro ao terreno natural, exige-se a execução de degraus ao longo da área a ser aterrada.

Os taludes dos aterros compactados terão a inclinação máxima de 1:1,5 (um na vertical por um e meio na horizontal) ou maiores quando as condições geotécnicas assim o exigirem.

Deverá ser observada a inclinação dos taludes de aterro e corte, tendo em vista a natureza dos solos e as condições locais com inclinações e proteções contra erosão compatíveis. Se durante a execução dos serviços se fizer necessário, a fim de proteger os taludes contra os efeitos da erosão, a fiscalização poderá solicitar a plantação de gramíneas, estabilização betuminosa e/ou a execução de patamares com o objetivo de diminuir o efeito erosivo da água, sendo que este serviço será tratado como extra.

O material que não for aproveitado dos cortes, deverá ser adquirido em jazida de argila da região, onde o material deverá ser extraído, adquirido e transportado pela CONTRATADA.

### 3.3 SUBSTITUIÇÃO DE SOLOS INADEQUADOS

Na conformação do leito estradal não será permitido a execução das camadas de base de brita graduada sobre solos onde houver a incidência de materiais inadequados, localizados abaixo da cota do subleito, apresentando as características de solos orgânicos, turfas, areias muito fofas e solos hidromórficos em geral. Estes solos caracterizam-se ainda pela baixa capacidade de suporte ( $ISC < 7\%$ ) e/ou expansão maior que 2%. Quando, ao nível da plataforma de corte ou aterro, for verificada ocorrência destes solos, promove-se o rebaixamento e



**PREFEITURA MUNICIPAL DE SAPUCAIA DO SUL**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO URBANO**  
**DIRETORIA DE PROJETOS**

retirada das camadas de má qualidade visando o preparo das fundações dos aterros, e execução de novas camadas de macadame seco de modo a não constituírem ameaça à estabilidade do pavimento. A execução do reforço deverá atingir a cota do greide de projeto para então proceder à compactação e o acabamento.

O material extraído deverá ser transportado ao bota-fora indicado pelo MSS com a DMT definida na planta de localização do Bota-Fora e depois deverá ser espalhado com trator de esteiras de modo que fique corretamente distribuído no local.

O material utilizado para o reforço deverá ser pedra britada (Rachão) a ser fornecida pela CONTRATADA. A carga e o transporte deste material deverão ser de responsabilidade da empresa CONTRATADA, assim como a execução na pista. Os materiais deverão ser adquiridos em unidade industrial da região. A DMT está indicada na planta de unidades industriais, presente neste projeto.

O volume de remoção de solos inadequados foi definido através de análise visual nos locais de intervenção onde há ocorrência de umidade nos bordos. Como critério, observou-se através de inspeção visual, os trechos onde atualmente existe valas naturais nos bordos, onde será implantado a pista de rolamento. Foi considerado 1,50m de largura e profundidade média de 0,30m, em 60% da extensão do trecho, podendo este sofrer alteração no decorrer da execução. Os trechos considerados para substituição de solos inadequados estão contabilizados nas memórias de cálculo. No caso de haver excedente de volume de remoção, o serviço deverá ser considerado como extra, a ser pago exclusivamente pelo MSS.

Todos os serviços referentes a remoção de solos inadequados deverão ser comprovados por relatório fotográfico e ensaios de laboratório, além de registro no diário de obras.

#### **4 DRENAGEM PLUVIAL**

##### **4.1 ESCAVAÇÃO PLUVIAL**

É o movimento de terra em que a implantação de redes de drenagem pluvial requer a escavação do terreno natural. Os equipamentos a serem utilizados, em geral, serão retroescavadeiras ou escavadeiras hidráulicas, com caminhões basculantes. Complementarmente poderão ser utilizados tratores ou carregadeiras para a manutenção dos caminhos de serviço e áreas de trabalho.

As operações de escavação compreendem a remoção dos materiais constituintes do terreno natural, de acordo com as indicações técnicas de projeto, transporte dos materiais escavados para reaterros ou bota-foras. A largura das valas para o assentamento dos tubos varia de acordo com o diâmetro do tubo e o detalhamento das dimensões encontra-se no projeto de drenagem pluvial e memória de cálculo.

Através de inspeção visual ficou definida a classificação do material em 100% de 1ª categoria.

Os reaterros das valas de travessia deverão ser executados imediatamente e com os cuidados necessários, para que o trânsito de veículos seja normalizado o mais rápido possível. O recobrimento dos tubos deverá ser de, no mínimo, 0,60m. A largura da vala deverá exceder, no mínimo, 0,40m o diâmetro externo do tubo.

Constatada a conveniência técnica e econômica de reserva de material escavado para a confecção dos reaterros, será depositado, em local previamente escolhido, para sua oportuna reutilização. Os reaterros com material reaproveitado do corte deverá estar seco e sem presença de matéria orgânica e serão destinados para as camadas inferiores, do fundo da vala até cobrirem totalmente o lombo do tubo.

O lançamento desse material deverá ser feito em camadas sucessivas em toda a largura da seção transversal da vala.



**PREFEITURA MUNICIPAL DE SAPUCAIA DO SUL**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO URBANO**  
**DIRETORIA DE PROJETOS**

As massas excedentes, que não se destinarem para os reaterros, serão objetos de remoção para o bota-fora devidamente licenciado e indicado pelo MSS, devendo ser transportadas por caminhões basculantes do tipo toco com capacidade de 6m<sup>3</sup> que serão fornecidos pela CONTRATADA. Este material será espalhado com trator de esteiras de modo que fique corretamente distribuído no local.

Nos pontos onde houver incidência de rocha deve-se prever detonação dos materiais através do uso de explosivos com projeto específico elaborado por profissional habilitado providenciando-se a devida liberação ambiental e isolamento de área de risco ou proceder a remoção a frio do material com a utilização de rompedor pneumático acoplado ao braço de uma escavadeira. A escolha do método de desmonte deverá levar em consideração o risco de lançamento de fragmentos em virtude da proximidade urbana, está tomada de decisão cabe ao profissional habilitado no momento da execução.

Nos acessos existentes, deverão ser removidos os tubos existentes e substituídos por tubulação nova, conforme indicado no projeto.

Os tubos removidos são de propriedade do Município, sendo que os mesmos deverão ser transportados pelo MSS.

A remoção dos tubos deverá ser feita com o máximo de cuidado, para que os tubos possam ser aproveitados pelo Município.

#### 4.2 CANALIZAÇÃO

4.2.1 Tubo de concreto armado PA2 PB DN 400mm

4.2.2 Assentamento de Tubo DN 400mm

4.2.3 Tubo de concreto armado PA2 PB DN 600mm

4.2.4 Assentamento de Tubo DN 600mm

4.2.5 Tubo de concreto armado PA2 PB DN 800mm

4.2.6 Assentamento de Tubo DN 800mm

4.2.7 Tubo de concreto armado PA2 PB DN 1000mm

4.2.8 Assentamento de Tubo DN 1000mm

As canalizações são os dispositivos subterrâneos implantados destinados à condução dos deflúvios das bacias locais e escoamento superficial que se desenvolvem sob a pista pavimentada, de modo a manter o curso natural das águas. Os tubos de concreto deverão ter dimensões e diâmetros indicados no projeto, e serão de encaixe classe PA2 armados do tipo Ponta e Bolsa para travessias da pista ou cruzamentos de vias e para travessia dos acessos às propriedades locais ou ligações fora do leito da pista, devendo atender as especificações de normas técnicas e possuir qualificação com relação à resistência à compressão diametral.

A equipe de topografia deverá fazer a locação das redes de drenagem pluvial conforme projeto. Os tubos serão assentados sobre o fundo da vala previamente regularizado e compactado, e executado lastro de brita de 10cm, excedendo em 10cm para cada lado da largura externa do tubo. Serão rejuntados com argamassa de cimento e areia 1:3, devendo ser curada por 24h. Depois de rejuntadas será realizada a vistoria do MSS.

O reaterro deverá ter altura mínima de 0,60m, podendo ocorrer menor altura, em casos especiais, devendo o tubo ser envelopado com brita. A extensão dos trechos seguirá o projeto, podendo ocorrer pequenas variações na sua extensão, conforme situação de campo. Serão adotados tubos de 0,40m como diâmetros mínimos.

Nos trechos onde não houver canalização, deverão ser executadas valas de drenagem, de modo a proteger a base e pavimento asfáltico, conduzindo as águas pluviais para os córregos ou conduzindo-as para fora da faixa da estrada, evitando-se trechos extensos sem escoamento lateral.



**PREFEITURA MUNICIPAL DE SAPUCAIA DO SUL**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO URBANO**  
**DIRETORIA DE PROJETOS**

Estas valas estão indicadas nas seções transversais do projeto, inclusive com o seu volume já incluído nos cortes laterais.

#### 4.2.9 Lastro de brita 10cm

No fundo da vala regularizada, antes do assentamento dos tubos, deverá ser executado um forro de brita com espessura de 10 cm, para que os tubos possam ser assentados e nivelados corretamente.

#### 4.2.10 Transporte de Brita (DMT = 30 km)

Refere-se ao transporte da Brita utilizada para a execução do lastro de brita para assentamento das tubulações.

Os materiais deverão ser adquiridos em usina de solos da região, sendo que a DMT está indicada na planta de localização das unidades industriais.

### 4.3 DISPOSITIVOS DE DRENAGEM

#### 4.3.1 Boca de bueiro simples - BSTCDN 400mm

#### 4.3.2 Boca de bueiro simples – BSTC DN 800mm

#### 4.3.3 Boca de bueiro simples – BSTC DN 1000mm

São dispositivos que têm a função de conter o aterro, evitar erosão, captar e direcionar o escoamento das águas, transferindo os deflúvios para córregos, valas ou alagadiços. Serão construídas em bloco de concreto e rejuntadas com argamassa, obedecendo às dimensões de projeto, podendo a critério da fiscalização do Município, substituir por Pedra Grês, desde que seja apresentada composição de preço de acordo com a execução e previamente combinado com a fiscalização do Município. O fundo será executado em concreto simples com espessura de 25cm para Ø400mm, Ø600mm e Ø800mm, sobre uma base de brita. As bocas que se situarem em margens de córregos poderão ter suas alas, a critério do MSS, posicionadas de maneira esconsa, de modo a propiciar o fluxo de água do córrego. Poderão ser utilizadas bocas para o deságue da canalização, de modo a conduzir as águas provenientes de rede de drenagem para as valas naturais. As bocas deverão ser entregues limpas e sem depósito de materiais em seu fundo. Os valos junto às bocas, receptoras das canalizações, deverão ser limpos em uma extensão de 15 a 20m. O detalhamento das dimensões encontra-se no projeto de drenagem.

#### 4.3.4 Caixa pluvial de passagem – Tipo 1 - Ø 400 mm

#### 4.3.5 Caixa pluvial de passagem – Tipo 2 - Ø 600 mm

#### 4.3.6 Caixa pluvial de passagem – Tipo 3 - Ø 800 mm

#### 4.3.7 Caixa pluvial de passagem – Tipo 4 - Ø 1000 mm

As caixas serão executadas em Bloco de Concreto ou a critério da fiscalização do Município, em pedra Grês, desde que seja apresentada composição de preço de acordo com a execução e previamente combinado com a fiscalização do Município. Internamente será revestida com paredes de 25cm de espessura e tampas de concreto armado com espessura de 15 cm nivelada com o acostamento, as tampas serão removíveis por meio de uma folga de 1,5cm existente entre a caixa e a tampa. O fundo será executado em concreto magro, com espessura de 10cm, sobre uma base de brita.

#### 4.3.8 Boca de lobo gradeada

Serão implantadas ao longo da rede pluvial com a finalidade de captar a água da pista e conduzir para a rede pluvial instalada ao longo da via.

As caixas da Boca de Lobo serão executadas em alvenaria de tijolos maciços, internamente revestida, com paredes de 20cm de espessura e tampas gradeadas com ferro chato. O fundo será executado em concreto simples, com espessura de 5cm, sobre uma base de brita. Os detalhes construtivos para cada tipo de caixa encontram-se no projeto de drenagem.



**PREFEITURA MUNICIPAL DE SAPUCAIA DO SUL**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO URBANO**  
**DIRETORIA DE PROJETOS**

As dimensões mínimas serão determinadas pelos elementos de condução que chegam e saem delas.

As tampas serão colocadas após vistoria da fiscalização da obra e as caixas deverão ser entregues limpas e sem depósito de materiais em seu fundo.

#### 4.3.9 Descida de água em Degraus – DAD 06

Deverá ser executada descida d'água em degrau, dispositivos que possibilita o escoamento das águas que se concentram em talvegues interceptados pela terraplanagem, e que vertem sobre os taludes de cortes ou aterros. Nestas condições, para evitar os danos da erosão, torna-se necessária à sua canalização e condução através de dispositivos, adequadamente construídos, de forma a promover a dissipação das velocidades e com isto, desenvolver o escoamento em condições favoráveis até os pontos de deságue, previamente escolhidos. Deverá ser executada conforme detalhado em projeto.

#### 4.3.10 Meio-fio de concreto pré-fabricado

O meio-fio de concreto será implantado nos locais em que será necessário direcionar as águas para os bordos, percorrer pelo meio-fio e adentrar nos dispositivos de drenagem instalados para finalmente seguir pelas canalizações subterrâneas implantadas.

Serão assentados meios-fios de concreto pré-moldados prismáticos, com dimensões de 12x15x30x100cm (topo x face x altura x comprimento),  $f_{ck} \geq 25\text{MPa}$ . Serão assentados ao final da camada de brita graduada, rejuntados com argamassa de cimento e areia na razão de 1:4, com juntas de 1,5cm. As curvas serão executadas com frações de meios-fios, com comprimentos adequados ao desenvolvimento do segmento curvo, com as faces e arestas subordinadas aos raios. Caso exista caixa de rede pública na curva de esquina, esta deverá ser rebaixada ou adotada raio de curvatura menor.

Nos acessos às propriedades locais, caso necessário, poderão ser executados meios-fios rebaixados com espelho de 5cm à vista, fazendo-se a transição de altura de espelho com meio-fio inclinado. Ao final do segmento, o último meio-fio que forma a guia do pavimento será colocado inclinado a partir da altura dos demais até o nível do solo.

## 5 PAVIMENTAÇÃO

### 5.1 LIGANTES

#### 5.1.1 Imprimação com CM-30

A imprimação consiste na aplicação de uma camada de material betuminoso sobre toda a superfície de base de brita graduada concluída antes da execução do revestimento betuminoso. A taxa de aplicação será em torno de 1,3L/m<sup>2</sup>, devendo ser determinada experimentalmente mediante absorção pela base em 24 horas, objetivando conferir coesão superficial, impermeabilizar e permitir condições de aderência entre esta e o revestimento a ser executado. A camada de aplicação de asfalto diluído CM-30 deve ser uniforme e sem excessos. Para a limpeza da superfície da base, utilizam-se, de preferência, vassouras mecânicas rotativas, podendo, entretanto, a operação ser executada manualmente. A distribuição do ligante deve ser feita por carros equipados com bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento que permitam a aplicação do ligante betuminoso em quantidade uniforme. Os carros distribuidores do ligante betuminoso, especialmente construído para este fim, devem ser providos de dispositivos de aquecimento, dispendo de tacômetro, calibradores e termômetros com precisão de aproximadamente 1°C, em locais de fácil observação e, ainda, possuir espargidor manual para tratamento de pequenas superfícies e correções localizadas. As barras de distribuição devem ser do tipo de circulação plena, com dispositivo de ajustamentos verticais e larguras variáveis de espalhamento uniforme do ligante.



**PREFEITURA MUNICIPAL DE SAPUCAIA DO SUL**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO URBANO**  
**DIRETORIA DE PROJETOS**

O depósito de ligante betuminoso, quando necessário, deve ser equipado com dispositivo que permita o aquecimento adequado e uniforme do conteúdo do recipiente. O depósito deve ter uma capacidade tal que possa armazenar a quantidade de ligante betuminoso a ser aplicado em, pelo menos, um dia de trabalho.

Após a perfeita conformação geométrica da base, procede-se a varredura da superfície, de modo a eliminar todo e qualquer material solto, para então proceder-se a imprimação. Antes da aplicação do ligante betuminoso a pista poderá ser levemente umedecida. Aplica-se, a seguir, o ligante betuminoso adequado, na temperatura compatível com o seu tipo, na quantidade certa e da maneira mais uniforme. A temperatura de aplicação do ligante betuminoso deve ser fixada para cada tipo de ligante, em função da relação temperatura X viscosidade, escolhendo-se a temperatura que proporcione a melhor viscosidade para espalhamento. Deve-se imprimir a pista inteira em um mesmo turno de trabalho e deixá-la, sempre que possível, fechada ao tráfego. Quando isto não for possível, trabalha-se em meia pista executando a imprimação da adjacente assim que a primeira for liberada ao tráfego. O tempo de exposição da base imprimada ao tráfego é condicionado ao comportamento da mesma, não devendo ultrapassar 30 dias. A aplicação do material deverá ser precedida de sistemas de proteção às outras superfícies que não devem ser atingidas, tais como, vegetação, entre outras. Caso ocorram excessos de materiais sobre outras superfícies além da base a ser imprimada, a Contratada deverá proceder à limpeza ou até a substituição dos elementos atingidos. Qualquer falha na aplicação do ligante betuminoso deve ser imediatamente corrigida. Em dias de chuva ou quando esta estiver iminente não serão realizados os serviços.

#### 5.1.2 Pintura de Ligação com RR-2C

A pintura consiste na aplicação de ligante betuminoso sobre a superfície de base de brita graduada imprimada, anterior à execução da camada betuminosa, objetivando promover aderência com a camada superior de material betuminoso. A emulsão asfáltica será do tipo RR-2C com taxa de aplicação de emulsão diluída em torno de 0,5L/m<sup>2</sup>, após a sua diluição em água, determinada experimentalmente. Os equipamentos e procedimentos serão idênticos aos serviços de imprimação, aplicada com caminhão espargidor dotado de barra com bicos espargidores e sistema de aquecimento e vassouras espargidoras manuais.

### 5.2 ESTRUTURA

#### 5.2.1 Regularização e Compactação do Subleito

Operação destinada a conformar o leito da via, quando necessário, transversal e longitudinalmente, compreendendo cortes ou aterros até 20cm de espessura. Os materiais empregados na regularização do subleito serão os do próprio subleito, em caso de substituição ou adição de material, estes deverão ser provenientes de ocorrências de materiais de primeira qualidade, como serviço extra. Após a execução de cortes, aterros e adição do material necessário para atingir o greide de projeto procede-se escarificação geral na profundidade de 20cm, seguida de pulverização, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento.

São indicados os seguintes tipos de equipamento para a execução de regularização: motoniveladora pesada com escarificador, carro tanque distribuidor de água, rolos compactadores tipo pé-de-carneiro, liso-vibratório e pneumático e grade de discos. Os equipamentos de compactação e misturas são escolhidos de acordo com o tipo de material empregado. Durante a terraplenagem e regularização do subleito a pista deverá ser mantida em condições de trânsito, através da colocação de saibro ou brita pela Contratada, inclusive nos acessos das propriedades. A largura da regularização do subleito será a mesma da plataforma de terraplenagem executada. Não será permitida a execução dos serviços em dias de chuva.

#### 5.2.2 Brita anti extrusiva 3cm





**PREFEITURA MUNICIPAL DE SAPUCAIA DO SUL**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO URBANO**  
**DIRETORIA DE PROJETOS**

Camada granular de pavimentação executada sobre o subleito, devidamente regularizado e compactado, de materiais britados ou produtos provenientes de britagem, com espessuras de projeto. A camada será com brita anti extrusiva 3 cm. São indicados os seguintes tipos de equipamentos para a execução da camada: motoniveladora pesada com escarificador; carro tanque distribuidor de água, rolos compactadores tipo liso-vibratório, grade de discos, pulvimisturador e central de mistura. A execução compreende as operações de mistura e pulverização, umedecimento ou secagem dos materiais realizados em central de mistura, bem como o espalhamento, compactação e acabamento na pista devidamente preparada na largura desejada, nas quantidades que permitam, após a compactação, atingir a espessura projetada. A largura da camada de brita anti extrusiva está indicada no projeto de pavimentação de modo a proteger, conformar e distribuir as cargas.

#### 5.2.3 Transporte de brita (DMT=30km)

Refere-se ao transporte da Brita utilizada para a execução da camada de brita extrusiva.

Os materiais deverão ser adquiridos em usina de solos da região, sendo que a DMT está indicada na planta de localização das unidades industriais.

#### 5.2.4 Sub-base de Macadame Seco 20 cm

##### DEFINIÇÃO

A camada de sub-base deverá ser executada com macadame seco na espessura de 20cm e largura indicada no projeto de pavimentação, de modo a distribuir as cargas do pavimento e receber as demais camadas estruturais.

##### MATERIAIS

Os materiais serão Provenientes de jazida local e fornecidos pelo MSS.

##### EXECUÇÃO

O material que constituirá a referida sub-base deverá ser disposto uniformemente sobre o leito da estrada em camadas e espalhado de forma a evitar a segregação.

Após o espalhamento do material graúdo, será feita a verificação do greide longitudinal e da seção transversal com cordéis, gabaritos, etc, sendo então corrigidos os pontos com excesso ou deficiências de material; nesta operação deverá ser usada brita com mesma granulometria da usada na camada em execução, sendo vedado o uso da brita miúda para tal fim.

Os fragmentos alongados, lamelares ou de tamanho excessivo, visíveis na superfície do agregado espalhado, deverão ser removidos.

A compressão será executada com rolo de grelha pesando de 12 a 15ton. ou rolo vibratório liso, aprovados pela Fiscalização. A passagem deve ser feita em velocidade reduzida. Nos trechos em tangente, a compressão deve partir sempre das bordas para o eixo, e nas curvas, da borda interna para a externa.

Em cada deslocamento do rolo compressor, a faixa anterior comprimida deve ser recoberta de, pelo menos, metade da largura da roda traseira do rolo.

Após se obter-se a cobertura completa da área em compressão, será feita uma nova verificação do greide longitudinal e da seção transversal, efetuando-se as correções necessárias.

#### 5.2.5 Transporte de Macadame Seco (DMT=30 km)

Refere-se ao transporte da Macadame Seco utilizado para a execução da Sub-base.



**PREFEITURA MUNICIPAL DE SAPUCAIA DO SUL**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO URBANO**  
**DIRETORIA DE PROJETOS**

Os materiais deverão ser adquiridos em usina de solos da região, sendo que a DMT está indicada na planta de localização das unidades industriais.

### 5.2.6 Base de Brita Graduada 15 cm

#### DEFINIÇÃO

As bases granulares são camadas constituídas de materiais britados.

As bases constituídas exclusivamente de produtos de britagem, são designadas base de brita graduada.

As bases granulares são designadas como classes A, B e C.

A classe da base utilizada neste projeto é a Classe A.

#### MATERIAIS

O agregado para as várias classes de base deste tipo, no momento em que é depositado no leito da estrada, deverá estar de acordo com os seguintes requisitos:

- a) Abrasão Los Angeles: Máx. 40%
- b) Ensaio de Sanidade (Soudness Test): Max. 10%

O agregado para a base de Classe A deverá consistir de pedra britada ou seixo britado. Deverá estar isento de matéria vegetal e outras substâncias nocivas.

O agregado para a base de Classe A deverá possuir no mínimo 90% de partículas em peso, tendo pelo menos duas faces britadas.

A composição percentual em peso de agregado deve se enquadrar em uma das faixas indicadas na Tabela 3.

Além destes requisitos, a diferença entre as porcentagens que passam nas peneiras nº 4 e nº 30 deverão variar entre 15% e 25%.

O material da base deverá apresentar os requisitos seguintes:

- a) Índice de Suporte Califórnia: 100%
- b) Equivalente de areia: 50%

#### Tabela 3 - Faixas Granulométricas

#### EQUIPAMENTO

São indicados os seguintes equipamentos para execução da base:

- a) unidade dosadora de agregados;
- b) distribuidor de agregados auto-propelido;
- c) carro-tanque distribuidor de água;
- d) rolos compactadores estáticos, vibratórios e pneumáticos;
- e) grade de discos;
- f) pulvi-misturador;
- g) motoniveladora pesada com escarificador.

#### EXECUÇÃO

##### Dosagem e mistura

Qualquer um dos tipos de base será executado pela mistura de materiais ou frações de materiais, na unidade dosadora de agregado.



**PREFEITURA MUNICIPAL DE SAPUCAIA DO SUL**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO URBANO**  
**DIRETORIA DE PROJETOS**

Esta unidade deverá possuir três ou mais silos, dosador de umidade e misturador. Este deverá ser do tipo de eixos gêmeos paralelos girando em sentidos opostos e deverá produzir uma mistura uniforme dentro das condições indicadas nesta Especificação. Os silos deverão possuir dispositivos que permitam a dosagem precisa dos diversos componentes. O dosador de umidade deverá adicionar água à mistura de agregados, precisa e uniformemente, a fim de garantir a constância de umidade dentro da faixa especificada.

#### Espalhamento

A mistura de agregados para base deve apresentar-se uniforme quando distribuída no leito da estrada e cada camada deve ser espalhada em uma única operação. Cumpre evitar segregação, ou seja, a base deve estar livre de regiões de material grosso e fino.

O espalhamento da, ou das camadas de base do agregado de qualquer classe, deverá ser realizado com distribuidor de agregado auto-propelido. Deverá possuir espalhador do tipo sem-fim e demais dispositivos que permitam distribuir o material em espessura adequada, uniforme, na largura desejada, de maneira que, após a compactação, sejam satisfeitas as tolerâncias da superfície e espessura especificadas.

O distribuidor de agregado terá seu emprego vedado se deixar sulcos, zonas endentadas ou outras marcas inconvenientes na superfície de base que não possam ser eliminados por rolagem ou evitados por ajustes de operação.

Em áreas onde o emprego do distribuidor de agregados for inviável, será permitido, a critério da Fiscalização, a utilização de motoniveladora.

Quando a espessura exigida for de 0,20m ou menos, o material de base pode ser espalhado e compactado em uma única camada. Quando a espessura exigida for maior que 0,20m, o material da base deverá ser espalhado e compactado em duas ou mais camadas, sendo a espessura mínima de cada camada de 0,12m e a espessura máxima de cada camada compactada não deverá exceder a 0,20m

#### COMPACTAÇÃO

Após o espalhamento, o agregado umidecido deverá ser compactado por meio de rolos de pneus, vibratórios ou outros equipamentos aprovados pela Fiscalização.

A fim de facilitar a compressão e assegurar um grau de compactação uniforme, a camada que está sendo compactada deverá apresentar um teor de umidade constante e dentro da faixa especificada no projeto.

A compactação deve ser orientada de maneira a serem obtidos o grau de compactação, a espessura e o acabamento, que satisfaçam às exigências desta Especificação.

O grau de compactação mínimo a ser requerido para cada camada de base, será de 100% da energia AASHTOOs materiais deverão ser adquiridos em usina de solos da região, sendo que a DMT está indicada na planta de localização das unidades industriais.

#### 5.2.7 Transporte de Base (DMT = 30 km)

Refere-se ao transporte da Brita utilizada para a execução da Base de Brita Graduada.

Os materiais deverão ser adquiridos em usina de solos da região, sendo que a DMT está indicada na planta de localização das unidades industriais.

#### 5.2.8 CBUQ – Capa de Rolamento 5 cm



**PREFEITURA MUNICIPAL DE SAPUCAIA DO SUL**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO URBANO**  
**DIRETORIA DE PROJETOS**

O revestimento asfáltico consistirá de uma camada de concreto Betuminoso Usinado a Quente (C.B.U.Q.), com espessura de 5cm e largura conforme projeto. As camadas do pavimento serão constituídas conforme a seguir:

- Execução de regularização do subleito;
- Execução de Camada de Brita Anti extrusiva de 3cm;
- Execução de sub-base de Macadame Seco 20cm;
- Execução de base de brita graduada na espessura de 15cm;
- Imprimação;
- Pintura de Ligação;
- Execução de camada de CBUQ na espessura de 5cm.

Conforme projeto, será executado o concreto betuminoso usinado a quente, na largura e espessura indicadas, devendo estar referenciado pela faixa C (capa de rolamento) do DNIT. A largura seguirá o previsto em projeto, podendo haver concordância com as vias transversais ou acessos, a critério do MSS, e indicadas em projeto, de modo a preparar a continuidade da via e proteger o pavimento. O serviço compreenderá a mistura, que deverá ser executada em usina a quente apropriada; o concreto asfáltico, com características específicas composta de agregado mineral graduado, material de enchimento (filler) e ligante betuminoso CAP-50/70, ou outro, devidamente justificado; e o espalhamento e compressão à quente.

Todo equipamento, antes do início da execução da obra, deverá ser examinado, devendo estar de acordo. Os equipamentos requeridos são os seguintes:

- Depósitos para o ligante betuminoso, com dispositivos capazes de aquecer o ligante, evitando qualquer superaquecimento localizado; usina equipada com uma unidade classificadora de agregados, após o secador, com misturador capaz de produzir uma mistura uniforme;
- Caminhões basculantes, para o transporte do concreto betuminoso, com 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 às chapas (a utilização de produtos susceptíveis de dissolver o ligante betuminoso - óleo diesel, gasolina, etc, não serão permitidos);
- Equipamentos para espalhamento e acabamento constituídos de pavimentadoras automotrizes, capazes de espalhar e conformar a mistura no alinhamento, cotas e abaulamento requeridos. As acabadoras deverão ser equipadas com parafusos sem fim, para colocar a mistura exatamente nas faixas, e possuir dispositivos rápidos e eficientes de direção, além de marchas para frente e para trás, equipadas com alisadores para a colocação da mistura sem irregularidade;
- Equipamento para compressão constituídos por rolo pneumático e rolo metálico liso, tipo tandem ou rolo vibratório (os rolos pneumáticos, autopropulsores, devem ser dotados de dispositivos que permitam a calibragem de variação da pressão dos pneus de 2,5 kgf/cm<sup>2</sup> a 8,4 kgf/cm<sup>2</sup>).

Os equipamentos em operação devem ser suficientes para comprimir a mistura à densidade requerida, enquanto esta se encontrar em condições de operacionalidade. A temperatura de aplicação do cimento asfáltico deve ser determinada para cada tipo de ligante, em função da relação temperatura-viscosidade. A temperatura conveniente é aquela na qual o asfalto apresenta uma viscosidade situada dentro da faixa de 75 e 150 segundos, e não deve ser inferior a 107°C e nem exceder a 177°C. Caso ocorram irregularidades na superfície da camada, estas deverão ser sanadas pela adição manual de concreto betuminoso, sendo esse espalhamento efetuado por meio de ancinhos e rodos metálicos. Após a distribuição do concreto betuminoso, tem início a rolagem. Como norma geral, a temperatura de rolagem é a mais elevada que a mistura betuminosa possa suportar, temperatura essa fixada,



**PREFEITURA MUNICIPAL DE SAPUCAIA DO SUL**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO URBANO**  
**DIRETORIA DE PROJETOS**

experimentalmente, para cada caso. A compressão será iniciada pelos bordos, longitudinalmente, continuando em direção ao eixo da pista. Nas curvas, a compressão deve começar sempre do ponto mais baixo para o mais alto. Cada passada do rolo deve ser recoberta na seguinte de, pelo menos, metade da largura rolada. Em qualquer caso, a operação de rolagem perdurará até o momento em que seja atingida a compactação especificada. Durante a rolagem não serão permitidas mudanças de direção e inversões bruscas de marcha, nem estacionamento do equipamento sobre o revestimento recém-rolado. As rodas do rolo deverão ser umedecidas adequadamente, de modo a evitar a aderência da mistura. Os revestimentos recém-acabados deverão ser mantidos sem tráfego, até o seu completo resfriamento. Caso ocorra camada inferior, deverá ser realizada nova camada, com espessura a ser definida pela fiscalização do MSS. Em dias de chuva ou quando esta estiver iminente não serão realizados os serviços.

**5.2.9 Transporte de CBUQ (DMT = 30 km)**

O transporte do CBUQ deve ser feito em caminhões basculantes, com caçambas metálicas robustas, limpas e lisas, ligeiramente lubrificadas com água e sabão, óleo parafínico, ou solução de cal, de modo a evitar a aderência da mistura às chapas.

Se a empresa optar por trazer o CBUQ de distâncias muito longas, o CBUQ deverá ser transportado em caçamba térmica para manter a temperatura inferior a 107° C.

O CBUQ deverá ser adquirido em usina de asfalto da região, sendo que a DMT está indicada na planta de localização das unidades industriais.

**5.2.10 Transporte de Material Asfáltico – Caminhão com cap. 20 ton- rod. Pavim. (DMT = 30 km)**

Este transporte refere-se ao deslocamento do CAP (cimento asfáltico de petróleo) da refinaria até o local da usinagem.

A DMT é obtida através da mediana da Refinaria até 3 usinas indicadas no Projeto.

**6 PASSEIO E ACESSIBILIDADE**

**6.1 REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DO SUBLEITO**

Operação destinada a conformar o passeio, quando necessário, transversal e longitudinalmente, compreendendo cortes ou aterros até 20cm de espessura. Os materiais empregados na regularização do passeio serão de saibro com espessura de 15cm e após pó de brita com espessura de 5cm. Estes materiais deverão ser provenientes de materiais de primeira qualidade. Após a execução de cortes, aterros e adição do material necessário para atingir o greide de projeto procede-se escarificação geral na profundidade de 20cm, seguida de pulverização, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento.

**6.2 ATERRO DE PASSEIO COM SAIBRO (15CM)**

Após a regularização e compactação do subleito no passeio será acrescido uma camada de 15cm de saibro com largura especificada em projeto. Os materiais deverão ser provenientes de jazida local. O DMT é indicado no orçamento.

**6.3 TRANSPORTE DE MATERIAL PARA ATERRO (DMT = 30KM)**

Refere-se ao transporte do saibro utilizado para a regularização da calçada.

Os materiais deverão ser adquiridos em usina de solos da região, sendo que a DMT está indicada em orçamento.

**6.4 CAMADA FINAL DE PASSEIO COM PÓ DE PEDRA (5CM)**

Após a perfeita estabilização e regularização da camada de saibro, se procederá o espalhamento do pó de pedra na espessura de 5 cm. Este material deverá estar isento de material de granulometria superior e de qualquer material estranho a consistência/material orgânico.

**6.5 TRANSPORTE DE PÓ DE PEDRA (DMT = 30KM)**



**PREFEITURA MUNICIPAL DE SAPUCAIA DO SUL**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO URBANO**  
**DIRETORIA DE PROJETOS**

Refere-se ao transporte do pó de pedra utilizado para a camada final do passeio.

Os materiais deverão ser adquiridos em usina de solos da região, sendo que a DMT está indicada em orçamento.

#### **6.6 RAMPA DE ACESSIBILIDADE**

Nos locais onde o projeto indicar rampas de acessibilidade deverá ser executado um lastro de brita com uma camada de 3cm. O material utilizado para o lastro deverá ser brita comercial N.º 02. Após a execução do lastro de brita, devidamente regularizado, será executado o piso de concreto, na espessura de 7cm e com  $fck \geq 20$  Mpa e junta de dilatação de madeira a cada 1,50m, apenas atentando para a correta inclinação indicada no projeto e na NBR 9050.

Nas rampas de acessibilidade será instalado piso tátil de alerta com largura de 25cm conforme detalhamento no projeto e seguindo orientações da NBR 9050 e NBR 16537. Serão empregadas peças pré-moldadas de concreto em tom vermelho com dimensões de 0,25x0,25m.

Durante todo o tempo que durar a execução dos serviços estes devem ser protegidos contra a ação destrutiva das águas pluviais, do trânsito e de outros agentes que possam danificar a correta execução. É obrigação da contratada a responsabilidade desta conservação.

#### **7 SINALIZAÇÃO VIÁRIA**

##### **7.1 SINALIZAÇÃO HORIZONTAL**

A tinta será acrílica de demarcação viária, a base de acrilatos, resistente a dois anos de duração. A tinta deve recobrir perfeitamente o pavimento, deverá ser aplicada à pistola, utilizando-se gabaritos e limitadores de área a pintar e tempo de secagem de 30 minutos, as superfícies devem estar limpas e isentas de pó. A sinalização será constituída de:

- Linha de divisão de Fluxos no eixo(LFO-1), simples e contínua na cor amarela, com 10 cm de largura;
- Linha de bordo (LBO), simples e contínua na cor branca, com 10 cm de largura;
- Marcação de caminhódromo ao longo da via no bordo da caminhódromo (LFO-4), composta por duas linhas, uma externa branca, com 20cm de largura e uma interna vermelha, com 10 cm de largura, repetindo-se em ambos os lados da caminhódromo.

O detalhamento e dimensões encontram-se no projeto de sinalização. Toda sinalização horizontal regulamentada deve ser executada conforme o Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, Volume IV do CONTRAN.

##### **7.2 SINALIZAÇÃO VERTICAL**

As placas serão confeccionadas em chapas de aço laminado a frio, com 1,6mm de espessura. Será dada uma demão de primer a base de epóxi e a sinalização com tinta esmalte sintética. O verso das placas receberá uma demão de tinta esmalte preto fosco. A sinalização vertical será constituída de placas de:

- Advertência, em formato quadrado com uma diagonal na vertical, fundo amarelo e símbolo/legenda/orla na cor preta, lado com 0,60m;
- Regulamentação, em formato circular, fundo branco, orla vermelha e símbolo/legenda na cor preta, diâmetro de 0,60m.

As balizas serão caibros de madeira de dimensões 7,5cm x 7,5cm x 2m de comprimento, fixadas lateralmente nos acostamentos da estrada em um furo de 30cm de diâmetro com 50cm de profundidade, com a extremidade enterrada, preenchendo o furo com concreto, realizando-se posteriormente o acabamento no terreno. A placa será fixada com 1,20m do terreno até a sua extremidade inferior, através de parafusos galvanizados, com diâmetro de 5/16 polegadas por 63mm, com porca e arruela, atravessando a baliza através de furos.



**PREFEITURA MUNICIPAL DE SAPUCAIA DO SUL**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO URBANO**  
**DIRETORIA DE PROJETOS**

Alternativamente, poderão ser colocadas duas placas por baliza, quando necessário, mantendo-se a altura inferior de 1,20m para a primeira placa, devendo a baliza ser mais extensa. A extremidade das placas deverá ficar distanciada em 1,20m do final do acostamento. O local exato para implantação das placas e o detalhamento das mesmas, encontram-se no projeto de sinalização. Toda sinalização vertical regulamentada deve ser executada conforme o Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, Volumes I, II e III do CONTRAN.

## 8 ELEMENTOS DE PROTEÇÃO

### 8.1 DEFENSA METÁLICA

8.1.1 Defesa maleável simples - fornecimento e implantação

8.1.2 Ancoragem de defesa maleável simples - fornecimento e implantação

8.1.3 Refletivo Prismático para Defesa

#### DEFINIÇÃO

Nos locais indicados no projeto, deverão ser instaladas defensas metálicas do tipo simples maleável. Nos terminais deverão ser instaladas as ancoragens, iniciando o rebaixamento a partir de 16 m.

A cada 2,00 m junto aos postes de fixação, deverão ser instalados refletivos prismáticos.

A defesa simples é o tipo de defesa metálica formada por só uma linha de lâminas e suportada por uma única linha de postes;

A defesa maleável é o tipo de defesa metálica, composto por lâminas, postes maleáveis, espaçadores maleáveis, garras de fixação, plaquetas, cintas, somente no caso de defensas simples, parafusos, porcas e arruelas.

Este dispositivo tende a se deformar plasticamente ante o impacto de veículos. Neste dispositivo o espaçamento entre postes será de 2 m.

## MATERIAIS

Os perfis de aço conformado que constituem as guias de deslizamento, tais como: postes, espaçadores, calços e cintas; devem seguir os requisitos da NBR 6650(1).

Os parafusos, porcas e arruelas devem ser de aço, de acordo com a NBR 8855(2) classe 4.6, NBR 10062(3) classe 5 e NBR 5871(4), respectivamente.

Todos os componentes metálicos das defensas devem ser zincados por imersão a quente, para proteção contra corrosão de acordo com a NBR 6323(5).

A zincagem deve proporcionar revestimento mínimo de 350 g/m<sup>2</sup>, com espessura mínima de 50 micra em cada face revestida.

A forma, dimensões, tolerâncias e características de todos os elementos constituintes do conjunto da defesa, especificados na NBR 6971(6), são suficientes para proporcionar a montagem da defesa com todos os elementos previstos de ligação, assegurando a formação de conjunto, com capacidade de máxima absorção de energia cinética, sem verificar rompimentos ou projeções de fragmentos.

## EQUIPAMENTOS

Equipamentos mínimos para implantação de defensas metálicas:

- caminhão para o transporte dos suportes e ferramentas;
- bate-estacas pneumático;



**PREFEITURA MUNICIPAL DE SAPUCAIA DO SUL**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO URBANO**  
**DIRETORIA DE PROJETOS**

- compressor de ar;
- chave de impacto ou torque variável;
- ferramentas manuais;
- equipamentos de sinalização de obras

## EXECUÇÃO

Os componentes das defensas não devem apresentar arestas ou cantos vivos voltados contra o fluxo de tráfego. Os elementos de fixação devem estar atrás das lâminas e se, ainda assim, houver possibilidade de atingir pessoas ou veículos, devem ter suas formas baixas arredondadas. Os postes das defensas devem ser enterrados  $1100 \text{ mm} \pm 10 \text{ mm}$ , em aterro compactado. No caso de fixação em taludes, ou terrenos muito ondulados, os postes devem ter comprimento compatível com esta exigência.

As defensas metálicas devem ter os postes cravados no solo, por processo de percussão, assegurando adequado atrito lateral. Em extensões pequenas, ou seja, menores de 300 m, pode-se admitir a implantação através de abertura de buracos no solo com enchimento posterior de concreto.

As lâminas de uma defesa não devem ser instaladas a menos de  $0,50 \text{ m} \pm 0,02 \text{ m}$  da borda da pista.

Quando não for possível manter o paralelismo entre as lâminas das defensas e a diretriz, ou quando a defesa, por qualquer razão, desviar-se lateralmente, os trechos não paralelos devem ser mantidos dentro de um ângulo máximo de  $2^{\circ}20'$ , contados a partir do eixo da via, o que corresponde à relação aproximada de 1: 25.

As mudanças de altura de uma defesa, seja por razões do projeto ou devido a ancoragem, não devem ser bruscas. Devem observar um ângulo menor ou igual a  $4^{\circ}30'$ , entre o eixo superior das lâminas e o plano da pista, o que corresponde à relação aproximada de 1:12.

As ancoragens, nas extremidades das defensas, devem ter extensão mínima de 16 m antes de atingirem a altura de projeto.

As defensas devem ser interrompidas sob linhas de transmissão, distando no mínimo 10,00 m de cada lado da linha.

A transição de uma defesa metálica para um elemento rígido, barreira ou muro de concreto, deve ser projetada de forma a produzir enrijecimento variável, através da diminuição contínua do espaçamento entre postes.

O reaproveitamento de elementos de defensas danificadas somente pode ser efetuado obedecendo as seguintes condições:

- a) a galvanização deve ser refeita por imersão a quente, de acordo com a NBR 6323(5);
- b) devem ser mantidas as formas, dimensões e tolerâncias previstas na NBR 6971(6);
- c) não sejam efetuadas emendas de partes de elementos;
- d) não tenham ocorrido vincos, escoamento de aço, no elemento a ser recuperado.

Durante a execução devem ser preservadas as condições ambientais exigindo-se os seguintes cuidados:

- a) todo o material excedente de escavação, ou da própria execução do dispositivo, deve ser removido das proximidades dos serviços, cuidando-se para que não haja risco de que este possa ser conduzido para os cursos d'água locais, evitando assim o seu assoreamento;
- b) deve ser evitado o tráfego desnecessário de equipamentos ou veículos por terrenos naturais.
- c) limpeza do terreno após a execução dos serviços.





**PREFEITURA MUNICIPAL DE SAPUCAIA DO SUL**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO URBANO**  
**DIRETORIA DE PROJETOS**

### CONTROLE

O fornecedor ou fabricante das defensas metálicas deve ser responsável pela realização dos ensaios e testes que comprovem o cumprimento das premissas desta especificação.

Os materiais empregados nas defensas devem ser analisados e terem sua qualidade comprovada em laboratório credenciado

A contratante deve ainda, verificar:

- a) se comprimentos de ancoragem e total, atendem aos requisitos do projeto;
- b) os do espaçamento dos postes de fixação;
- c) a altura das guias de deslizamento em locais escolhidos aleatoriamente ao longo da via;
- d) o afastamento da defesa em relação à borda da via.

### ACEITAÇÃO

Os serviços são aceitos e passíveis de medição desde que atendam simultaneamente as exigências de materiais, execução e garantias, estabelecidas nesta especificação e discriminadas as seguir:

#### Materiais

Os critérios de aceitação dos materiais devem ser os previstos nas normas técnicas correspondentes. Devem ser atendidos os requisitos estipulados nas normas NBR 6971(6) e NBR 6970(7) ou NBR 14282(8), conforme o caso.

Todo o material fornecido deve ser submetido previamente a inspeção visual da FISCALIZAÇÃO, cabendo a este o direito de recusar os que apresentarem qualquer defeito ou que não estiverem de acordo com o especificado.

#### Execução

Os serviços são aceitos desde que sejam atendidos seguintes requisitos:

- a) a variação do nível de instalação das guias de deslizamento, em relação ao greide da via, deve estar compreendida no intervalo de  $\pm 40$  mm;
- b) o desvio lateral da defesa deve estar compreendido no intervalo de  $\pm 20$  mm em relação à borda da via;
- c) os comprimentos de ancoragem e totais tenham variações inferiores a 5% dos valores especificados em projeto.

#### Garantias

Deve ser apresentada garantia mínima de durabilidade de 10 anos para as defensas fornecidas.

#### Serviços Extras

Durante a execução da obra, poderão ocorrer serviços não previstos nos projetos, solicitados pelo MSS, os quais deverão ser considerados como serviços extras.

#### Responsabilidades

A Contratada responderá pelos materiais, mão de obra e equipamentos, devendo também sinalizar adequadamente os trechos em obras, responsabilizando-se pelas liberações devidas com outros órgãos públicos relativos aos serviços. De acordo com o contrato, a Contratada deverá apresentar ART (anotação de responsabilidade técnica) dos serviços prestados.

Deverá ser garantido o acesso às propriedades durante a obra, através de caminhos com saibro ou brita. A Contratada deverá assegurar, ao longo da obra, permanente



**PREFEITURA MUNICIPAL DE SAPUCAIA DO SUL**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO URBANO**  
**DIRETORIA DE PROJETOS**

acesso às propriedades e equipamentos públicos, respeito aos níveis de ruídos permitidos, redução da geração de poeira (umedecimento contínuo, nos períodos de estiagem, das superfícies potencialmente produtoras de pó), adequada sinalização, eficiente comunicação com as partes afetadas pela obra e observância aos limites de peso para circulação de caminhões e equipamentos. Estas medidas devem ser observadas tanto no local da obra como nos caminhos dos fornecedores e outros até a obra.

Os danos causados as redes públicas, meios-fios, passeios, pavimentação, entre outros, em decorrência dos serviços, serão de responsabilidade da Contratada. Poderá ser executado desvio de postes com o uso de caixas ou pequenas deflexões no alinhamento da canalização. Próximo aos postes as canalizações deverão ser imediatamente reaterradas. A Contratada deverá previamente entrar em contato com concessionárias de serviços públicos (energia, telefonia e água) para verificar interferências e comunicar cronograma de obras.

Todos os trechos e/ou locais em obra deverão ser sinalizados adequadamente, de acordo com a legislação federal de segurança, sendo o início e conclusão dos serviços previamente comunicados ao MSS, sendo encargo da Contratada as despesas decorrentes deste. A obra deverá permanecer sinalizada até a sinalização definitiva. A sinalização provisória e definitiva será de acordo com o Código de Trânsito Brasileiro, especificações mínimas para área urbana.

#### Meio Ambiente

A obra deverá ser licenciada junto ao órgão ambiental competente, devendo-se executar os serviços sem ferir o meio ambiente. O MSS deverá informar à Contratada os locais para extração de material e bota-fora. Os locais de bota-fora deverão ser identificados, licenciados e recompostos, não podendo ser próximo a recursos hídricos. Deverá ser observada a legislação referente à preservação de vegetação arbórea nativa. As nascentes do entorno, em um raio de 50m, deverão ser preservadas. A drenagem pluvial deverá manter os cursos existentes e a obra não poderá causar represamentos. Todos os procedimentos deverão ser com controle rigoroso de erosão ou deslizamentos, sem destruição da vegetação. O abastecimento e manutenção de equipamentos rodoviários serão realizados em local apropriado, com solo impermeabilizado, sem a presença de recursos hídricos. O MSS providenciará a Licença Prévia e ao iniciar a obras a Licença de Operação da jazida para extração de material e o bota-fora.

#### Medição dos Serviços

Os serviços serão medidos, conforme as grandezas físicas, correspondentes aos itens da planilha de orçamento. Inicialmente, somente serão pagas as quantidades previstas na planilha de orçamento. Caso se faça necessário à complementação de algum serviço através de aditivo, este somente será pago no final da obra.

A solicitação para medição dos serviços deverá ser feita com antecedência mínima de 48 horas, para que a topografia/fiscalização possa efetuar as medições e vistorias necessárias. Na ocasião da medição dos serviços a Contratada deverá ter representante legal para acompanhar a medição da fiscalização do MSS.

Após a conferência e aceitação da medição, por parte da Contratada, o setor de topografia emitirá a planilha de medição para somente depois ser emitida a nota fiscal/fatura que será entregue à fiscalização do MSS para conferência e emissão de laudo técnico de liberação de pagamento dos serviços medidos.

No momento da medição/fiscalização, caso haja algum serviço que esteja em desacordo com os projetos e especificações técnicas, estes não serão medidos, devendo a



**PREFEITURA MUNICIPAL DE SAPUCAIA DO SUL**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO URBANO**  
**DIRETORIA DE PROJETOS**

Contratada providenciar imediatamente a sua correção. Somente nas próximas medições estes serviços serão pagos.

Para a liberação da última medição, a Contratada deverá apresentar o Laudo do Controle Tecnológico da Espessura, Composição e Resistência do Asfalto.

**Entrega da Obra**

O MSS emitirá o Termo de Recebimento Provisório na conclusão dos serviços, total ou parcial, e após 90 dias da conclusão total será emitido o Termo de Recebimento Definitivo da Obra e Atestado de Capacidade Técnica, mediante a apresentação da CND do INSS e a eliminação de quaisquer pendências contratuais ou de serviço. A Contratada permanece responsável pelos serviços, após a conclusão, nos termos do Código Civil e Código de Defesa do Consumidor.

ENG. CIVIL XXXXX  
CREA/RS XXX.XXX

Sapucaia do Sul, Janeiro de 2024.

