

## MEMORIAL DESCRITIVO

**OBRA:** Capeamento Asfáltico sobre Calçamento

**PROGRAMA:** PavimentAÇÃO

**ENDEREÇO:** Rua Caiçara, Trecho entre a Rua Padre Reus e o trevo da BR386/158, Bairro Aparecida - Frederico Westphalen/RS

**PROPONENTE:** Município de Frederico Westphalen/RS

### 1. OBJETO:

O presente memorial tem por finalidade descrever as obras e serviços necessários para execução de Capeamento Asfáltico sobre Calçamento em parte da Rua Caiçara.

### 2. GENERALIDADES:

#### 2.1 Do Objetivo do Memorial Descritivo:

Estatuir as condições que presidirão o desenvolvimento das obras e serviços de construção da presente obra.

Fixar as obrigações e direitos da Prefeitura Municipal e da Firma Empreiteira à qual for confiada a execução das ditas obras e serviços.

Determinar as condições mínimas para execução de cada serviço.

Estabelecer o padrão de qualidade para os principais materiais que serão empregados na obra em questão.

#### 2.2 Da Omissão da Especificação:

Naquilo em que está especificação for omissa, se obedecerá ao que for determinado pela fiscalização, dentro do espírito das demais especificações.

#### 2.3 Da integração entre Projeto e Especificação:

A presente especificação é parte integrante do projeto, em nenhuma circunstância poderá do mesmo ser dissociada.

#### **2.4 Dos serviços à Executar:**

Os serviços a executar são os constantes dos desenhos, orçamento, memoriais e projetos cuja relação consta no fim desta especificação e mais aqueles que aqui forem mencionados e que não constem nos desenhos e detalhes.

#### **2.5 Dos Materiais e Mão de Obra:**

Toda mão de obra e todos os materiais serão de boa qualidade, e obedecerão às especificações correspondentes. Quando não forem especificadas, obedecerão às normas técnicas.

Toda mão de obra e todos materiais ficarão sujeitos à aprovação por parte da fiscalização.

#### **2.6 Das divergências entre os elementos do projeto:**

Nos casos de divergência entre as cotas e dimensões tomadas em escala, prevalecerão as primeiras.

Em casos de divergência entre desenhos de escalas diferentes, prevalecerão os de maior escala;

Os detalhes prevalecem sobre as plantas gerais.

No caso de divergências entre as plantas e especificações, prevalecerão as especificações.

#### **2.7 Das Alterações do Projeto:**

Qualquer alteração do projeto deverá ser feita de comum acordo com o setor competente da Prefeitura, e devidamente documentada.

#### **2.8 Das Ocorrências diárias de Obra:**

A firma empreiteira deverá levar um diário de obra onde serão devidamente assentadas as ocorrências que sejam consideradas necessárias pela empreiteira ou pela fiscalização, tais como: consultas, modificações, esclarecimentos, estado do tempo, prazo decorrido, etc., conforme modelo em anexo ou semelhante.

#### **2.9 Da competência e responsabilidade da empreiteira:**

- a) as despesas com a legislação em vigor e todas as obrigações da CLT.
- b) manter limpo o canteiro de obras, fazendo remover o lixo e entulhos para fora do local da obra, em forma periódica.

- c) entregar a obra completamente limpa, acabada, desembaraçada de andaimes, máquinas, sobras de material e com todas as instalações em perfeito funcionamento.
- d) acatar prontamente as exigências e observações da fiscalização, baseadas nas especificações e nas regras técnicas.
- e) assegurar livre acesso por parte da fiscalização a todas as partes da obra em andamento.
- f) respeitar os projetos e especificações.
- g) as despesas com demolições e reparos de serviços mal executados ou errados, por sua culpa.
- h) remover da obra em forma imediata, todo e qualquer material não aprovado pela fiscalização.
- i) chamar a fiscalização com antecedência razoável sempre que houver necessidade.
- j) manter no local um mestre geral, que dirija os operários e que possa, na sua ausência, responder pelo empreiteiro.
- k) ser o único responsável pela segurança no trabalho de seus operários e técnicos, tomando para tanto, as medidas acauteladas e os seguros necessários por lei. O mesmo se aplica para casos de terceiros.
- l) assumir perante a Prefeitura Municipal a responsabilidade por todos os serviços contratados.
- m) sinalizar o canteiro de obras, dando segurança aos trabalhadores e usuários.
- n) sinalizar desvios de trânsito juntamente com o departamento de trânsito.
- o) ter disponibilidade de engenheiro civil, acompanhando diariamente a execução da obra.

**2.10 Da competência e responsabilidade da fiscalização:**

- a) fazer visitas necessárias de inspeção à obra, verificando se está construída de acordo com os projetos, especificações e cronograma.
- b) atender os chamados do empreiteiro para esclarecimento e decidir os casos omissos nas especificações ou projetos.

### **3. – SERVIÇOS INICIAIS:**

#### **3.1 Placa de Obras**

A placa deverá ser confeccionada de acordo com as cores, medidas, proporções e demais orientações no presente manual, no tamanho de 2,00m x 1,10m. Ela deverá ser confeccionada em chapa plana, metálica galvanizada nº 22, em material resistente às intempéries. As informações deverão estar em material plástico (poliestireno), para a fixação ou adesivação nas placas, conforme padrão geral.

A placa deverá ser fixada em local visível, com suporte para fixação em madeira, preferencialmente no acesso principal do empreendimento.

Recomenda-se que a placa seja mantida em um bom estado de conservação, inclusive quanta a integridade do padrão as cores durante o período de execução da obra.

#### **3.2 Locação da Pavimentação**

Os serviços de locação da pavimentação são de responsabilidade da empresa contratada, sob a supervisão da fiscalização de acordo com os desenhos de projeto em anexo.

Deverá ser demarcado o local para pavimentação com a finalidade de materializar o eixo do pavimento no campo e o afastamento lateral em relação ao eixo, conforme projeto, deixando a pista com caimento de 2% para cada lado do eixo.

#### **3.3 Corte de Árvores**

Consiste na execução de corte, destoca e retirada de árvores com  $\varnothing > 30\text{cm}$  até  $\varnothing 80\text{cm}$ , as quais estão da área de implantação do pavimento novo, e que se fazem necessários sua retirada.

A retirada somente será efetuada em conformidade com as autorizações do órgão ambiental responsável.

Neste tipo de serviço deverá ser empregado um equipamento do tipo motosserra, retroescavadeira e outros equipamentos que julgarem-se necessário

Ao executar o corte, será de responsabilidade da empresa, o isolamento do local, e os cuidados necessários com redes de energia, edificações, carros e trânsito no entorno.

A remoção de árvores será medida por metro cúbico retirada de dentro canteiro de obras.

### **3.4 Limpeza de Bueiro**

A limpeza dos dispositivos de drenagem deverá ser feita por processo manual ou por hidro jateamento, podendo ter o uso de equipamento pesado.

No caso onde houver a necessidade de desentupimento do dispositivo de drenagem o trabalho de limpeza deverá ser feito com utilização de equipamentos especiais, sem danificar o dispositivo de drenagem, por arraste ou desaterro hidráulico com jateamento de água de alta pressão, devendo ser atendida, no que couber, as recomendações da Norma NBR 11997/1990.

Deverá ser previamente determinado o ponto de descarga dos entulhos e lixos removidos evitando que sejam reconduzidos para o sistema de drenagem.

A limpeza de bueiro será medida por metro cúbico, conforme a quantidade linear e diâmetro de tubo desobstruído.

## **4. DRENAGEM**

### **4.1 Boca de Lobo e Ala de Passagem**

Serão executadas em alvenarias de tijolos maciços, com 20cm de espessura assentados com argamassa de cimento e areia no traço em volume 1:4.

As paredes deverão receber chapisco no traço 1:3 e camada de emboço reguado com argamassa 1:4, tanto externa como internamente.

A grelha será metálica com resistência de 12,5T, instalada no sentido contrário ao fluxo.

A tampa será em concreto armado com resistência de 12,5T, instalada sobre a ala de concreto.

As medições dos serviços de boca de lobo serão medidas por unidade executadas.

#### **4.2 Tubulação**

A rede de drenagem pluvial será executada em tubos de concreto (Macho/Fêmea) nos diâmetros, especificados por trecho nas plantas em anexo.

A profundidade da escavação de assentamento da tubulação deverá ser o suficiente para permitir um recobrimento mínimo de 40cm a partir da geratriz do tubo ( $H=40\text{cm}+\phi\text{cm}+10\text{cm}$ ).

As escavações serão executadas através de meio mecânico, após a locação, com largura mínima de 30cm mais o diâmetro da tubulação ( $L=30\text{cm}+\phi\text{cm}+30\text{cm}$ ).

A tubulação será assentada nas cotas indicadas no Projeto, sobre colchão de argila ou areia, com espessura de 10,0cm, paralelamente a abertura da vala no sentido da jusante para a montante, com a fêmea sempre voltada para montante. As juntas da tubulação deverão ser seladas com argamassa de cimento e areia no traço em volume 1:4.

O reaterro será executado com material selecionado, puro, isento de pedras ou materiais orgânicos, de forma manual, em camada de 15cm devidamente apiloadas, até 40cm acima da geratriz do tubo. A partir daí o aterro deverá ser executado em camada de 20cm compactado a percussão mecânica.

A medição dos serviços de tubulação será feita por metro linear de tubo assentado.

#### **4.3 Escavação de vala em material de 3ª Categoria**

Serão realizadas escavações de vala em material de 3ª categoria com resistência compressão acima de 110mpa, com auxílio de escavadeira e rompedor hidráulico com 1.700kg. As escavações serão feitas nos locais que não seja possível escavar e que necessitem do auxílio deste equipamento, a composição prevê a escavação e transporte material escavado.

A medição dos serviços será feita por metro cúbico.

#### **4.4 Berço de Concreto**

Serão executados berço superior em concreto sobre as travessas de tubulações, o berço deverá ter concreto com resistência de 25mpa, e malha de aço Ø5.00 de 15 x 15. A espessura do berço deverá ser de no mínimo 20cm, com largura total de toda a vala.

O berço deverá ser executado diretamente sobre os tubos, o nível final do berço deverá permitir a execução da base em brita gradua de sobre ele.

A medição dos serviços será feita por metro cúbico.

### **5. MEIO-FIO E SARJETA**

#### **5.1 Meio-Fio Conjugado Moldada in loco**

Os meios fios, serão executados sobre uma base que serve de regularização e apoio, obedecendo aos alinhamentos, cotas e dimensões indicadas.

Os meios fios terão as seguintes dimensões:

- Altura = 0,17 m
- Espessura = 0,15 m na base e 0,15 m no topo

Os meios fios serão do tipo moldado in loco, assentados sobre base firme, evitando-se que a peça fique sem apoio e vir a sofrer descolamento do trecho e criarem-se assim possíveis retrabalhos.

Nos locais onde for previsto a implantação de acesso para deficientes físicos e garagens, deve-se proceder ao rebaixo do meio fio.

Os meios fios serão medidos em m lineares executados no local.

#### **5.2 Sarjeta Conjugada Moldada in loco**

As sarjetas serão moldadas in loco com seção de 30x7cm (base x espessura), sendo que deverá ficar anexadas ao meio-fio existente no local, as mesmas deverão ser executadas antes da reperfilagem, e o calçamento deverá ser limpo antes da aplicação do concreto.

Para a aplicação do concreto deverá ser utilizado guias de madeira para nivelamento e demarcação do local da sarjeta. O concreto, a ser utilizado, deverá ter uma resistência de 20mpa, devendo constituir um concreto compacto sem buracos ou ninhos.

Para a cura do concreto será utilizado o método da irrigação ou aspersão de água em intervalos frequentes. Antes da cura total do concreto, as superfícies deverão ser alisadas com desempenadeiras de aço. O alinhamento deverá apresentar perfeita concordância com as modificações de direção e curvas.

## 6. DIMENSIONAMENTO ESPESSURA PAVIMENTO FLEXIVEL:

### 6.1 Dimensionamento Pavimento

Assim, de acordo com a IP 04 - Instrução para Dimensionamento de Pavimentos Flexíveis para Tráfego Leve e Médio da Prefeitura Municipal de São Paulo, temos uma via que pode ser classificada como Via Local e coletora.

Função Predominante	Tráfego Previsto	Vida de Projeto (Anos)	Volume Inicial da Faixa mais carregada		N	Ncaracterístico
			Veículo Leve	Caminhões e ônibus		
Via Local e Coletora	Médio	10	401 a 1500	21 a 100	$1,4 \times 10^5$ a $6,8 \times 10^5$	$5 \times 10^5$

Tal fluxo de veículos resulta em um número equivalente de operações padrão (N) variando entre  $1,40 \times 10^5$  e  $6,80 \times 10^5$  solicitações. Seguindo a IP 04 – PMSP adotaremos  $5 \times 10^5$  solicitações, como o número equivalente de operações padrão.

O período de projeto foi definido como 10 anos, e a carga por eixo foi definida como 10T por eixo simples de rodagem dupla.

Adotamos como sendo 8 o Índice de Suporte Califórnia (CBR) do solo (sub-leito), pois trata-se local já consolidado como via pública e Espessura equivalente para este CBR de 29cm.

### Trecho sobre Calçamento

Camada	Material	Espessura (cm)	Coefficiente Estrutural	Espessura equivalente (cm)
Revestimento	CBUQ (à executar)	5,00	2,00	10,00
Base	BTGS (à executar)	10,00	1,0	10,00
Calçamento	Basalto (Existente)	15,00	1,00	15,00
<b>TOTAL</b>		<b>30,00</b>		<b>35,00</b>

As camadas foram determinadas seguindo a IP 04 – PMSP, sendo que para este CBR temos a espessura equivalente total do pavimento como 30,20 cm sobre Calçamento, pois trata-se de uma via já consolidada, com seu traçado já determinado.

Para estes parâmetros obtivemos as espessuras de projeto apresentadas nas tabelas abaixo.

Assim, o pavimento será composto pela estrutura abaixo representada:

- CBUQ = 5,00cm
- BTGS = 10,00cm
- RACHÃO = 20, 25 e 40cm

## **7. PAVIMENTAÇÃO ASFALTICA:**

### **7.1 Sub-Base - Rachão**

a) Camada de pavimentação, complementar à base e com as mesmas funções desta executada sobre o subleito ou reforço do subleito, devidamente compactado e regularizado. Processo de melhoria da capacidade resistente de materiais “in natura” ou mistura de materiais, mediante emprego de energia de compactação adequada, de forma a se obter um produto final com propriedades adequadas de estabilidade e durabilidade.

b) A sub-base será executada basicamente com uma camada de **conforme discriminado em projeto** de espessura, compactada, composta de material granular devidamente analisado, não se admitindo material com **ISC < 20% e expansão ≥ 1,0%**.

c) Os equipamentos a serem utilizados nas operações de estabilização da base são os seguintes: motoniveladora, grade de disco, caminhões “pipa” e rolos compactadores.

d) A execução da estabilização da sub-base envolve basicamente as seguintes operações: espalhamento dos materiais, homogeneização dos materiais secos, umedecimento ou aeração e homogeneização da umidade, compactação e acabamento.

e) O controle geométrico da **sub-base** deve ser o mesmo do **subleito**, sendo a área regularizada e compactada compreendendo a largura da via pelo comprimento da mesma, observando as declividades longitudinal e transversal de cada via.

f) A espessura da camada de **sub-base** compactada não deve ser inferior ao especificado em projeto verificando eixo e bordos.

g) O material utilizado será pedra basáltica do tipo Rachão.

**Deverá ser atendido todos os preceitos da norma DNIT 139/2010-ES: Pavimentação – Sub-base estabilizada granulometricamente.**

## **7.2 Base Brita Graduada Simples:**

a) Camada de pavimentação destinada a resistir aos esforços verticais oriundos dos veículos, distribuindo os adequadamente à camada subjacente, executada sobre a sub-base, subleito ou reforço do subleito devidamente regularizado e compactado. Processo de melhoria da capacidade resistente de materiais “in natura” ou mistura de materiais, mediante emprego de energia de compactação adequada, de forma a se obter um produto final com propriedades adequadas de estabilidade e durabilidade.

b) A base será executada basicamente com uma camada de **10,00 cm** de espessura, composta de material granular devidamente analisado, não se admitindo material com **ISC < 80% e expansão ≤ 0,5%**.

c) Os equipamentos a serem utilizados nas operações de estabilização da base são os seguintes: **motoniveladora, grade de disco, caminhões “pipa” e rolos compactadores;**

d) A execução da estabilização da base envolve basicamente as seguintes

operações:

A execução da base compreende as operações de mistura e pulverização, umedecimento ou secagem dos materiais, em central de mistura ou na pista, seguidas de espalhamento, compactação e acabamento, realizadas na pista devidamente preparada, na largura desejada, nas quantidades que permitam, após a compactação, atingir a espessura projetada.

e) O controle geométrico da **base** deve ser o mesmo da **sub-base**, sendo a área regularizada e compactada compreendendo a largura da via, observando as declividades longitudinal e transversal de cada via.

f) A espessura da camada de **base** compactada não deve ser inferior a **10 cm**, verificando eixo e bordos.

h) O material utilizado será brita graduada simples.

**Deverá ser atendido todos os preceitos da norma DNIT 141/2010-ES: Pavimentação – Base estabilizada granulometricamente.**

### **7.3 Limpeza de Pista**

Após a locação da pavimentação, execução da drenagem, deverá ser feita a remoção de elementos que venham interferir nas larguras, comprimentos e no greide de pista projetado, a fim de garantir a harmonização entre os desenhos do projeto e local de execução.

As operações de limpeza de pista serão executadas mediante a utilização de equipamentos adequados (como lavadora de alta pressão para água fria, pressão de operação entre 1400 e 1900lib/pol<sup>2</sup>, vazão máxima entre 400 e 700 l/h) complementados com o emprego de serviços manuais de servente, retroescavadeira, caminhão basculante, vassourões, martelo demolidor e placa vibratória compactadora.

Tal serviço visa remover, materiais orgânicos, vegetações, rampas de concreto, meio-fio, calçadas, “*borrachudos*”, etc.

Nos casos de remoção de “*borrachudos*”, calçadas e demais elementos, e que por ventura se fizer necessidade de escavação para retirada do material com baixa resistência, inicialmente deverá ser substituído o material e após deverá ser lançado o reforço de sub-base ou base com materiais constituintes através de, mistura de solos, mistura de solos e materiais britados, sendo necessário ter espessura mínima de 10cm, camada para compactação não superior a 20cm e grau de compactação não inferior a 100%, utilizando-se os valores da massa específica aparente seca máxima obtida no laboratório e da massa específica aparente seca “in situ”, obtida na pista. Este serviço parametriza que a cada 200m<sup>2</sup> de projeção de pista, a empresa deverá executar 1m<sup>3</sup> de remoção/reforço se houver necessidade.

A medição dos serviços de limpeza será medida em função da área em m<sup>2</sup>.

#### **7.4 Imprimação**

- a) Imprimação consiste na aplicação de material asfáltico sobre a superfície da base concluída, antes da execução do revestimento asfáltico, objetivando conferir coesão superficial, impermeabilização e permitir condições de aderência entre está e o revestimento a ser executado.
- b) O ligante asfáltico não deve ser distribuído quando a temperatura ambiente for inferior a 10 °C, ou em dias de chuva, ou quando a superfície a ser imprimada apresentar qualquer sinal de excesso de umidade.
- c) Todo carregamento de ligante asfáltico que chegar à obra deve apresentar, por parte do fabricante/distribuidor, certificado contendo os resultados dos ensaios de caracterização exigidos nesta Norma, correspondente à data de fabricação ou ao dia de carregamento para transporte com destino ao canteiro de serviço, se o período entre os dois eventos ultrapassar 10 dias. Deve trazer, também, indicação clara de sua procedência, do tipo e quantidade do seu conteúdo e a distância de transporte entre o fornecedor e o canteiro de obra.
- d) É responsabilidade da executante a proteção dos serviços e materiais contra a ação destrutiva das águas pluviais, do tráfego e de outros agentes que possam danificá-los.

e) O ligante asfáltico empregado na imprimação será Emulsão Asfáltica Catiônica para Serviço de Imprimação, em conformidade com a norma DNER – EM 363/97, com taxa de  $0,8\text{l/m}^2$  a  $1,2\text{l/m}^2$  que tem por finalidade a perfeita ligação entre a base e a camada de CBUQ, para a regularização do greide, a taxa de aplicação “T” é aquela que pode ser absorvida pela base em 24 horas, devendo ser determinada experimentalmente na obra.

f) Os equipamentos a serem utilizados nas operações de imprimação são os seguintes: vassouras mecânicas rotativas ou manuais e/ou jato de ar comprimido, carros equipados com bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento que permitam a aplicação do ligante asfáltico em quantidade uniforme, depósito de material asfáltico, trator de pneus.

g) A execução da imprimação da base envolve basicamente as seguintes operações: Varredura da superfície, leve umedecida da base, aplicação do ligante asfáltico.

h) A tolerância admitida para a taxa de aplicação do ligante asfáltico definida pelo projeto e ajustada experimentalmente no campo é de  $\pm 0,2\text{ l/m}^2$ , A temperatura de aplicação do material betuminoso deverá ser fixada em função da relação temperatura – viscosidade.

Deve-se executar a imprimação na pista inteira, deixando-a fechada ao trânsito sempre que possível, quando isto não for possível deve-se trabalhar em meia pista.

i) O **controle tecnológico** da imprimação deve atender os seguintes critérios:

Temperatura:

A temperatura do ligante asfáltico deve ser medida no caminhão distribuidor imediatamente antes de qualquer aplicação, a fim de verificar se satisfaz ao intervalo de temperatura definido pela relação viscosidade x temperatura.

Taxa de Aplicação (T):

O controle da quantidade do ligante asfáltico aplicado deve ser efetuado aleatoriamente, mediante a colocação de bandejas, de massa (P) e área (A) conhecidas, na pista onde está sendo feita a aplicação. O ligante asfáltico é coletado na bandeja na passagem do carro distribuidor.

Para trechos de imprimação de extensão limitada ou com necessidade de liberação imediata, com área de no máximo 4.000 m<sup>2</sup>, devem ser feitas 5 determinações de T, no mínimo, para controle.

**Deverá ser atendido todos os preceitos da norma DNIT 144/2010-ES: Pavimentação – Imprimação com ligante asfáltico Especificação de serviço.**

A imprimação será medida da área executada, em M<sup>2</sup>.

### **7.5 Pintura de Ligação**

O ligante asfáltico não deve ser distribuído quando a temperatura ambiente for inferior a 10°C, ou em dias de chuva, ou quando a superfície a ser pintada apresentar qualquer sinal de excesso de umidade.

A pintura de ligação deve ser executada sobre superfícies previamente limpas, livre de impurezas e materiais orgânicos. Também pode ser executada sobre a superfície de base granular imprimada quando for o caso, setenta e duas horas após a imprimação, visando promover a aderência entre a camada existente e o revestimento a ser executado.

a) A pintura de ligação refere-se a aplicação de película de material betuminoso em questão será utilizado emulsão asfáltica tipo RR-1C, em conformidade com a Norma DNER-EM 369/97.

A taxa recomendada de ligante asfáltico residual é de 0,3 l/m<sup>2</sup> a 0,4 l/m<sup>2</sup>. Antes da aplicação, a emulsão deve ser diluída na proporção de 1:1 com água a fim de garantir uniformidade na distribuição desta taxa residual. A taxa de aplicação de emulsão diluída é da ordem de 0,8 l/m<sup>2</sup> a 1,0 l/m<sup>2</sup>, que será verificado pelo menos uma taxa de aplicação através de ensaio adequado “bandeja” ou através de preenchimento da planilha do controle de pintura de ligação. A água deve ser isenta de teores nocivos de sais ácidos, álcalis, ou matéria orgânica e outras substâncias nocivas.

b) Equipamentos para a execução da Pintura de ligação:

- Vassouras mecânicas rotativas, podendo, entretanto a operação ser executada manualmente. O jato de ar comprimido poderá, também, ser usado ou lavadora de alta

pressão. Carro equipado com bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento. Carros distribuidores de ligante betuminoso tipo Espargidor de Asfalto.

- A distribuição do ligante deve ser feita por carros equipados com bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento, que permite a aplicação do material betuminoso em quantidade uniforme. As barras de distribuição deve ser do tipo circulação plena, com dispositivo que possibilite ajustamentos verticais e larguras variáveis de espalhamento de ligante.

- Os carros distribuidores deverão dispor de termômetros com precisão de 1°C, em locais de fácil observação, e, ainda, um espargidor manual para tratamento de pequenas superfícies e correções localizadas.

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

c) Execução:

- A superfície a ser pintada deverá ser varrida, a fim de ser eliminado o pó e todo e qualquer material solto.

- Aplica-se a seguir o ligante betuminoso adequado na temperatura compatível com o seu tipo, na quantidade recomendada. A temperatura da 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 melhor viscosidade para espalhamento.

- A tolerância admitida para a taxa de aplicação "T" da emulsão diluída é de  $\pm 0,2$  l/m<sup>2</sup>.

- A pintura de ligação é executada na pista inteira, em um mesmo turno de trabalho, deixando-a fechada ao trânsito, sempre que possível. Quando não, trabalha-se em meia pista, fazendo-se a pintura de ligação da adjacente, logo que a pintura permita sua abertura ao trânsito.

- A fim de se evitar a superposição ou excesso de material nos pontos inicial e final das aplicações, colocam-se faixas de papel, transversalmente na pista, de modo que o material betuminoso comece e termine ao sair da barra de distribuição sobre essas faixas, as quais, a seguir, serão retiradas; e qualquer falha na aplicação, imediatamente corrigida.

A pintura de ligação será medida da área executada, em M2.

**Deverá ser atendido todos os preceitos da norma DNIT 145/2012-ES: Pavimentação – Pintura de ligação com ligante asfáltico – Especificação de Serviço.**

#### **7.6 Concreto Asfáltico Betuminoso à Quente (CBUQ)**

Será executada uma capa, com **espessura de 5,0 cm (compactados) dentro da FAIXA C DO DNIT**, em Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ) e composta por agregados minerais graduados e material asfáltico sendo neste caso empregado como capa de rolamento, devendo apresentar estabilidade e flexibilidade compatíveis como funcionamento elástico e condições de rugosidade que proporcionem segurança adequado ao tráfego, mesmo sob condições climáticas e geométricas adversas.

Tendo em vista que a **Densidade Aparente, Teor de Ligante e o DMT** são itens relevantes dentro da composição orçamentária de Construção de pavimento com aplicação de concreto betuminoso usinado à quente (CBUQ), camada de rolamento, foi considerado para fins orçamentários a **Densidade Aparente  $d=2,40 \text{ T/m}^3$ , Teor Ligante CAP 50/70 5,50%** em relação a densidade e o **DMT de 7,50Km**.

##### **7.6.1 Apresentação do Projeto de Dosagem**

As empresas participantes deverão apresentar o projeto de dosagem (CBUQ) atendendo integralmente a Norma DNIT 031/2006-ES, à ser controlado pela fiscalização, com todas suas características físicas, granulométricas e condições de execução. O projeto deverá também ser apresentado de acordo com as especificações da “faixa C do DNIT”, indicando a fonte. Os requisitos mínimos de dados a serem apresentados pela empresa são:

- CAP: Viscosidade Saybolt Furol.

- Granulometria de projeto (Sanidade, Abrasão “Los Angeles”, Equivalente de areia, Lamelaridade).
- Teor de ligante projeto.
- Densidade aparente projeto.
- Resistência à Tração por compressão diametral.
- Estabilidade.
- Proporção materiais (% CAP, % brita 1, % brita 0, % pó de pedra, % filler, etc.).
- Licenciamento da Usina.
- Capacidade Produção Usina T/H conforme Licença de Operação.
- DMT - CBUQ X Obra - conforme Licença de Operação da localização da Usinagem.

### **7.6.2 Materiais**

#### **Materiais Asfáltico:**

Será utilizado no concreto betuminoso usinado a quente, o cimento asfáltico de petróleo do tipo CAP-50/70 – teor 5,50%. O CBUQ deve estar situado na faixa C, conforme especificado nas Tabelas padrão DNIT.

#### **Agregado graúdo:**

O agregado graúdo é aquele que fica retido na peneira de 2,0 mm (nº 10) deverá ser constituído por pedra ou seixos britados ou não, apresentando partículas sãs, limpas e duráveis, livres de torrões de argila outras substâncias nocivas.

#### **Agregados miúdos:**

O agregado miúdo é aquele que passa na peneira de 2,0 mm (nº 10) e deverá ser constituído areia, pó-de-pedra ou mistura de ambos ou outro material indicado nas Especificações Complementares. Suas partículas individuais devem ser resistentes, estando livres de torrões de argila e de substâncias nocivas. Deve apresentar equivalente de areia igual ou superior a 55% (DNER-ME 054).

#### **Material de enchimento (Filler):**

O material de enchimento, se utilizado deve estar seco e isento de grumos, e deve ser constituído por materiais minerais finamente divididos, tais como cimento Portland, cal extinta, pós-calcários, cinza volante, etc; de acordo com a Norma DNER-EM 367.

### **7.6.3 Equipamento**

O equipamento deverá ser aquele capaz de executar os serviços sob as condições especificadas e produtividade requerida e poderá compreender basicamente as seguintes unidades:

Depósito para cimento asfáltico.

Depósito para agregados (silos).

Usina para a mistura asfáltica a quente, com o controle de poluição.

Caminhões basculantes.

Vibro acabadora auto propelida.

Rolo Vibratório Compactador Tandem Aço Liso

Rolo Compactador de Pneus Estático Pressão Variável.

Trator de Pneus Traçado 4x4 com vassoura mecânica acoplada.

Ferramentas manuais e equipamentos acessórios.

### **7.6.4 Mistura Asfáltica**

As misturas asfálticas deverão ser processadas em usinas apropriadas que tenham condições de produzir misturas asfálticas uniformes preferencialmente, serão empregadas usinas gravimétricas. A temperatura do cimento asfáltico de petróleo, momento da misturação, deverá ser determinado para cada tipo de ligante, em função da relação da temperatura x viscosidade. A temperatura conveniente será aquela no qual o cimento asfáltico, apresentar valor para a viscosidade saturado dentro da faixa de 75 a 150 segundos "Saybolt-Furol" (DNER-ME 004), indicando-se preferencialmente, a viscosidade de 85 +/- 10 segundos, os agregados deverão ser aquecidos a temperatura de 10°C a 15°C, acima da temperatura do cimento asfáltico de petróleo, e a temperatura deste não

deverá ser superior a 177°C e nem inferior a 107°C. O tempo de mistura deverá ser o mínimo que propicie mistura homogênea, com os agregados mais filler recobertos uniformemente pelo ligante.

#### **7.6.5 Transporte**

O transporte do CBUQ deverá ser feito com caminhões basculante, que apresentem caçambas lisas e limpas. Para evitar a aderência da mistura a caçamba, será feita, a sua limpeza com água ensaboada, solução de cal ou óleo solúvel. Em qualquer caso, o excesso de solução deverá ser retirado antes do carregamento da mistura. Não será permitido o emprego de gasolina, querosene, óleo diesel e produtos similares na limpeza das caçambas.

#### **7.6.6 Superfície**

A superfície que irá receber a camada de CBUQ deverá apresentar-se limpa, seca e isenta de pó ou outras substâncias prejudiciais eventuais defeitos a aplicação da mistura, caso tenha havido transito sobre a superfície imprimada/pintada, ou ainda, ter sido recoberto com areia etc, ou ainda tenha perdido o seu poder ligante, deverá ser feita uma nova pintura de ligação.

#### **7.6.7 Distribuição**

A distribuição de uma camada de CBUQ não será permitida com tempos chuvosos ou quando a temperatura ambiente estiver abaixo de 10°C. A determinação da temperatura ambiente deverá ser feita na sombra e longe de aquecimento artificial. As camadas de CBUQ serão distribuídas com Vibroacabadora, esse equipamento deverá permitir a obtenção dos resultados especificados. No caso de ocorrerem irregularidades na superfície da camada espalhada, estas deverão ser corrigidas através da adição manual da mistura, sendo este espalhamento efetuado por meio de ancinhos e rastéis, antes de qualquer operação de rolagem. A espessura da camada e a temperatura (107°C – 177°C) no momento

da distribuição, e as unidades compactadoras adotadas serão aquelas que permitam a obtenção dos resultados especificados.

#### **7.6.8 Compactação**

A compressão da camada de CBUQ com a utilização de rolos compactador, terá início imediatamente após sua distribuição e perdurará até o momento em que seja obtida a densificação especificada observando as seguintes indicações:

Como norma geral, a temperatura de rolagem é a mais elevada que a mistura asfáltica possa suportar, temperatura essa fixada, experimentalmente, para cada caso.

Ao empregar rolos de pneus, de pressão variável, inicia-se a rolagem com baixa pressão, a qual deve ser aumentada à medida que a mistura seja compactada, e, conseqüentemente, suportando pressões mais elevadas.

A compressão será executada em faixas longitudinais e será sempre iniciada pelo ponto mais baixo da seção transversal e deverá progredir no sentido do ponto mais alto, devendo em cada passada ser recoberta a metade da largura compactada na passada anterior não serão permitidas mudanças de direção aceleração e desaceleração e inversões bruscas de marcha, nem estacionamento do equipamento de compactação sobre mistura asfáltica recém rolada. No caso de utilização de equipamento vibratórios de compactação, deverá desligar-se a vibração antes da reversão.

#### **7.6.9 Liberado ao Tráfego**

Uma camada de mistura de Concreto Betuminoso Usinado a Quente somente será liberada ao tráfego após seu resfriamento.

#### **7.6.10 Controle de Execução**

O controle da Execução do Concreto Asfáltico deve ser exercido através de coleta de amostras, ensaios e determinações feitas de maneira aleatória:

Controle da usinagem do concreto asfáltico:

a) **Controles da quantidade de ligante na mistura**, devem ser efetuadas extrações de asfalto, de amostras coletadas na pista, logo após a passagem da acabadora (DNER-ME 053).

A porcentagem de ligante na mistura deve respeitar os limites estabelecidos no projeto da mistura, devendo-se observar a tolerância máxima de  $\pm 0,3$ . Deve ser executada uma determinação, no mínimo a cada 700m<sup>2</sup> de pista.

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

c) **Controle de temperatura**, são efetuadas medidas de temperatura, durante a jornada de 8 horas de trabalho, em cada um dos itens abaixo discriminados:

- do agregado, no silo quente da usina;
- do ligante, na usina;
- da mistura, no momento da saída do misturador.

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

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

e) **Espessura da camada**, deve ser medida por ocasião da extração dos corpos-de-prova na pista, ou pelo nivelamento, do eixo e dos bordos; antes e depois do espalhamento e compactação da mistura. Admite-se a variação de  $\pm 5\%$  em relação às espessuras de projeto.

#### Espalhamento e compactação na pista:

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

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

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

#### **7.6.11 Ensaios e Medições**

A contratada deverá fornecer Ensaio Tecnológico para comprovar a qualidade da mistura asfáltica utilizada. Os pagamentos estarão associados ao fornecimento dos laudos de ensaio. A contratada deverá dispor de laboratório dotado de todo o instrumental necessário e equipe especializada, com a finalidade de proceder todos os ensaios necessários.

- Ensaio Bandeja do Ligante de Pintura/Imprimação - Deverá estar dentro dos parâmetros da Norma DNIT 144/2014-Es.

- Ensaio Marshall DNER-ME 043/95 - Mistura Betuminosa a Quente - Deverá estar dentro dos parâmetros da Norma 31/2006-Es.

- Ensaio de Controle do Grau de Compactação, Espessura Final e Densidade da Mistura Asfáltica - Deverá estar dentro dos parâmetros da Norma DNIT 31/2006-Es.

- Ensaio de Determinação do Teor de Betume - Soxhlet- Cimento Asfáltico de Petróleo - DNER-ME 158/2011 - Misturas Betuminosas - Deverá estar dentro dos parâmetros da Norma DNIT 031/2006-Es.

Deverá ser apresentado um ensaio para cada dia de execução da aplicação concreto betuminoso usinado a quente.

- Diário de Obras
- Planilha de medição da empresa.

**Deverá ser atendido todos os preceitos da norma DNIT 031/2006-ES: Pavimentos Flexíveis – Concreto Asfáltico.**

## **8. SINALIZAÇÃO**

### **8.1 Sinalização da Obra:**

Deverão ser previstas placas de identificação da obra, placas de identificação de desvios de tráfego e canaletas de proteção aos trabalhadores.

Toda a sinalização deverá ser executada de acordo com os manuais de “Sinalização Vertical de Regulamentação” Volume I, CONTRAN/DENATRAN, publicado por meio da resolução nº 180, de 26/08/2005, e de “Sinalização Horizontal” – Volume IV, CONTRAN/DENATRAN, publicado por meio da Resolução nº 236, de 11/05/2007, devendo também estarem de acordo com as normas da ABNT que tratam desse assunto.

### **8.2 Sinalização Horizontal Divisória de Pista**

A pré-marcação será feita com base no projeto de Sinalização Horizontal, antes da aplicação da pintura à mão ou à máquina.

Antes da aplicação da tinta, a superfície deve estar seca e limpa, sem sujeiras, óleos, graxas ou qualquer material estranho que possa prejudicar a aderência da tinta ao pavimento. Quando a simples varrição ou jato de ar forem insuficientes, as superfícies devem ser escovadas com uma solução adequada a esta finalidade.

Os procedimentos executórios, requisitos, normas técnicas de pintura e aplicação devem seguir ao padrão ABNT (NBR 15.405) e devem estar em conformidade com as resoluções 160 e 236 do CONTRAN. A pintura deverá ser executada somente quando a superfície estiver seca e limpa e quando a temperatura atmosférica estiver acima de 4°C e não estiver com os ventos excessivos, poeira ou neblina. A tinta deverá ser com base de resina acrílica atendendo ao padrão ABNT (NBR 11.862), ser misturada de acordo com as

instruções do fabricante antes da aplicação. A tinta deverá ser totalmente misturada e aplicada na superfície do pavimento com equipamento apropriado e ter consistência especificada, sem ser necessária a adição de outro aditivo qualquer. Pode ser adicionado no máximo 5% (cinco por cento) de solvente em volume sobre a tinta, compatível com a mesma para acerto de viscosidade. Se a tinta for aplicada com pincel, a superfície deverá receber duas camadas sendo que a primeira deverá estar totalmente seca antes da aplicação da segunda.

Imediatamente antes de uma aplicação de pintura, serão misturadas à tinta microesferas de vidro do tipo 1-B (ABNT NBR 16.134), à razão de 200 g/l a 250g/l. Sobre as marcas previamente locadas será aplicado, em uma só demão, material suficiente para produzir uma película de 0,4 mm de espessura, com bordas claras e nítidas e com largura e cor uniforme. Sobre as marcas pintadas, com tinta ainda úmida, serão aplicadas por aspersão microesferas de vidro do tipo 2-A/B/C (ABNT NBR 16.14) na razão mínima de 200g/m<sup>2</sup>.

A tinta deve:

- Ser à base de resina acrílica emulsionada em solvente, resistente a abrasão, padrão ABNT (NBR 11862);
- Ser antiderrapante;
- Permitir boa visibilidade sob iluminação natural e artificial;
- Ser inerte à ação da temperatura, combustíveis, lubrificantes, luz e intempéries;
- Garantir boa aderência ao pavimento;
- Ser de fácil aplicação e de secagem rápida;
- Ser passível de remoção intencional, sem danos sensíveis à superfície onde for aplicada;
- Ser suscetível de rejuvenescimento ou de restauração mediante aplicação de nova camada;
- Ter possibilidade de ser aplicada, em condições ambientais, em uma faixa de temperatura de 5 a 40°C e umidade relativa do ar de até 80%, sem precauções iniciais, sobre pavimentos cuja temperatura esteja entre 10 e 45°C;
- Não possuir capacidade destrutiva ou desagregadora ao pavimento onde será aplicada;

- Não modificar as suas características ou deteriorar-se após estocagem durante seis meses, à temperatura máxima de 35° C em seu recipiente;

A tintas utilizadas na sinalização viária deverão ser à base de resina acrílica emulsionada em solvente, resistente a abrasão, padrão ABNT (NBR 11862) para demarcação viária com médio volume de tráfego, indicada para aplicação em pavimentos betuminosos e de concreto, nas tonalidades conforme o quadro abaixo retirado do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito volume IV do CONTRAN.

<b>Cor</b>	<b>Tonalidade</b>
Amarela	10 YR 7.5/14
Branca	N 9.5
Vermelha	7.5 R 4/14
Azul	5 PB 2/8
Preta	N 0.5

### **8.3 Sinalização Horizontal com Tachão**

Os tachões deverão ser em resina de poliéster, de alta resistência mecânica, na cor amarela, medindo 250x150x50mm (comprimento, largura e altura), com dois pinos para fixação, bidirecional: com 02 (dois) refletivos nas laterais da peça (âmbar).

Os tachões serão distanciados a cada 1m um do outro

Os pinos de fixação devem ser constituídos de parafusos de rosca, aço 1010/1020, com proteção contra a oxidação. Os elementos refletivos devem ser constituídos por elementos refletivos de vidro lapidado e espelhado, ou outro material com características de dureza, resistência à abrasão e retro refletividade superior ao vidro lapidado.

Após a furação do pavimento asfáltico, deve-se proceder a limpeza do furo para fixação dos pinos e limpeza do espaço destinado ao dispositivo, o furo deve ser totalmente preenchido com cola, com consumo médio de 200g por tachão. Em seguida, espalha-se a cola sobre o pavimento no local de aplicação do corpo do dispositivo. O adesivo deve preencher totalmente as cavidades e ranhuras existentes na parte inferior do dispositivo.

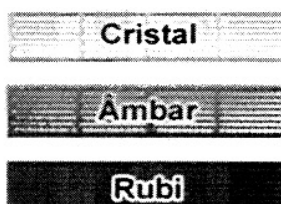
Após a colocação do dispositivo, deve-se firmá-lo no chão, pressionando-o contra o pavimento, para obter aderência uniforme de todo o corpo do dispositivo.

Não se admitirá trechos do corpo do dispositivo em balanço. Quando a superfície do pavimento for irregular, a cola deve ser o nivelador das irregularidades. Para evitar que a cola cubra os elementos refletivos, estes devem ser cobertos com fita adesiva até a secagem final da cola. Os excessos de cola devem ser removidos.

Os coeficientes mínimos de intensidade luminosa ( $R_i$ ) obtidos pela razão entre a intensidade luminosa do retrorrefletor na direção de observação, pela luminância do retrorrefletor num plano perpendicular à direção da luz incidente, deve satisfazer aos valores indicados na NBR 14636.

Os tachões obedecer ao que diz a NBR 14636 (Sinalização Horizontal Viária - Tachas Refletivas Viárias - Requisitos), quanto aos valores de carga de compressão dos dispositivos, nem devem permitir a penetração de água no elemento refletivo.

#### Cores do Refletivo



Os serviços de sinalização serão medidos por UN.

#### **8.4 Sinalização Vertical**

A sinalização vertical resulta na aplicação de placas em pontos laterais da via (ruas).

Regulamenta obrigações, limitações e educar. A eficiência esperada da colocação correta no campo visual, da objetividade e clareza da mensagem, da legibilidade e no entendimento do condutor.

Os sinais devem ser colocados no lado direito da via, formando um ângulo de 90° a 95° em relação ao eixo longitudinal da via.

As placas devem atender aos requisitos informados em orçamento.

Deverá ser instalado placas Tipo R-1, (parada obrigatória) de acordo com o manual “Sinalização Vertical de Regulamentação “ Volume I – Contran-Denatran.

Os serviços de sinalização serão medidos por UN.

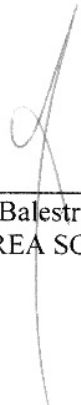
## **9. RECEBIMENTO OBRA**

### **9.1 Recebimento Provisório da Obra**


Ao final da obra, para requer o termo de recebimento provisório deverá apresentar um projeto em planta baixa “AS BUILT” das larguras, comprimentos, sinalizações, localização de bocas de lobo e meio fio, que ilustrem o resultado geométrico final das obras.

### **9.2 Recebimento Definitivo da Obra**

O recebimento Definitivo só será emitido após a apresentação da Certidão Negativa de Débitos (CND), dentro do prazo previsto em contrato.

  
\_\_\_\_\_  
João Manoel Balestrin  
Eng. Civil CREA SC 143.935-8

Frederico Westphalen/RS 08 de Maio de 2023.

  
\_\_\_\_\_  
José Alberto Panosso  
Prefeito Municipal