



MEMORIAL DESCRITIVO
CAPEAMENTO E PAVIMENTAÇÃO ASFALTICA

PREFEITURA MUNICIPAL
DE ROSÁRIO DO SUL
APROVADO

Rosário do Sul, 05 / 08 / 2021

Matheus V. Filippi

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA

Matheus Vieira Filappi
Eng. Civil - CREA/RS 237.845
Portaria N° 0393/2021

[Signature]
MAIO - 2021

[Signature]



ÍNDICE

1- APRESENTAÇÃO.....	3
2- ESTUDOS HIDROLÓGICOS.....	4
3- GENERALIDADES	6
4- ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS.....	7
5- ANEXOS	23





1 APRESENTAÇÃO

O presente memorial tem por finalidade orientar e esclarecer a metodologia adotada para elaboração e execução do projeto de Capeamento Asfáltico da Rua João Brasil, trecho entre a Rua Gaudêncio Soares e Av. Nossa Sra. do Carmo, Bairro Aliança e Pavimentação Asfáltica na Rua Mister Waites trecho entre a Av. Nossa Sra. do Carmo e Rua Leonor M. Giunelli, Bairro Santa Marta, localizado no município de Rosário do Sul - RS.

Este projeto faz parte das obras de intervenção urbana que visa à redução das áreas de risco à inundação e possíveis proliferações de mosquitos, buscando a preservação da saúde da população e a melhoria das condições de vida.

2 ESTUDOS HIDROLÓGICOS

Para elaborar o detalhamento do Projeto de Drenagem das ruas pavimentadas foi realizada uma análise dos Estudos Hidrológicos existentes, bem como a plataforma de dados disponibilizada pela AGENCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA.

2.1 Dados Básicos Empregados nos Estudos Hidrológicos

Como ainda não existem curvas que descrevem esses eventos na cidade de Rosário do Sul, utilizou-se, a formulação empírica indicada por TUCCI, 2004, ajustada para os eventos críticos registrados pela Agência Nacional de Águas - ANA.

Onde;

$$I = \frac{a \cdot T^b}{(t + c)^d}$$

I = intensidade máxima de precipitação, em mm/h;

a, b, c, d = São parâmetros Empíricos.

T = tempo de recorrência (anos);

t = tempo de duração da precipitação, que deve ser igual ao tempo de concentração da bacia contribuinte, em minuto;

Sendo que os valores utilizados para tempo de recorrência(T) e tempo de duração da precipitação(t) foram respectivamente 5 anos e 5 minutos, além dos demais parâmetros empíricos citados abaixo. Obtendo como resultado a intensidade máxima de precipitação em mm/h.

a = 807,801

b = 0,1443

c = 5,67

d = 0,7472.T^{-0,028}

T = 5 anos

t = 5 min.

$$I = \frac{807,801 \cdot 5^{0,1443}}{(t + 5,67)^{0,7472 \cdot 5^{-0,028}}}$$

$$I = 187,834 \text{ mm/h}$$



2.2 Vazões nas Bacias de Contribuição

As vazões nas Bacias de Contribuição foram definidas através da expressão a seguir, válida para áreas urbanizadas levando em consideração edificações, calçadas, passeios e pavimentação. As superfícies das bacias foram delimitadas e avaliadas através do software Auto CAD.

Onde:

Q = vazão máxima contribuinte em l/s;

C = coeficiente de escoamento médio superficial ponderado (Runn-Off);

A = área da bacia em ha.

I = Intensidade máxima de precipitação em mm/h.

$$Q = 2,78 \cdot C \cdot I \cdot A$$

Os resultados obtidos para os cálculos da Vazão máximos contribuinte, constam na planilha de dimensionamento da tubulação.

2.3 Dimensionamentos da Tubulação

Também na mesma planilha descrita como Dimensionamento da Tubulação, constam os resultados obtidos para os diâmetros da tubulação, relacionados à vazão máximos contribuinte, obtidos através da expressão descrita a seguir.

$$D = 1,55 \cdot \left(\frac{Q}{75 \cdot i^{0,5}} \right)^{3/8}$$

Sendo:

D= diâmetro (m)

Q= vazão contribuinte (m³/s)

i= Inclinação mínima.



3 GENERALIDADES

O presente memorial tem por finalidade orientar e esclarecer as metodologias adotadas para elaboração e execução do projeto de Pavimentação Asfáltica de 6.889,66m².

As obras a serem executadas nessa etapa constituem a implantação de uma rede com tubos de concreto de diâmetros variados.

Tendo como parte integrante destas especificações as Normas Técnicas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas).

Durante a execução dos serviços o local deverá estar devidamente sinalizado, atendendo a indicação e orientação da FISCALIZAÇÃO.

Ao concluir as obras, a FISCALIZAÇÃO exigirá da CONTRATADA uma limpeza geral das áreas onde se desenvolveram as obras, sem ônus para a CONTRATANTE.

4. ESPECIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS

A pavimentação de uma via consiste em construir uma estrutura capaz de apresentar conforto, segurança e estabilidade, de modo que resista aos esforços verticais e horizontais oriundos do fluxo de veículos.

O projeto foi dimensionado em conformidade com os estudos preliminares e características físicas e mecânicas dos materiais além de considerar o fluxo do trânsito atual e futuro, que para tanto foi determinado em projeto uma camada final de 4,0cm de CBUQ, ou 3,0cm quando executada sob camada de reperfilamento.

Os carros de distribuição deverão dispor de tacômetros, calibradores e termômetros, em locais de fácil observação, sendo que o espargidor manual para tratamento de pequenas superfícies e correções localizadas é indispensável e necessário.

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 para tal fim que possa armazenar a quantidade do material betuminoso a se aplicado em pelo menos um dia de trabalho.

Após a perfeita conformação geométrica da camada que irá receber a pintura de ligação, procederá a varredura da superfície, de modo a eliminar o material solto existente. Aplica-se a seguir o material betuminoso, na quantidade certa e de maneira mais uniforme. Este material betuminoso não deverá ser distribuído em dias de chuva ou quando estiver eminente.

A fim de evitar a superposição ou excesso de material nos pontos iniciais e finais das aplicações, devem ser colocadas faixas de papel, transversalmente na pista, de modo que o material betuminoso inicie e encerre na saia da barra de distribuição sobre estas faixas, as quais a seguir serão retiradas. Qualquer falha na aplicação do material betuminoso deverá ser de imediato informado a fiscalização para que o mesmo seja corrigido.



O controle constará dos seguintes ensaios para o carregamento que chegar à obra:

- Ensaio de viscosidade Saybolt-Furol
- Ensaio de peneiramento (peneira nº 20)
- Determinação do resíduo por destilação ou por evaporação.
- Uniformidade de aplicação.

A uniformidade dependerá do equipamento utilizado na distribuição. Ao ser iniciado o serviço, deve ser realizada uma descarga de 15 a 30 s, para que se possa controlar a uniformidade da distribuição. Esta descarga poderá ser feita fora da pista ou na própria pista, quando o carro distribuidor estiver de uma calha abaixo da barra distribuidora, para recolher o ligante betuminoso.

A pintura de ligação será medida através da área executada em metros quadrados (m²).

O controle betuminoso e o revestimento flexível resultante da mistura a quente, em usina apropriada, de agregado mineral graduado, material de enchimento (Filler) e material betuminoso, espalhada de modo a apresentar, quando comprimida a espessura do projeto. Podem ser empregados os seguintes materiais betuminosos:

-Cimento asfáltico, de penetração 30/45, 50/60, 85/100.

O agregado gráudo pode ser brita, escória britada, seixo rolado britado ou não, ou outro material indicado nas especificações complementares e previamente aprovado pela fiscalização. O agregado gráudo deve constituir-se de fragmentosãos, duráveis, livres de torrões de argila e substâncias nociva a sua homogeneidade e ao produto final.

O agregado miúdo pode ser areia, pó de pedra, ou mistura de ambos. Suas partículas individuais deverão ser resistentes, apresentar moderada angulosidade, livres de torrões de argila e substâncias nocivas. Devem apresentar um equivalente em areia igual ou superior a 55%.

O material de preenchimento (Filler) deve ser constituído por materiais divididos, inertes em relação aos demais componentes da mistura, não plásticos, como cimento Portland, cal extinta, pó de calcário que atendam a seguinte granulometria:

Peneira	percentagem mínima passando
Nº 40	100
Nº 80	95
Nº 20	65

O controle de qualidade do material betuminoso constará do seguinte:

A- Para cimento asfáltico

-Ensaio de viscosidade Saybolt-Furol para todo carregamento que chegar na obra;

-Ensaio de ponto de fulgor, para cada 100 toneladas;

-Índice de Pfeiffer, para cada 500 toneladas;

-Ensaio de espuma, para todo carregamento que chegar na obra;



B- Para agregados

- Dois ensaios de granulometria dos agregados, de cada silo quente por dia;
- Um ensaio de desgaste de Los Angeles, por mês, ou quando houver variação da natureza do material;
- Um ensaio índice de forma, para cada 900 m³;
- Um ensaio equivalente de areia do agregado miúdo por dia;
- Um ensaio de granulometria do material de enchimento (Filler) por dia.

C- Ligante da mistura

- Devem ser efetuadas duas extrações de betume, de amostras coletadas na pista, depois da passagem da acabadora, para cada 8 horas de trabalho. A porcentagem de ligante poderá variar, no máximo +/- 0,3% da fixada no projeto.

D- Controle de graduação da mistura dos agregados

- Será executado o ensaio de granulometria da mistura dos agregados resultante das extrações citadas no item anterior. A curva granulométrica deve manter-se contínua, enquadrando dentro das tolerâncias especificadas.

F- Controle de temperatura:

- Serão efetuadas no mínimo, quatro medidas de temperatura por dia, em cada um dos itens discriminados abaixo:

- Agregado, do silo quente, usina;
- Do ligante, na usina;
- Da mistura betuminosa, no momento do espalhamento e no início da rolagem da pista;
- Em cada caminhão antes da descarga, será feita, pelo menos uma leitura da temperatura;

G- Controle das características Marshall da mistura

- Dois ensaios Marshall, com três corpos de prova cada, dever ser realizados por dia de produção da mistura;
- As amostras devem ser retiradas após a passagem da acabadora e antes da compressão;

H- Controle de compressão

- Deverá ser feito preferencialmente, medindo-se a densidade aparente de corpos de prova extraídos da mistura comprimida na pista, por meio de brocas rotativas;
- Na impossibilidade de utilização deste equipamento, admite-se o processo de anel de aço. Para tanto, coloca-se sobre a base, antes do espalhamento da mistura, anéis de aço de 10 cm de diâmetro interno e altura 5 mm inferior a espessura da camada comprimida. Após a compressão são retirados os anéis e medida a densidade aparente dos corpos da prova neles moldados;



-Deve ser realizada uma determinação, cada 500 mm de meia pista, não sendo permitidas densidades inferiores a 95% da densidade de projeto;

-O controle de compressão poderá ser feito também, medindo-se as densidades aparentes dos corpos de prova extraídos da pista e comparando-se com a densidade aparente do corpo de prova moldada no local. As amostras para moldagem destes corpos de prova deverão ser colhidas bem próximas do local onde serão realizados os furos e antes da sua compressão.

A relação entre as duas densidades não deverá ser inferior a 100%.

I- Controle de espessura

- Será medida a espessura por ocasião da extração dos corpos de prova na pista, ou pelo nivelamento de eixo e dos bordos, antes e depois do espalhamento e compressão da mistura. Será admitido a variação de +/- 10%, da espessura do projeto por pontos isolados, e até 55 de redução de espessura, em vez de medidas sucessivas.

J- Controle de acabamento de superfície

-Durante a execução, deverá ser feito diariamente o controle de acabamento da superfície de revestimento.

Deverá ser feita a limpeza das ruas, antes de iniciarem os serviços de pintura de ligação. Estes serão executados em toda área definida pela extensão e a respectiva largura de cada rua.

4.1 – SERVIÇOS INICIAIS:

4.1.1 Placa da obra em chapa de aço galvanizada:

Deverá ser colocada placa da obra com informações sobre o investimento conforme modelo padronizado disponibilizado em anexo.

4.1.2 Limpeza manual de vegetação.

Previamente ao serviço de capeamento ou recapeamento, é necessário retirar a vegetação junto aos meios-fios das calçadas, canteiros centrais e entre as pedras do calçamento existente. Esse serviço foi previsto com uma largura média de 0,5m a partir do meio-fio.

4.1.3 Mobilização e desmobilização:

Corresponde ao valor destinado custeio do transporte dos equipamentos pesados "Fora de Estrada" da empresa até o pátio do canteiro de obras onde deverá estar em perfeitas condições de funcionamento.

A distancia média de transporte "DMT" para este serviço é de 40 km distancia entre o pátio de equipamentos e usina de asfalto mais próximos do município.

Para compor o custo da mobilização utilizamos Sistema de Custos Referenciais de Obras – SICRO, item "A9666 - Cavalos mecânicos com semirreboque com capacidade de 30 t - 265 kW" para o transporte dos equipamentos fora de estrada: motoniveladora, retroescavadeira sobre rodas, rolo compactador de pneus estático, rolo compactador vibratório tandem eixo liso e distribuidor de agregados autopropelido.



4.2 – REDE DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS:

4.2.1 Locação de redes de água ou esgoto:

Deverá ser demarcado o caminho onde passará a rede de esgoto pluvial com estacas informando as cotas de fundo e nível do pavimento, para orientação dos colaboradores e aferição das quantidades de projeto.

A inclinação mínima de projeto é 0,2%, o que não significa que devido à inclinação do terreno a inclinação seja maior.

4.2.2 Escavação Mecânica de vala para tubulação de concreto:

Corresponde à escavação da valeta para assentamento da tubulação de concreto de dimensões variadas conforme projeto de drenagem.

A escavação será executada em material de 1ª categoria com máquina escavadeira hidráulica de tamanho apropriado para execução dos serviços. Nos locais onde tiver vegetação deverá ser retirada a 1ª camada vegetal de 10cm para o bota-fora e depois escavar o material para se utilizado no reaterro e recobrimento da tubulação.

O serviço de escavação correspondente as Caixas Coletoras (boca-de-lobo), já esta previsto na composição do item execução de Caixas Coletoras, desta forma foi descontado o volume correspondente as mesmas.

4.2.3 Transporte Bota Fora DMT Médio:

O material escavado proveniente das sarjetas, valetas de esgoto e camada vegetal deverá ser levado para o "Bota-fora", local indicado pela prefeitura municipal apropriado para o descarte deste material.

O DMT "Distancia média de transporte" para este serviço é de 5 km.

O transporte deste material deverá ser feito em caminhão basculante de 6m³ devidamente protegido e vedado para que não espalhe resíduos pelo caminho percorrido.

4.2.5 Tubo de concreto DN 400m:

Tubo de concreto para redes coletoras de águas pluviais, diâmetro de 400mm, com execução da junta rígida de argamassa impermeabilizada, instalado em local com baixo nível de interferências incluindo fornecimento e assentamento.

O assentamento dos tubos de concreto na vala deverá ter o lado Macho no sentido montante, lado para onde escorre as águas.

4.2.6 Reaterro de vala para recobrimento da tubulação:

Após o assentamento da tubulação de concreto a vala deverá ser preenchida com o reaproveitamento do material de escavação. O material deverá ser espalhado em camadas de 20cm sobre a tubulação e compactado com soquete ou compactador de solo tipo sapo.



4.2.7 Caixa Coletora Boca de Lobo:

Caixa coletora de esgoto pluvial (Boca de lobo) para tubulação de concreto Diâmetro 400mm, de dimensões 0,80x1,00x1,00m, executada com fundo de concreto Fck 15Mpa e tampa de concreto armado fck 25Mpa e paredes de alvenaria conforme projeto e planilha de composição de serviços SINAPI dezembro/ 2015.

Serão executadas com tijolos furados deitados dispostos de forma a constituir uma alvenaria de 15 cm, rejuntados com argamassa de cimento e areia no traço de 1:8 (ci:ar), de espessura máxima de 15 mm, com adição de alvenariante, na proporção indicada pelo fabricante.

4.2.8 Caixa Cega:

A caixa sega utilizada para fazer a mudança de sentido na tubulação de concreto Diâmetro 400mm, de dimensões 90x90x80cm, executada com fundo de concreto fck 15 Mpa e tampa de concreto armado fck 25Mpa e paredes de alvenaria conforme projeto e planilha de composição de serviços.

4.2.14 Tela Plástica para Isolamento de obra:

Durante a execução dos serviços de drenagem deverá ser feito o isolamento da obra com tela plástica laranja, para proteção dos colaboradores, pedestres e moradores que circulam ao redor da vala e dos equipamentos.

4.3 – TERRAPLENAGEM

4.3.1 Regularização e compactação de subleito:

Consiste em regularizar e compactar a superfície do terreno com moto niveladora e rolo compactador, preparando o abalamento e os limites da pista de rolamento para execução da camada de base de brita graduada conforme as camadas apresentadas no projeto.

4.3.2 Execução de base de brita graduada:

Compor a camada granulométrica do pavimento projetado na área de ação do corpo estradal, de modo a distribuir à sub-base os esforços verticais oriundos da ação do tráfego. Resistir aos esforços horizontais, tomando a superfície mais durável de modo a receber o revestimento final de CBUQ - Concreto Betuminoso Usinado a Quente.

Execução:

- ⇒ Distribuir e executar a base em camada única de 12cm, constituída pela composição granulométrica de brita graduada especificada pelo DNER-ME 49,74 do manual de pavimentação;
- ⇒ O traço da composição granulométrica do material deve ser elaborado pela construtora, vencedora da licitação, considerando as amostras coletadas na planta de britagem designada pela mesma,
- ⇒ O lançamento do material deve ser executado por intermédio de equipamentos tipo vibro - distribuidora de agregados de propulsão mecânica, capaz de distribuir e comprimir na cota e larguras preestabelecidas, obedecendo aos alinhamentos de projeto. (nota de serviço de pavimentação);



- ⇒ O material deve ser misturado em usinas apropriadas obedecendo à percentagem de cada granulometria determinada, dentro da unidade ótima de lançamento e compactação;
- ⇒ O índice de suporte Califórnia (ISC) deve ser obtido pelo ensaio DNER-ME 49-79 com energia modificada não inferior a 100%;
- ⇒ Para nivelar, abaular e regularizar a camada em execução usar moto-niveladora.
- ⇒ Para estabilizar a camada deve-se usar rolo compactador do tipo liso vibratório ou rolo pneumático de pressão regulável (SP);
- ⇒ Caberá a fiscalização o controle geométrico e geotécnico, sendo que a construtora deve solicitar pedido de liberação de cada sub-trecho;

A apropriação dos serviços executados será por metro cúbico de serviços liberados conforme nota de serviço, medidos em campo.

4.3.3 Transporte Local com Caminhão Basculante:

Destina-se ao transporte do material utilizado como base do local onde foi preparado até o local onde será executada a pavimentação.

A distancia média de transporte "DMT" para este serviço é de 25 km distancia entre a usina de britagem mais próximos do município.

4.4 – PASSEIO/ CALÇADAS

4.4.1 Meio-fio de concreto:

Consiste em colocar as peças de meio-fio a fim de servir de elemento de contenção das camadas que compõem o pavimento e os passeios, bem como servir de anteparo e sarjeta de escoamento das águas pluviais até as caixas de captação.

Os meios fios deverão ser de concreto e apresentar uma resistência a compressão de 15 Mpa, além de estar devidamente alinhados e apresentar as dimensões 100x15x13x30 cm. (face superior x face inferior x altura x comprimento), rejuntado com argamassa traço 1:4 (cimento: areia), incluindo escavação e reaterro.

Após concluída a regularização do subleito, a empresa contratada promoverá o assentamento dos cordões laterais. Para o assentamento, serão abertas manualmente valas longitudinais, localizadas na borda da plataforma, com profundidade compatível com as dimensões das peças. O material resultante da escavação deverá ser depositado na lateral, fora da plataforma.

Os cordões laterais serão assentados no fundo das valas devidamente regularizados e apiloadas, e suas arestas superiores alinhadas. O topo dos cordões deverá ficar 15 cm acima do calçamento pronto. O enchimento lateral das valas, para firmar as peças, será feito com o mesmo material da escavação, fortemente apiloadas.

Depois de concluídos os serviços de assentamento dos meios-fios, estes deverão ser rejuntados com argamassa de cimento e areia no traço 1:4, inclusive para corrigir possíveis defeitos ou quebras.

Os meios fios que não apresentarem as dimensões especificadas em projeto serão rejeitados pela Fiscalização Municipal.



Execução:

Será executado nas áreas de intervenção propostas:

- ⇒ Serão colocados depois de concluída a execução da camada de macadame seco, assentados sobre areia média a fina;
- ⇒ Os meio-fios serão instalados manualmente seguindo a linha das bordas da pista existente e as cotas de passeio;
- ⇒ Após a colocação dos meio-fios, os passeios que não estiverem pavimentados, deverão ser aterrados de forma a garantir a estabilidade dos mesmos quando da execução das camadas de pavimentação;
- ⇒ A apropriação dos serviços executados será por metro de peças colocadas.

4.4.2 Escoramento de meio fio com material local:

No escoramento dos meios-fios será usado o material proveniente das escavações de solos previstos anteriormente e deverá ser compactado manualmente com soquete em camadas de 19cm numa faixa de 120cm por todo o comprimento.

4.4.3 Aterro apiloado (manual):

O Aterro apiloado (manual) destina-se a regularizar o terreno onde será executado o passeio, deverá ser executado em camadas de 19 cm com material local reaproveitado o material da escavação de solos conforme já previsto anteriormente.

4.4.4 Pavimentação de Passeio com blocos intertravados:

Os passeios deverão ser executados conforme projeto arquitetônico em blocos de concreto intertravados de espessura mínima de 6cm e rejuntados com pó de pedra ou areia, conforme projeto arquitetônico e normas técnica de execução.

As rampas para acessibilidade deverão ser executados conforme projeto arquitetônico em concreto desempenado, traço 1:2, 5:3,5 com espessura mínima de 8cm e juntas de dilatação a cada 1,5m. Após a execução o passeio deverá ser mantido molhado por 24 horas, a fim de evitar trincas de retração do cimento.

4.4.5 Pintura meio-fio de concreto com tinta base de cal:

Após a execução dos serviços, de pavimentação asfáltica e passeios, deverá ser feita a pintura dos meios-fios finalizando os serviços naquele local.

4.5 CAPEAMENTO E PAVIMENTAÇÃO ASFALTICA

4.5.1 Imprimação:

A Imprimação consistirá num primeiro momento na distribuição de uma película, de material betuminoso diretamente sobre a superfície da brita graduada compactada nos locais da remoção do pavimento danificado. A taxa de aplicação, para a emulsão asfáltica, será de 1,00 l/m². A distribuição do ligante deverá ser feita por veículo apropriado.



A mistura não deve ser distribuída quando a temperatura ambiente for inferior a 10 °C ou em dias de chuva.

Execução:

- ⇒ Aplicar a pintura de ligação imediatamente após limpeza e/ou a varredura de forma a evitar que o vento ou a circulação de veículos e pedestres tragam sujeira sobre a pista limpa;
- ⇒ A limpeza e/ou varredura da pista deverá estar inserida na composição do preço da pintura de ligação;
- ⇒ Não será permitida a execução da imprimação sem a liberação da fiscalização;
- ⇒ Aplicar ligante conforme normas DNER e NBR 7208;
- ⇒ Usar caminhão espargido equipados com tacômetros e termômetros, além de espargido manual para aplicação em pequenas áreas;
- ⇒ O sistema de apropriação dos serviços executados será por metro quadrado do produto utilizado, tendo como referência à área de aplicação, considerando o volume empregado.

4.5.2 Transporte comercial material betuminoso a frio:

Corresponde ao transporte do material Betuminoso "CM-30" da refinaria até o local onde esta instalada a usina de asfalto mais próxima. Serão adotadas duas distancias médias de transporte "DMT" uma para transporte até 30km, outra para DMT a cima de 30Km.

A distancia média de transporte "DMT" para este serviço é de 438,18 km distancia entre a distribuidora de materiais betuminosos "Refinaria de Petróleo" até a usina de asfalto mais próximos do município.

4.5.3 Pintura de Ligação:

A pintura de ligação consistirá num primeiro momento na distribuição de uma película, de material betuminoso diretamente sobre a superfície da pavimentação poliédrica existente, previamente limpa e tem por finalidade exercer a função de ligante entre as camadas dos materiais aplicados, aumentando a coesão e aderência do revestimento, além de ter função impermeabilizante.

Na pintura de ligação serão aplicados asfaltos sob emulsão tipo RR-2C, diluídos em água na proporção 1:1. A taxa de aplicação deve-se situar entre 0,5 e 1,0 l/m² de emulsão após sua diluição em água.

Todo equipamento, antes do início da execução da obra, deverá ser examinado pela fiscalização e estar em perfeitas condições de funcionamento.

A distribuição do ligante deve ser feita por veículo apropriado equipado com bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento, que permitam a aplicação de material betuminoso em quantidade uniforme.

A mistura não deve ser distribuída quando a temperatura ambiente for inferior a 10 °C ou em dias de chuva.



Execução:

- ⇒ Aplicar a pintura de ligação imediatamente após limpeza e/ou a varredura de forma a evitar que o vento ou a circulação de veículos e pedestres tragam sujeira sobre a pista limpa;
- ⇒ A limpeza e/ou varredura da pista deverá estar inserida na composição do preço da pintura de ligação;
- ⇒ Não será permitida a execução da pintura de ligação sem a liberação da fiscalização;
- ⇒ Aplicar ligante conforme normas DNER e NBR 7208;
- ⇒ Usar caminhão espargido equipados com tacômetros e termômetros, além de espargido manual para aplicação em pequenas áreas;
- ⇒ O sistema de apropriação dos serviços executados será por metro quadrado do produto utilizado, tendo como referência à área de aplicação, considerando o volume empregado.

4.5.4 Transporte comercial material betuminoso a frio pintura de ligação:

Corresponde ao transporte do material betuminoso "RR-2C" da refinaria até o local onde esta instalada a usina de asfalto mais próxima. Serão adotadas duas distâncias médias de transporte "DMT" uma para transporte até 30km, outra para DMT a cima de 30Km.

A distancia média de transporte "DMT" para este serviço é de 438,18 km distancia entre a empresa distribuidora de materiais betuminosos "Refinaria de Petróleo" até a usina de asfalto mais próximos do município.

4.5.5 Capeamento Asfáltico com Concreto Betuminoso Usinado a Quente - CBUQ:

O capeamento asfáltico será executado em duas camadas de 3cm de meio fio a meio fio sendo a primeira camada regularizadora sobre o pavimento existente de pedra irregular e a segunda camada final que serve como superfície de rolamento tendo por finalidade, além do conforto para o tráfego, proteger as camadas inferiores das intempéries climáticas.

A massa asfáltica do tipo CBUQ deverá constituir-se em uma mistura uniforme de agregados graúdos e miúdos, cimento asfáltico do tipo CAP-50/70. A mistura de agregados a ser utilizado deverá estar enquadrada na faixa "A" das especificações gerais do DAER/RS.

A mistura não deve ser distribuída quando a temperatura ambiente for inferior a 10 °C ou em dias de chuva.

Nota: Caberá a empresa executora os ensaios que comprovem a composição requerida do CBUQ e submetê-los à apreciação da Fiscalização da Prefeitura Municipal.

Medições de serviço:

O Concreto Betuminoso Usinado á Quente (C.B.U.Q.) para capa será medido através da quantidade de mistura, em toneladas aplicadas no local da obra, através do ticket de balança.



Deverá ser entregue a equipe de fiscalização uma via original do ticket da balança de pesagem, não será aceito cópias xérox nem ticket rasurado.

Execução:

- ⇒ Após a aplicação da imprimação ou pintura de ligação será possível iniciar a implantação da camada de CBUQ;
- ⇒ A camada empregada é resultante da mistura a quente em usina apropriada de agregados minerais, graduado por material de enchimento (filler ou areia) espalhado e comprimido a quente;
- ⇒ A espessura da camada empregada deverá ser conforme previsto em projeto após a compactação do material e a densidade adotada de 2.392kg/m³, a ser aplicada em todo o trecho projetado;
- ⇒ O traço do material deve ser desenvolvido por técnicos da construtora considerando amostras da areia e brita do local de fornecimento, projetada e qualificada conforme especificação do manual de pavimentação do DNER;
- ⇒ O cimento asfáltico a ser empregado é o CAP-20 especificado na EB-78 da ABNT;
- ⇒ Caberá a fiscalização o controle de Qualidade e supervisão final do resultado apresentado pela construtora;
- ⇒ O lançamento da camada deve ser referenciado pela marcação topográfica conforme larguras projetadas, distribuídas por Acabadora automotriz capaz de espalhar e conformar dentro das especificações anteriormente estabelecidas;
- ⇒ A compressão da camada será efetuada por rolos pneumáticos e rolos lisos compressores (tipo Tandem);
- ⇒ A densidade e temperatura para execução, transporte, acabamento e compactação será definida no projeto do traço da mistura conforme especificações contidas no manual de pavimentação do DNER-PRO 13/79;
- ⇒ A apropriação dos volumes executados será por toneladas, medidos pela seção geométrica e apontamento de cargas, executada de conformidade com o projeto geométrico, mais a densidade do material, anteriormente definida pelo traço da mistura.

4.5.6 Pavimentação Asfáltica de concreto betuminoso usinado a quente (CBUQ).

A pavimentação asfáltica será executado em uma camada de 4cm de meio fio a meio fio sendo camada final que serve como superfície de rolamento tendo por finalidade, além do conforto para o tráfego, proteger as camadas inferiores das intempéries climáticas.

É a camada final do pavimento servindo como camada de rolamento tendo por finalidade, além do conforto para o tráfego, proteger as camadas inferiores das intempéries climáticas.

A massa asfáltica do tipo CBUQ deverá constituir-se em uma mistura uniforme de agregados graúdos e miúdos, cimento asfáltico do tipo CAP-50/70. A mistura de agregados a ser utilizado deverá estar enquadrada na faixa "A" das especificações gerais do DAER/RS.



Execução:

- ⇒ Após a liberação da pista com a pintura de ligação será possível iniciar a implantação da camada final de CBUQ;
- ⇒ A camada empregada é resultante da mistura a quente em usina apropriada de agregados minerais, graduado por material de enchimento (filler ou areia) espalhados e comprimidos a quente;
- ⇒ A camada empregada será de 4,0cm após a compactação final (com densidade 2.400kg/m^3), a ser aplicada em todo o trecho do projeto geométrico;
- ⇒ O traço do material deve ser desenvolvido por técnicos da construtora considerando amostras da areia e brita do local de fornecimento, projetada e qualificada conforme especificação do manual de pavimentação do DNER;
- ⇒ O cimento asfáltico a ser empregado é o CAP-20 especificado na EB-78 da ABNT;
- ⇒ Caberá a fiscalização o controle de Qualidade e supervisão final do resultado apresentado pela construtora;
- ⇒ O lançamento da camada deve ser referenciado pela marcação topográfica conforme larguras projetadas, distribuídas por acabadora automotriz capaz de espalhar e conformar dentro das especificações anteriormente estabelecidas;
- ⇒ A compressão da camada será efetuada por rolos pneumáticos e rolos lisos compressores (tipo Tandem);
- ⇒ A densidade e temperatura para execução, transporte, acabamento e compactação será definida no projeto do traço da mistura conforme especificações contidas no manual de pavimentação do DNER-PRO 13/79;
- ⇒ A apropriação dos volumes executados será por toneladas, medidos pela secção geométrica e apontamento de cargas, executada de conformidade com o projeto geométrico, mais a densidade do material, anteriormente definida pelo traço da mistura.

Nota: Caberá a empresa executora os ensaios que comprovem a composição requerida do CBUQ e submetê-los à apreciação da Fiscalização da Prefeitura Municipal.

Medições de serviço:

O Concreto Betuminoso Usinado à Quente (C.B.U.Q.) para capa será medido através da quantidade de mistura, em toneladas aplicadas no local da obra, através do ticket de balança.

Deverá ser entregue a equipe de fiscalização uma via original do ticket da balança de pesagem, não será aceito cópias xerox nem ticket rasurado.

Esta etapa será de responsabilidade da contratada.

4.5.7 Transporte comercial com caminhão basculante 10m3, rodovia pavimentada (CBUQ Camada Rolamento).

Destina-se ao transporte do CBUQ camada de rolamento da usina onde é preparada a mistura até o local onde será aplicada a Distância Média de Transporte "DMT" de 40Km considerando a usina de asfalto mais próxima ao município neste momento.



4.5.8 Transporte com caminhão tanque para materiais betuminoso a quente:

Corresponde ao transporte do material betuminoso "CAP 50/70" da refinaria até o local onde esta instalada a usina de asfalto mais próxima. Serão adotadas duas distancias médias de transporte "DMT" uma para transporte menor ou igual 30km, outra para DMT maior ou igual de 30Km.

A distancia média de transporte "DMT" para este serviço é de 438,18 km distancia entre a empresa distribuidora de materiais betuminosos "Refinaria de Petróleo" até a usina de asfalto mais próximos do município.

4.5.9 Execução de Lombadas "Quebra-Mola" de CBUQ - Concreto Betuminoso Usinado a Quente:

As ondulações transversais devem ser utilizadas em locais onde se pretenda reduzir a velocidade do veículo, de forma imperativa, principalmente naqueles onde há grande movimentação de pedestres.

Adotamos as ondulações transversais nas vias públicas do TIPO I e deverão atender ao projeto tipo elaborado seguindo os critérios estabelecidos pelo CONTRAN, Resolução 39/98.

A lombada do TIPO I deve apresentar as seguintes dimensões, Incluindo Pintura de demarcação:

1. Largura: igual à da pista, mantendo-se as condições de drenagem superficial;
2. Comprimento: 1,50
3. Altura: até 0,08m.

As pinturas para demarcação das lombadas deverão ser marcas oblíquas com largura mínima de 0,25 m pintadas na cor amarela, espaçamento máximo de 0,50 m, alternadamente, sobre o obstáculo admitindo-se, também, a pintura de toda a ondulação transversal na cor amarela, assim como a intercalada nas cores preta e amarela, principalmente no caso de pavimentos que necessitem de contraste mais definido.

4.6 – SINALIZAÇÃO:

Tem por finalidade dividir as faixas de rolamento, bem como definir os locais apropriados para travessia com segurança dos pedestres e placas de alerta.

Sinalização Vertical

A sinalização vertical será efetivada através da disposição de placas verticais, com posicionamento e dimensões definidas, transmitindo mensagens símbolos e/ou legendas normalizadas. Seu objetivo é a regulamentação das limitações, proibições e restrições que governam o uso da rodovia urbana.

As placas serão projetadas e posicionadas em locais tais que permitam sua imediata visualização e compreensão, observando-se cuidadosamente os requisitos de cores, dimensões e posição.



Sinalização Horizontal

Os materiais utilizados nas execuções dos serviços de Sinalização Vertical devem atender as descrições deste memorial, assim como a execução dos serviços e qualquer mudança deverá ser comunicado pelo Engenheiro responsável pela execução a fiscalização municipal no Setor de Engenharia.

Sendo que as ruas devem conter placas de regulamentação e de identificação, devendo as mesmas ser instaladas conforme projeto.

Execução:

- ⇒ As faixas horizontais, de divisão de pistas, terão largura e cor definidas no projeto, com material apropriado e executado de acordo com as normas específicas;
- ⇒ As faixas de travessia de pedestre serão com material apropriado de acordo com o projeto e executadas de acordo com as normas específicas;
- ⇒ As placas de sinalização, definidas no projeto, serão de acordo com as especificações normativas e detalhamento em anexo.

4.6.1 Escavação manual campo aberto em solo exceto rocha ate 2,00m profundidade:

Escavação de solo para instalação das placas de sinalização e indicação dos nomes de ruas conforme as dimensões previstas em projeto.

4.6.2 Concreto não estrutural:

Concreto não estruturado, consumo 150kg/m³, preparo com betoneira para fixação dos postes das placas de sinalização e indicação dos nomes de ruas conforme as dimensões previstas em projeto.

4.6.3 Lançamento de concreto:

Compreende os serviços de transportar o concreto em baldes ou carro-de-mão da betoneira até o local da concretagem.

4.6.4 Placa de sinalização em chapa de aço número 16 com pintura refletiva:

a) As placas, serão fixadas ao suporte de sustentação com parafusos 5/16" galvanizados, tipo francês, com porcas e arruelas. Sendo que as mesmas deverão ser totalmente refletivas.

b) As chapas utilizadas para confecção das placas devem ser em aço galvanizado na espessura mínima de 1,25 mm. A superfície posterior deverá ser preparada com tinta preta fosca. A superfície que irá receber a mensagem deverá ser preparado com primer à base de epóxi.

c) As películas refletivas devem ser no grau técnico alta-intensidade, permitir corte em *ploter* e apresentar a mesma visibilidade tanto diurna quanto noturna dos faróis dos veículos à noite.

d) A película deverá possuir característica indestrutível, não permitindo a sua remoção quando submetida a um tensionamento.



e) A película deverá manter-se inalterada mantendo suas características originais quanto à tonalidade, aderência, e retro refletância, por um período mínimo de sete anos em exposição normal, vertical e estacionária.

f) A pintura deverá ser executada por um processo que garanta a durabilidade da placa por um período de no mínimo 05 anos;

g) A pintura deverá ser executada após corte, furação e arremates;

h) O verso das placas deve receber uma demão de tinta esmalte sintético na cor preto fosco.

i) Todos os componentes dos postes de sustentação devem ser galvanizados por imersão a quente para proteção contra corrosão.

j) Os materiais devem estar protegidos contra ações externas, galvanizadas por imersão a quente, de acordo com a NBR 6323.

Placas de Sinalização de Regulamentação:

Base de fixação e coluna vertical

a) Escavação e preparação da área para execução da base em concreto e recebimento do suporte de sustentação (coluna vertical) das placas.

b) O suporte de sustentação deverá ser chumbado simultaneamente à execução da base de fixação em concreto no traço 1: 2: 4 (cimento: areia: brita nº 1).

Posicionamento dos Sinais de Regulamentação

Os sinais de regulamentação têm por objetivo notificar o usuário sobre as restrições, proibições, e obrigações que governam o uso da via e cuja violação constitui infração prevista no Código Brasileiro de Trânsito.

Além da forma normalmente circular, da borda vermelha e do fundo na cor branca, os sinais de regulamentação possuem o símbolo ou legenda na cor preta, e ainda uma tarja diagonal vermelha no caso dos sinais de proibição.

As exceções já citadas são o sinal de Parada Obrigatória que, além da forma octogonal e fundo vermelho, possui legenda na cor branca, e o sinal Dê a Preferência, que se diferencia pela forma triangular (não utilizado neste trecho).

Em vias urbanas a borda inferior da placa ou do conjunto de placas colocada lateralmente à via, deve ficar a uma altura livre entre 2,0 e 2,5 metros em relação ao solo, inclusive para a mensagem complementar, se esta existir.

As placas assim colocadas se beneficiam da iluminação pública e provocam menor impacto na circulação dos pedestres, assim como ficam livres do encobrimento causado pelos veículos.

O afastamento lateral das placas, medido entre a borda lateral da mesma e da pista, deve ser, no mínimo, de 0,30 metros para trechos retos da via, e 0,40 metros nos trechos em curva.



As placas de sinalização **devem** ser colocadas na posição vertical, no lado direito da via no sentido do fluxo de tráfego, fazendo um ângulo de 93° a 95° em relação ao sentido do fluxo de tráfego, voltadas para o lado externo da via. Esta inclinação tem por objetivos assegurar boa visibilidade e leitura dos sinais, evitando o reflexo especular que pode ocorrer com a incidência de faróis de veículos ou de raios solares sobre a placa.

Placa tipo PARE (R-1)

Posicionamento do sinal PARE

O sinal PARE deve ser posicionado no ponto de parada do veículo, ou o mais próximo possível dele, sendo recomendável a sua suplementação por uma faixa de retenção e pela palavra PARE pintada no pavimento. A distância em relação à via principal varia de um mínimo de 1,80 m para um máximo de 5,0 m.

Nas vias urbanas o lado mínimo desta placa (R-1) é de 0,25 metros, a orla interna branca mínima de 0,02 metros e a orla externa vermelha mínima de 0,01 metros.

Placa de identificação das ruas

Trata-se de um conjunto formado por um tubo para suporte e 2(duas) placas.

Material: tubo em aço galvanizado parede grossa e placas em chapa de aço galvanizada nº 20, impressa frente e verso com pintura epóxi base em galvite e adesivo impresso eletronicamente. Impressa dos dois lados.

Dimensões: tubo com diâmetro de 02 polegadas e 3,60 metros de altura, duas placas medindo 50 x 30 cm.

Características Adicionais: o conjunto deverá ser entregue **INSTALADO**, bem como deverá ter o acabamento das partes e acessórios metálicos em pintura eletrostática em epóxi e base em galvite, após tratamento antiferruginoso.

Os postes deverão ser implantados a uma distância de 0,40 m do meio-fio, posicionados de forma centralizada em relação à curvatura do mesmo.

As placas dos postes deverão ser afixadas nas hastes a uma altura de 2,00 a 2,20 m do solo, considerada a partir da face inferior da placa.

4.6.5 Poste de aço galvanizado, DN 50 (2"):

Suporte de sustentação

Os suportes devem ser dimensionados e fixados de modo a suportar as cargas próprias das placas e os esforços sob a ação do vento, garantindo a correta posição do sinal.

Os suportes devem ser fixados de modo a manter rigidamente as placas em sua posição permanente e apropriada, evitando que sejam giradas ou deslocadas.

Para fixação da placa ao suporte devem ser usados elementos fixadores, adequados de forma a impedir a soltura ou deslocamento da mesma.



Os materiais mais utilizados para confecção dos suportes são aço e madeira imunizada.

Outros materiais existentes ou surgidos à partir d desenvolvimento tecnológico podem ser utilizados, desde que possuam propriedades físicas e químicas que garantam, suas características originais, durante toda sua vida útil em quaisquer condições climáticas.

O suporte de sustentação é um tubo de aço galvanizado a fogo (por dentro e por fora) com comprimento mínimo de 3,60 m e diâmetro de 2", onde na sua parte inferior são soldadas aletas, com o intuito de evitar o giro do mesmo junto a base.

Nas zonas urbanas será sempre utilizado suporte com tubo de aço galvanizado a quente, e deverá ser observada uma altura livre de 2,00 a 2,50 metros.

O suporte de sustentação deverá manter-se rígido e em posição permanente e apropriada evitando que as placas girem.

4.6.6 Sinalização horizontal com tinta retro-refletiva a base de resina acrílica com micro esferas de vidro:

Considerações Gerais (MANUAL DAER/2006)

Os serviços não podem ser executados quando a temperatura ambiente estiver acima de 40°C ou estiver inferior a 5°C, e quando tiver ocorrido chuva 2 horas antes da aplicação;

A diluição da tinta só pode ser feita após a adição das micro esferas de vidro I A, com no máximo 5% em volume de água potável, para o ajuste da viscosidade. Qualquer outra diluição deve ser expressamente determinada ou autorizada pela fiscalização desta Prefeitura através do Departamento de Engenharia desta municipalidade.

Sempre que houver insuficiência de contraste entre as cores do pavimento e da tinta, as faixas demarcatórias devem receber previamente pintura de contraste na cor preta, para proporcionar melhoria na visibilidade diurna. A tinta preta deve ter as mesmas características da utilizada na demarcação.

Se não especificada, a espessura de aplicação deve ser de no mínimo 0,5 mm.

A abertura do trecho ao tráfego somente pode ser feita após, no mínimo, 30 minutos após o término da aplicação.

A aplicação pode ser mecânica ou manual.

Linhas de Retenção

Indicam ao condutor o local limite em que deve parar o veículo. Tem a finalidade de reforçar a regulamentação de parada do sinal PARE, de semáforo ou da travessia de pedestres, em travessias urbanas, além de complementar a advertência da Passagem de Nível com Barreira, indicando o local certo da parada (MANUAL DNER/1999).

São posicionadas transversalmente à pista para qual elas se aplicam, ocupando toda a sua largura, ao lado do correspondente sinal de regulamentação. Em situações de cruzamento de pista, elas se situam de forma paralela à via a ser cruzada, com afastamento mínimo de 0,6 m e máximo de 5 metros, da borda daquela via.

 



Quando existir faixa para travessia de pedestres, a linha de retenção deve ser locada a uma distância mínima de 1,60 m do início desta.

Quando não existir faixa para travessia de pedestres, a linha de retenção deve ser locada a uma distância mínima de 1,00 m do prolongamento do meio fio da pista de rolamento transversal.

Deve abranger a extensão da largura da pista destinada ao sentido de tráfego ao qual está dirigida a sinalização. A Linha de Retenção é contínua, pintada na cor branca, com largura de 0,30 m e a máxima de 0,60 m (Volume IV/Sinalização Horizontal/CONTRAN/2007).

Linhas de Borda de Pista

Por se tratar de uma via urbana com guias laterais e sem acostamento não haverá pintura de linhas de borda de pista.

Linhas Demarcadoras de Faixas de Tráfego (MANUAL DNER/1999)

Por se tratar de um via urbana à pintura da faixa poderá ser com 3 metros de comprimento e trecho de interrupção de pintura com comprimento de 6 metros (proporção 1:2).

A cor da Linha Demarcadora de Faixa de Tráfego será o amarelo por se tratar de faixa com sentidos opostos de tráfego (pista simples). A largura da pintura deverá ser de 10 centímetros.

Linhas de Travessia de Pedestre tipo Paralela

Tem por finalidade delimitar a área destinada à travessia de pedestre e regulamentar a prioridade de passagem dos mesmos em relação aos veículos, nos casos previstos pelo Código de Trânsito Brasileiro. A Linha de Travessia de Pedestre deve ocupar toda a largura da pista.

Na rua em questão deverão ter uma faixa de travessia de pedestres, sendo no entroncamento desta rua com a Rua Bráulio Mário Ribas, atentando para ter um afastamento mínimo de 1,00 metros do alinhamento da pista transversal.

As linhas são de cor branca, paralelas entre si e ao eixo da via, com largura e espaçamento entre elas de 40 centímetros, e comprimento de 3,00 metros distando 1,60 metros das Linhas de Retenção.

No trecho em questão haverá somente uma faixa de travessia de pedestres (rua Dalila Lorenzoni em frente ao Cebolas Bar).

Pintura da sinalização horizontal

A pintura da sinalização horizontal deve atender aos tipos de tintas e de materiais a serem utilizados conforme descrito a seguir.



Tipos de tintas para pavimentos (MANUAL DAER/2006)

Definições

- 1 – DROP-ON: Aspergidas sobre a faixa de demarcação.
- 2 - PREMIX: Incorporadas na tinta, imediatamente antes da aplicação (ou durante o processo de fabricação).

Quanto aos materiais

Deverá ser usado micro esferas de vidro retro-reflexivas dos tipos:

- I – B (PRÉMIX, na NBR 6831) na dosagem de 200 a 250 g/l.
- II – A (DROP-ON, na NBR 6831) aplicada por aspersão simultaneamente a tinta, à razão de 200 gramas de micro esferas por m² de pintura.

Rosário do Sul, 09 de Maio de 2021.

Responsável Técnico
Ezequiel Pires Facin
Eng. Civil - CREA/RS 157.861
Portaria Nº 0580/2013

Prefeitura Municipal de Rosário do Sul

VILMAR DE OLIVEIRA
PREFEITO MUNICIPAL