

MUNICÍPIO DE IMIGRANTE
E S T A D O D O R I O G R A N D E D O S U L
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO



PROJETO DE RESTAURAÇÃO DE PAVIMENTO

LOCAL: Interligação municipal entre Imigrante e Colinas – IM 350

EXTENSÃO: 6.045,00 m

ÁREA: 40.060,00m²

MEMORIAL DESCRITIVO

Agosto de 2025

ÍNDICE

ÍNDICE

ÍNDICE	2
ESPECIFICAÇÕES	6
A. MEMORIAL DESCRITIVO	7
INTRODUÇÃO	7
1. ADMINISTRAÇÃO LOCAL	7
1.1. GENERALIDADES	7
2. SERVIÇOS INICIAIS	7
2.1. PLACA DA OBRA	7
2.2. MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO DA OBRA	8
2.3. LOCAÇÃO DA PAVIMENTAÇÃO	8
2.4. SINALIZAÇÃO DE OBRA	8
3. MELHORIAS NA DRENAGEM PARA PROTEÇÃO DE BORDAS DO PAVIMENTO	8
3.1. GENERALIDADES	8
3.2. DRENO LONGITUDINAL PROFUNDO PARA CORTE EM SOLO (DPS 08)	9
3.3. LIMPEZA E ESCAVAÇÃO DE VALAS	9
4. DRENAGEM PLUVIAL	9
4.1. GENERALIDADES	9
4.1.1. ESCAVAÇÃO DE VALA EM SOLO DE 1ª CATEGORIA	10
4.1.2. ESCAVAÇÃO DE VALA EM SOLO DE 3ª CATEGORIA	10
4.1.3. RETIRADA DE MATERIAL APÓS A ESCAVAÇÃO	10
4.1.4. CARGA E TRANSPORTE DO MATERIAL	10
4.1.5. REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DO FUNDO DA VALA	10
4.1.6. LASTRO DE BRITA	11
4.1.7. TRANSPORTE DE BRITA	11
4.1.8. TUBULAÇÃO PLUVIAL	11
4.1.9. ASSENTAMENTO DA TUBULAÇÃO PLUVIAL	11
4.1.10. REATERRO DE VALAS	11
4.1.11. BOCA DE BUEIRO	12
4.1.12. CAIXA COLETORA	12
4.1.13. BOCA EM CONCRETO (ALAS)	12
4.1.14. RECOMENDAÇÕES	12
5. FRESAGEM E RECOMPOSIÇÃO ASFÁLTICA	13
5.1. GENERALIDADES	13
5.2. DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	13
6. REMENDOS SUBSUPERFICIAIS E PROFUNDOS	14
6.1. OBJETIVO	14
6.2. EXECUÇÃO DE REMENDOS SUBSUPERFICIAL E PROFUNDO	14
6.2.1. DEMOLIÇÃO DO PAVIMENTO EXISTENTE	14
6.2.2. RECOMPOSIÇÃO DO REMENDO SUBSUPERFICIAL	14
6.2.3. RECOMPOSIÇÃO DO REMENDO PROFUNDO	15
7. MICRORREVESTIMENTO	15
7.1. OBJETIVO	15
7.2. TRANSPORTE E PREPARO DO MATERIAL	15
7.3. APLICAÇÃO DO MICRORREVESTIMENTO	15

8. PAVIMENTAÇÃO	16
4.1. GENERALIDADES	16
4.1.1. BASE DE BRITA GRADUADA	16
4.1.1.1. CAMADA DE BASE DE BRITA GRADUADA SIMPLES	16
4.1.2. TRANSPORTE DA BASE DE BRITA GRADUADA	16
4.1.3. LIMPEZA DO LOCAL	16
4.1.4. IMPRIMAÇÃO COM CM-30.....	16
4.1.4.1. PROCEDIMENTO	16
4.1.4.2. RECOMENDAÇÕES	17
4.1.5. PINTURA DE LIGAÇÃO COM RR-2C	17
4.1.5.1. PROCEDIMENTO	17
4.1.5.2. RECOMENDAÇÕES	18
4.1.6. CAMADA ASFÁLTICA EM CBUQ	18
4.1.6.1. PROCEDIMENTO	18
4.1.6.2. RECOMENDAÇÕES	19
4.1.7. TRANSPORTE DE CBUQ	20
4.1.8. CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE – CBUQ	20
4.1.8.1. GENERALIDADES	20
4.1.8.2. MATERIAIS ASFÁLTICOS	20
4.1.8.3. MATERIAIS PÉTREOS	20
4.1.8.4. MISTURA ASFÁLTICA	20
4.1.8.5. GRANULOMETRIA DA MISTURA ASFÁLTICA.....	20
4.1.8.6. PROCEDIMENTOS	21
4.1.8.7. RECOMENDAÇÕES	21
9. SINALIZAÇÃO VIÁRIA.....	21
5.2. GENERALIDADES	21
5.2.1. SINALIZAÇÃO VERTICAL.....	21
5.2.1.1. MATERIAIS	22
5.2.1.2. RETRORREFLETIVIDADE E ILUMINAÇÃO	22
5.2.1.3. SUPORTES	23
5.2.1.4. POSICIONAMENTO E LOCAÇÃO	23
5.2.2. SINALIZAÇÃO HORIZONTAL	23
5.2.2.1. LINHAS DEMARCATÓRIAS	24
5.2.3. DISPOSITIVOS AUXILIARES	24
5.2.4. DISPOSITIVOS ÓPTICOS – TACHAS	25
5.2.4.1. GENERALIDADES	25
5.2.4.2. COR	25
5.2.4.3. DIMENSÕES	25
5.2.4.4. INSTALAÇÃO.....	25
5.2.5. DISPOSITIVOS ÓPTICOS – TACHÕES	26
5.2.5.1. GENERALIDADES	26
5.2.5.2. CARACTERÍSTICA	26
5.2.5.3. COR	26
5.2.5.4. DIMENSÕES	26
5.2.5.5. INSTALAÇÃO.....	27
5.3. CONTROLE TECNOLÓGICO	27
5.3.1. GENERALIDADES	27
5.4. LIMPEZA DA OBRA.....	27
5.4.1. GENERALIDADES	27
5.5. RECEBIMENTO E ACEITAÇÃO DA OBRA	28
5.5.1. GENERALIDADES	28
5.6. CONCLUSÃO	28

Imagens

Imagem 1 - Processo de compactação típico de pavimentação asfáltica	19
Imagem 2 - Tipos de linhas demarcatórias de sinalização	24
Imagem 3: Tacha com elemento retrorrefletivo	25
Imagem 4: Tachão com elemento retrorrefletivo	26
Imagem 5: Detalhamento do tachão	26
Imagem 6: Dimensões do tachão	27

ESPECIFICAÇÕES

A. MEMORIAL DESCRITIVO

INTRODUÇÃO

Este memorial descritivo visa estabelecer normas, especificações técnicas e fixar as condições gerais e métodos construtivos que deverão reger a execução dos serviços de melhorias na infraestrutura elaboradas em projeto, estabelecendo as condições e diretrizes necessárias para a execução da obra da Interligação Municipal entre Imigrante e Colinas – IM 350.

Dados básicos:

COORDENADAS:

Início: Latitude S029° 21' 19.66" e Longitude W051° 47' 01.61"

Final: Latitude S029° 22' 23.08" e Longitude W051° 50' 21.62"

EXTENSÃO: 6.045,00 metros;

LARGURA DA PISTA CONSIDERADA: 6,50metros;

ÁREA (PISTA COM MELHORIA): 40.060,50m².

1. ADMINISTRAÇÃO LOCAL

1.1. Generalidades

Ficará a cargo da CONTRATADA a administração dos serviços, com emprego de profissionais habilitados, tais como: engenheiros, topógrafos, encarregados, apontadores, almoxarifes e auxiliares (pedreiros, serventes, etc.), com seus respectivos encargos sociais, equipamentos de segurança, uniformes e ferramentas. Estes custos, quando não expressos na planilha de orçamento, serão incluídos no custo unitário dos serviços.

Todo o material de consumo e ferramentas necessárias às demolições/remoção e a execução da obra é de responsabilidade da CONTRATADA.

A empresa deve manter na obra, um ininterrupto serviço de sinalização nos locais de interferência para evitar possíveis acidentes durante a execução dos trabalhos, até o seu recebimento.

A empresa deverá providenciar o diário de obra o qual será mantido a disposição da fiscalização para possíveis apontamentos e anotações que vier ser necessário.

2. SERVIÇOS INICIAIS

2.1. Placa da obra

Antes do início da obra propriamente dito, deverá ser fixada uma placa de identificação da obra, sendo a mesma em chapa galvanizada nº 22, adesivada, com dimensões de 3,00 metros de largura por 1,50 metros de altura, fixada em postes de madeira, seguindo o modelo e dados fornecidos pela fiscalização.

A placa será fixada em local de fácil visualização, preferencialmente no acesso principal do empreendimento ou voltado para a via que favoreça a melhor visualização desta, e deverá ser mantida em bom estado de conservação inclusive quanto a integridade do padrão das cores, durante todo o período de execução das obras, substituindo-a ou recuperando-a quando verificado o seu desgaste ou sua precariedade.

2.2. Mobilização e desmobilização da obra

A contratada deverá tomar todas as providências necessárias à sua mobilização, imediatamente após a assinatura do contrato e ordem de início dos serviços, de modo que fique claramente demonstrado o cumprimento real das datas de início efetivo dos serviços, de conformidade com o cronograma apresentado na proposta.

A mobilização compreende o efetivo deslocamento e instalação no local onde deverão ser realizados os serviços, de todo o pessoal técnico e de apoio, materiais e equipamentos necessários à execução dos mesmos.

A desmobilização compreende a retirada de todo o efetivo do local, além dos equipamentos e materiais de propriedade exclusiva da contratada, entregando a área das instalações devidamente limpa.

2.3. Locação da pavimentação

O serviço de topografia consiste em realizar o acompanhamento durante todas as etapas de execução da obra, devendo fazer os levantamentos e marcações necessárias para atender as diretrizes estabelecidas em projeto, como áreas, volumes, espessuras, cotas, etc. Para o trabalho será necessário o uso da Estação Total ou equipamento equivalente precisão, como o RTK (Real Time Kinematic) onde baseia-se na transmissão instantânea de dados de correções dos sinais de satélites, do(s) receptor(es) instalado(s) no(s) vértice(s) de referência ao(s) receptor(es) que percorre(m) os vértices de interesse sendo indispensável para atender os trabalhos previstos em projeto.

2.4. Sinalização de obra

Todos os serviços de sinalização temporária de obra deverão seguir as normas e regulamentações vigentes, sendo realizado a implantação em local de fácil visibilidade, devendo ainda realizar:

- Inspeções periódicas para verificar a integridade e visibilidade das sinalizações, com substituição imediata de elementos danificados ou desgastados;
- Fazer o monitoramento para garantir a eficácia da sinalização e realizar ajustes conforme necessário.

3. MELHORIAS NA DRENAGEM PARA PROTEÇÃO DE BORDAS DO PAVIMENTO

3.1. Generalidades

Visa detalhar os serviços a serem realizados para as melhorias na drenagem e proteção das bordas do pavimento, conforme especificado no projeto de drenagem.

Os serviços descritos têm como objetivo melhorar a drenagem ao longo das bordas do pavimento, prevenindo a infiltração de água e garantindo a estabilidade do pavimento, bem como assegurar a recomposição adequada da pista após a intervenção

3.2. Dreno Longitudinal Profundo para Corte em Solo (DPS 08)

1.1 Dreno Longitudinal Profundo para Corte em Solo (DPS 08), conforme especificação Publicação IPR – 736 - ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM

Materiais:

Tubo PEAD (Polietileno de Alta Densidade), diâmetro conforme especificação.

Brita para preenchimento das valas e drenagem adequada.

Execução:

Escavação de valas ao longo dos bordos da pista, seguindo as dimensões indicadas nos detalhamentos.

Instalação dos tubos PEAD.

Preenchimento das valas com brita compactada.

Transporte:

O material proveniente da escavação será transportado para bota-fora em local previamente definido pelo contratante.

O transporte da brita será realizado da pedreira até o local da obra

3.3. Limpeza e Escavação de Valas

Execução:

Limpeza da área e remoção de materiais que possam interferir na escavação.

Escavação das valas nos bordos da pista, conforme demonstrado a localização no projeto de drenagem.

Transporte:

O material escavado será transportado para bota-fora em local previamente definido pelo contratante.

4. DRENAGEM PLUVIAL

4.1. Generalidades

A execução de drenagem se dá em função da necessidade de dar destino da água pluvial, evitando infiltrações na pavimentação e a redução do tempo da vida útil.

As atividades contempladas incluem escavação de vala em solo de 1ª e 3ª categoria, retirada de material após escavação, carga e transporte do material, assentamento de tubos de concreto

armado, caixas coletoras e alas em concreto, sendo necessário a execução conforme prevista em projeto de drenagem.

4.1.1. Escavação de Vala em Solo de 1ª Categoria

A escavação de valas em materiais de fácil manuseio, como solos argilosos e arenosos com a utilização de retroescavadeiras e escavadeiras hidráulicas.

As dimensões das valas serão de acordo estabelecidas em projeto executivo e definição em memória de cálculo.

O material escavado será temporariamente armazenado ao lado da vala para posterior utilização ou transporte para destino final.

4.1.2. Escavação de Vala em Solo de 3ª Categoria

As escavações de valas em materiais de alta resistência, são considerados em locais com a presença de rochas e/ou solos extremamente compactados.

Foi previsto a utilização de equipamentos específicos como martelos hidráulicos, não contemplando a utilização de explosivos.

As dimensões das valas serão de acordo estabelecidas em projeto executivo e definição em memória de cálculo.

O material escavado será temporariamente armazenado ao lado da vala para posterior utilização ou transporte para destino final.

4.1.3. Retirada de Material Após a Escavação

Está previsto a retirada do material escavado das valas com a utilização de escavadeiras hidráulicas e retroescavadeiras para carregar o material em caminhões basculantes e após o material será transportado para bota-fora ou local de disposição final conforme especificado no projeto.

4.1.4. Carga e Transporte do Material

Após a carga do material escavado será realizada o transporte por caminhões basculantes e o local poderá ser a disposição final ou reutilização.

Emprega para esse trabalho a utilização de pás carregadeiras para carga e caminhões basculantes para transporte.

A distância de transporte será conforme especificado no projeto e considerando o plano de transporte e logística da obra.

4.1.5. Regularização e compactação do fundo da vala

Quando a escavação em terreno de boa qualidade estiver atingida a cota necessária para as tubulações de drenagem, será feita a regularização e a limpeza do fundo da vala.

Essa operação só poderá ser executada com a vala seca ou com a água do lençol freático totalmente deslocada para drenos laterais.

4.1.6. Lastro de brita

Será executado um lastro de brita nº 2 com 10 cm de espessura, devendo ser apiloado até boa arrumação das pedras sem prejuízo da declividade da tubulação.

4.1.7. Transporte de brita

O transporte da brita necessária para as valas de drenagem pluvial, será feita por caminhões basculantes, proveniente de pedreira e depositado de maneira a não interferir os outros trabalhos previstos ou o trânsito local.

4.1.8. Tubulação pluvial

A rede de drenagem pluvial será executada em tubos de concreto armado nos diâmetros indicados conforme locais previstos em projeto. A profundidade e largura das valas de escavações deverão seguir conforme orientação e especificação da NBR 12.266/92. A tubulação será armada, não sendo admitido em hipótese alguma tubulação simples.

- Especificações: Conforme norma ABNT NBR 8890;
- Dimensões: Diâmetro e comprimento dos tubos conforme projeto executivo.

4.1.9. Assentamento da Tubulação pluvial

A operação de colocação dos tubos após a execução do lastro de brita se dará pela seguinte forma:

- a) Instalação de tubos, conectando-se às bocas de lobo ou ala;
- b) Rejuntamento dos tubos com argamassa cimento-areia, traço 1:4;
- c) Execução do reaterro com o próprio material escavado da vala;
- d) O reaterro deve ser compactado com compactador mecânico em camadas de modo que haja o completo envolvimento do tubo e a compactação seja completa;

A drenagem será medida em metros lineares.

4.1.10. Reaterro de valas

Será realizado o reaterro com o próprio material escavado com apiloamento em camadas de 20 centímetros, por qualquer processo manual ou mecânico, por vias seca ou úmida, desde que seja o material de boa qualidade e eficiente para perfeita compactação de aterro aos lados e sobre a tubulação construída.

4.1.11. Boca de bueiro

São dispositivos de drenagem com a finalidade de captar as águas superficiais aos bueiros tubulares de concreto e direcioná-las de forma a evitar o processo de erosão juntamente ao tubo. Os locais de execução são demonstrados no projeto de drenagem.

Serão executadas conforme especificação pelo IPR – 736: Álbum de Projetos-Tipo de Dispositivos de Drenagem.

Será vedada a utilização de areia grossa quando perceber-se a presença de materiais siltsos e/ou argilosos.

O serviço compreende em:

- a) Escavação com retroescavadeira em local definido em projeto;
- b) Lastro de brita.

4.1.12. Caixa coletora

Caixas coletoras são dispositivos a serem executados com o objetivo de captar as águas pluviais e conduzi-las a rede condutora.

Estão previstas a execução de caixa coletora de sarjeta - CCS 01 - com grelha de concreto - TCC 01.

Serão executadas conforme especificação pelo IPR – 736: Álbum de Projetos-Tipo de Dispositivos de Drenagem.

Será vedada a utilização de areia grossa quando perceber-se a presença de materiais siltsos e/ou argilosos.

4.1.13. Boca em concreto (Alas)

Bocas em concreto são dispositivos a serem executados com o objetivo de garantir a proteção, estabilidade e funcionalidade das extremidades do sistema de drenagem.

Serão executadas conforme especificação pelo IPR – 736: Álbum de Projetos-Tipo de Dispositivos de Drenagem.

4.1.14. Recomendações

As valas que receberão as tubulações serão escavadas segundo a linha demarcada no projeto aprovado, sendo respeitadas todas as cotas e alinhamentos indicados, sendo para isso empregado o uso da topografia.

Os tubos de concreto de seção circular para águas pluviais deverão seguir os requisitos e métodos de ensaios conforme norma NBR 8890/2007.

O projeto será executado de acordo com os detalhamentos, onde estas especificações contidas no manual do IPR – 736: Álbum de Projetos-Tipo de Dispositivos de Drenagem, onde

estas forem omissas, serão observadas as regras da boa técnica de construção e de comum acordo com a fiscalização da obra.

Deverá ser considerado todo e qualquer serviço necessário para retirada ou desvio de águas do local da construção, seja por esgotamento mediante bombas, calhas e tubulações, bem como, a remoção do material escavado.

5. FRESAGEM E RECOMPOSIÇÃO ASFÁLTICA

5.1. Generalidades

O serviço de fresagem visa a remoção controlada de uma camada do pavimento asfáltico existente, com a finalidade de corrigir imperfeições, ajustar o nível da pista e preparar a superfície para a aplicação de uma nova camada asfáltica, garantindo a durabilidade, aderência e estabilidade do pavimento.

5.2. Descrição dos serviços

Fresagem do Pavimento Existente:

Espessura da Camada Removida: 5 cm, conforme especificação do projeto executivo.

Execução:

Utilização de equipamento fresador apropriado, garantindo uniformidade na profundidade e na superfície fresada.

Controle da espessura para evitar danos às camadas inferiores do pavimento.

Transporte do Material Fresado:

O material removido será transportado para local previamente definido pelo município, garantindo o descarte ambientalmente adequado e seguindo as normas vigentes.

Preparação da Base Após Fresagem

Realização de limpeza completa da área fresada, removendo resíduos de asfalto e poeira, para assegurar a aderência entre a base fresada e a nova camada asfáltica deverá ser aplicado uma camada de emulsão asfáltica tipo RR-1C.

Inspeção da superfície para verificar irregularidades que possam comprometer a aplicação da nova camada.

Aplicação da Nova Camada Asfáltica (CBUQ)

Espessura da Nova Camada: 5 cm de Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ).

Execução:

Aplicação da mistura asfáltica a quente, com espalhamento uniforme e compactação adequada, utilizando rolos compactadores para alcançar a densidade e acabamento especificados.

Qualidade:

Garantir que o material asfáltico utilizado atenda às normas técnicas e especificações do projeto.

Finalidade do Serviço

Restaurar a funcionalidade e a integridade estrutural do pavimento.

Garantir a regularidade da superfície, proporcionando maior conforto e segurança aos usuários.

Aumentar a vida útil da via, prevenindo o surgimento de defeitos como trincas e deformações.

Considerações Gerais

Todos os serviços devem ser realizados conforme as normas técnicas vigentes e as orientações do projeto executivo.

Após a aplicação da nova camada asfáltica, será realizada uma vistoria para garantir que o pavimento atenda aos critérios de qualidade e funcionalidade especificados.

6. REMENDOS SUBSUPERFICIAIS E PROFUNDOS

6.1. Objetivo

Os serviços visam realizar a recuperação localizada do pavimento deteriorado por meio da execução de remendos subsuperficial e profundo, visando restabelecer a capacidade estrutural e funcional da via.

6.2. Execução de Remendos Subsuperficial e Profundo

6.2.1. Demolição do pavimento existente

Execução:

Remoção mecânica do pavimento deteriorado, abrangendo todas as camadas necessárias para atingir o nível especificado no projeto (subsuperficial ou profundo).

Utilização de equipamentos adequados para garantir precisão na delimitação do remendo e evitar danos nas áreas adjacentes.

Transporte do Material Escavado:

O material removido será transportado para bota-fora em local aprovado pelo contratante, seguindo as normas ambientais vigentes.

6.2.2. Recomposição do Remendo Subsuperficial

Material Utilizado:

Base de brita graduada, compactada em uma única camada de 20 cm.

Execução:

Regularização da área escavada.

Aplicação da brita graduada, compactada em camadas homogêneas, com controle de densidade e umidade conforme especificações técnicas.

6.2.3. Recomposição do Remendo Profundo

Material Utilizado:

Base composta por duas camadas de brita graduada, cada uma com 20 cm de espessura.

Execução:

Regularização da área escavada.

Aplicação da brita graduada em camadas sucessivas, garantindo compactação individual de cada camada até atingir a densidade especificada. Os serviços visam realizar

Considerações Gerais

Após a execução dos remendos, será executada a imprimação com CM-30 devendo o local permanecer limpo e sinalizado.

7. MICRORREVESTIMENTO

7.1. Objetivo

A aplicação do microrrevestimento na pista de rolamento visa proporcionar aderência dos pneus dos usuários da via e prolongar a vida útil do pavimento, tendo ainda a finalidade de reforçar a proteção superficial do pavimento, minimizar a ação de agentes climáticos e aumentar a resistência ao desgaste.

7.2. Transporte e Preparo do Material

Transporte do microrrevestimento asfáltico até o local da obra, utilizando veículos adequados para manter a qualidade do material.

7.3. Aplicação do Microrrevestimento

Execução:

Limpeza e preparação da superfície, removendo resíduos e poeira.

Aplicação do microrrevestimento por meio de equipamento apropriado, garantindo espalhamento uniforme em toda a área designada, sendo composto por duas camadas de aplicação de Emulsões Asfáltica Modificada por Polímeros tipo RC1C-E, totalizando uma espessura de 1,5cm.

Controle rigoroso da espessura, materiais pétreos e acabamento, seguindo os ensaios necessários estabelecidos em norma.

8. PAVIMENTAÇÃO

4.1. Generalidades

Pavimento é a estrutura construída tecnicamente e economicamente a resistir esforços verticais oriundos do tráfego e distribuí-lo, melhorando as condições de rolamento quando ao conforto e segurança, resistindo aos esforços horizontais (desgastes), tornando mais durável a superfície de rolamento.

4.1.1. Base de brita graduada

4.1.1.1. Camada de base de brita graduada simples

Para os locais indicados, os materiais para base de brita graduada deverão ser de boa qualidade e atendendo os ensaios de equivalente de areia (maior ou igual a 50 %) e do índice de suporte Califórnia (ISC ou CBR maior ou igual a 100%).

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

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

Para a distribuição e espalhamento da brita graduada na pista será feita com o uso de motoniveladora ou com vibro acabadora, sendo feita a compactação com rolo compactador de pneus, tendo o grau de compactação de no mínimo, 100% em relação a massa específica aparente seca máxima, obtida na energia do Proctor Modificado.

4.1.2. Transporte da base de brita graduada

O transporte da base de brita graduada necessária para as camadas de pavimentação, será realizada com caminhões basculantes, proveniente de pedreira.

4.1.3. Limpeza do local

Consiste em deixar a superfície da pavimentação da qual receberá a camada asfáltica com CBUQ limpa e isenta de impurezas que possam prejudicar a qualidade do serviço.

Para a execução deste serviço será utilizado caminhão pipa e/ou vassoura mecânica, podendo ser complementado com vassouras manuais nos locais de difícil acesso.

4.1.4. Imprimação com CM-30

Após realizada a limpeza dos locais onde forem necessário a execução de base de brita graduada, será aplicado asfalto diluído tipo CM-30 numa taxa de aplicação de 0,80 a 1,60 kg/m².

4.1.4.1. Procedimento

Sua aplicação será feita com caminhão dotado de bomba reguladora de pressão e sistema de aquecimento que proporcione a aplicação do material em quantidade uniforme especificado.

O caminhão distribuidor de CM-30, deverá ser operado por pessoa habilitada para tal função, e o equipamento deverá dispor de termômetro e com espargidor manual para ser feita a pintura em locais onde ficar com falhas de pintura.

O procedimento consiste em;

- a) Fazer a varredura no local;
- b) Umedecer levemente a pista;
- c) Aplicar o ligante na temperatura correta, quantidade pré-determinada e de maneira uniforme;
- d) Tolerância: +/- 0,2 l/m²;
- e) Imprimir a pista inteira em um mesmo turno de trabalho, e depois fechá-la ao tráfego;
- f) Liberação ao tráfego condicionada às condições atmosféricas (geralmente após 48 h), sendo que sua exposição ao tráfego não poderá exceder a 30 dias.

4.1.4.2. Recomendações

- a) A temperatura de aplicação fixa para cada tipo de ligante;
- b) Não aplicar o ligante quando a temperatura ambiente for inferior a 10°C, ou em dias de chuva.
- c) Executar pintura de ligação sobre base imprimada quando houver tráfego ou exposição prolongada da base já imprimada;
- d) A aplicação do revestimento asfáltico sobre a base imprimada deve ocorrer após a cura do ligante.

4.1.5. Pintura de ligação com RR-2C

A pintura de ligação consiste em formar uma camada de ligação entre as camadas de pavimentação, sendo utilizado ligante asfáltico do tipo RR-2C com 0,3 l/m² a 0,4 l/m² de ligante asfáltico residual. A aplicação da emulsão poderá ser diluída com água na proporção de até 1:1. a taxa de aplicação de emulsão diluída é da ordem de 0,8 l/m² a 1,0 l/m².

4.1.5.1. Procedimento

Sua aplicação será feita com caminhão dotado de bomba reguladora de pressão e sistema de aquecimento que proporcione a aplicação do material em quantidade uniforme especificado.

O caminhão distribuidor de RR-2C, deverá ser operado por pessoa habilitada para tal função, e o equipamento deverá dispor de termômetro e com espargidor manual para ser feita a pintura em locais onde ficar com falhas de pintura.

O procedimento consiste em:

- a) Proceder a varredura da superfície;
- b) Esperar o escoamento e a evaporação da água em decorrência da ruptura da emulsão;
- c) Tolerância admitida para a taxa de aplicação do ligante diluído em água = +/- 0,2 l/m²;
- d) Executar a pintura de ligação na pista inteira, no mesmo turno de trabalho.

4.1.5.2. Recomendações

- a) Diluir somente a quantidade de emulsão a ser utilizada diretamente no carro distribuidor, sempre agregando água à emulsão, e nunca o contrário;
- b) Não se deve estocar emulsão asfáltica diluída;
- c) Retirar o excesso de ligante da superfície, uma vez que este pode atuar como lubrificante, ocasionando ondulações ao pavimento (escorregamento do revestimento);
- d) Colocar faixas de papel longitudinal e transversal durante a aplicação - pontos final e inicial do banho;
- e) Demais recomendações: seguem as indicadas para serviços de imprimação.

4.1.6. Camada asfáltica em CBUQ

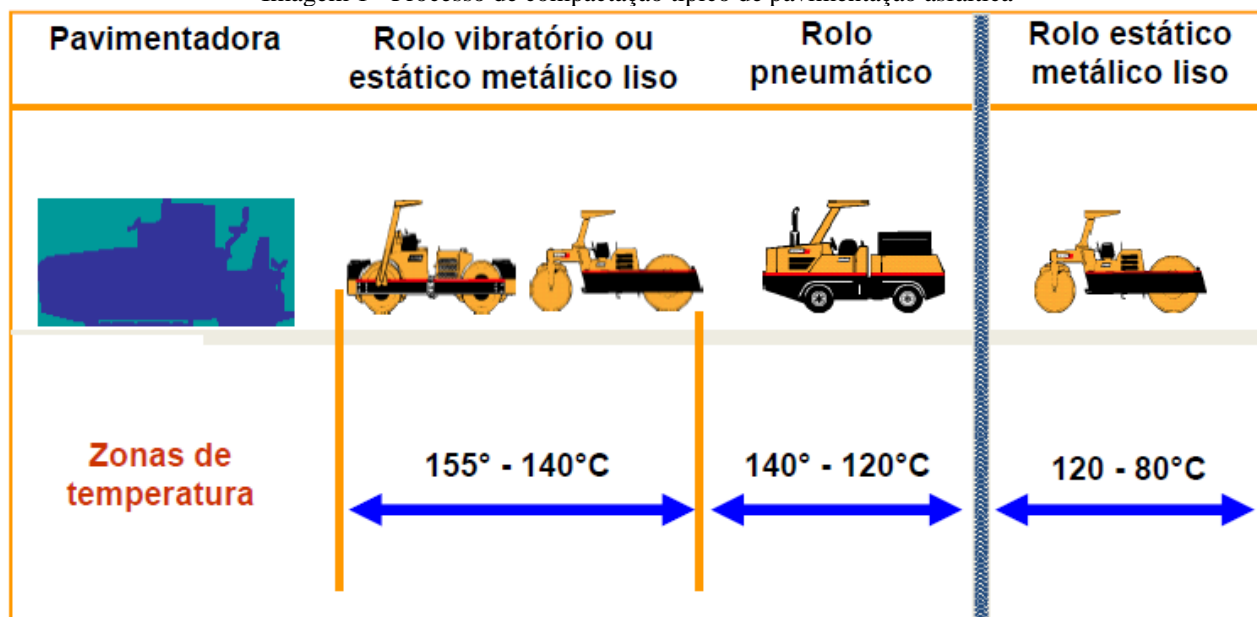
A capa asfáltica de rolamento consiste na aplicação de concreto betuminoso usinado a quente (CBUQ) com uma espessura constante conforme indicado. Para este serviço são previstos os seguintes equipamentos: rolo compactador liso autopropelido, rolo de pneus e vibro acabadora.

4.1.6.1. Procedimento

A massa asfáltica deverá ser aplicada na pista somente quando a mesma se encontrar seca e o tempo não se apresentar chuvoso ou com neblina. A compactação da massa asfáltica deverá ser constituída em etapas tão logo seja distribuída à massa asfáltica. A rolagem final será executada com rolo tandem ou rolo autopropelido liso, com a finalidade de dar acabamento e corrigir irregularidades. Após o término da operação de compactação, pode-se liberar para o trânsito, desde que a massa asfáltica já tenha resfriado.

Deverá haver uma perfeita programação na produção, entrega e execução da mistura asfáltica, de modo a atender a demanda programada sem a interrupção em qualquer fase do trabalho.

Imagem 1 - Processo de compactação típico de pavimentação asfáltica



Para o espalhamento do concreto asfáltico será utilizado uma vibro acabadora dotada de regulagens da qual caberá a equipe o controle da camada solta e permitindo obter, após a compactação a espessura final projetada.

4.1.6.2. Recomendações

- Deverá haver o cuidado na verificação da pressão dos pneus durante a rolagem da mistura na pista, evitando trincas, sendo a pressão aumentada gradativamente de maneira que possa atingido o grau de compactação;
- Começar compactando as juntas, primeiro as juntas transversais, depois as longitudinais;
- Rolar a margem mais baixa antes da mais alta;
- Seguir a acabadora tão perto quanto possível;
- Seguir para frente e para trás na mesma faixa de rolagem;
- Mudar a faixa de rolagem somente numa área já compactada anteriormente;
- Desligar a vibração antes da reversão;
- Acelerar ou desacelerar o rolo suavemente;
- Desligar a vibração antes de mudar o sentido de rolagem. Se o rolo permanecer com a vibração ligada causará ondulações no pavimento;
- Manter os cilindros suficientemente úmidos para evitar aderência, mas não mais do que o necessário.

4.1.7. Transporte de CBUQ

O transporte de CBUQ necessário para a camada de pavimentação, será feita por caminhões basculantes com lonas térmicas, proveniente da usina dosadora de asfalto.

4.1.8. Concreto Betuminoso Usinado a Quente – CBUQ

4.1.8.1. Generalidades

É uma mistura a quente, constituída de agregados graúdos, miúdos, material de enchimento (filer), se necessário, e cimento asfáltico, misturados a quente em usina apropriada, espalhada e comprimida a quente, satisfazendo determinadas exigências constantes da especificação.

4.1.8.2. Materiais asfálticos

O material utilizado para a fabricação da massa asfáltica é o CAP 50/70, sendo que este material para a utilização deverá atender as exigências do Instituto Brasileiro de Petróleo, sendo aplicado uma taxa de teor adequada (considerado no memorial de cálculo 6,32%) de ligante na mistura de CBUQ.

4.1.8.3. Materiais pétreos

Aos agregados utilizados nas misturas de massa asfáltica deverão estar constituídos de uma granulometria apropriada que satisfaça os critérios pré-estabelecidos nesta descrição, não devendo apresentar contaminação de partículas na mistura, bem como atender a resistência necessária.

4.1.8.4. Mistura asfáltica

A mistura asfáltica deverá estar uniforme, tendo o completo envolvimento do agregado com o ligante asfáltico CAP 50/70, atendendo a faixa granulométrica.

Após a autorização pela fiscalização será realizada a mistura asfáltica, devendo ser executada com temperatura entre 130°C à 175°C. A mistura deverá ser protegida durante o transporte com lona térmica, com a finalidade de manter a temperatura da mistura e atendendo ao valor de 120°C e 165°C quando aplicado, chegando ao valor limite de 65°C quando completado a compactação.

4.1.8.5. Granulometria da mistura asfáltica

Para a execução da camada asfáltica a mistura asfáltica deverá se enquadrar na faixa de acordo as especificações.

A mistura de massa asfáltica não poderá exceder as seguintes especificações:

Peneira nº4 \pm 6%;

Peneira nº 8 a nº 50 \pm 4%;

Peneira nº 100 \pm 3%;

Peneira nº 200 \pm 2%.

4.1.8.6. Procedimentos

- a) Aquecer o cap de acordo com a relação viscosidade x temperatura (85 a 95 SSF).
- b) Aquecer o agregado a uma temperatura de 10 a 15°C acima da temperatura do CAP; a temperatura da mistura deve estar entre 107 e 177°C;
- c) Controle da quantidade de ligante na mistura: variação máxima de +/- 0,3% fixada em projeto;
- d) Controle de temperatura: do agregado (no silo quente), do ligante (no tanque de estocagem) e da mistura (na saída do misturador).

4.1.8.7. Recomendações

- a) O CAP deverá ser uniforme em qualidade e satisfazer os condicionamentos ditados nas especificações de serviço;
- b) Em uma mistura betuminosa, o ligante deverá preencher, até certo ponto, os vazios existentes no agregado, deixando uma parcela de vazios ocupada pelo ar;
- c) Não é permitida a execução deste serviço em dias de chuva, e em temperaturas inferiores a 10°C.

9. SINALIZAÇÃO VIÁRIA

5.2. Generalidades

Tem por objetivo demonstrar ao condutor as informações necessárias, aumentar a segurança e conduzir o fluxo da via.

O projeto de sinalização é composto por sinalização vertical, horizontal, condução ótica e dispositivos de segurança e foi elaborado de acordo com o Manual do Conselho Nacional de Trânsito - CONTRAN - Volume I, II, III e IV e o novo Código de Trânsito Brasileiro – lei n.º 9.503 de 23 de setembro de 1997, resolução 160 de 22 de abril de 2004 e as Instruções de Sinalização Rodoviária – novembro/2013 – 3ª edição atualizada.

A sinalização proposta atende os princípios de visibilidade, legibilidade diurna e noturna e a compreensão rápida do significado das indicações, informações e advertências baseado no projeto geométrico.

5.2.1. Sinalização vertical

A sinalização vertical é de regulamentação, composta por placas que tem por objetivo aumentar a segurança, ajudar a manter o fluxo de tráfego em ordem e fornecer informações aos usuários da via. Entretanto tem também a finalidade de fornecer informações que permitam aos usuários da via adotar comportamentos adequados, de modo a aumentar a segurança, ordenar os fluxos de tráfego e orientar os usuários da via.

A rodovia, objeto do projeto de sinalização está classificada como: classe III.

As placas seguirão as dimensões projetadas em projeto de sinalização.

As placas de indicação de velocidade terão a seguinte conformação de cores: fundo em branco; número em preto e orla em vermelho. Já a placa de indicação de pare terá a seguinte conformação de cor: fundo em vermelho, escrito em branco e orla em branco com uma tira em vermelho. Estas placas terão as dimensões conforme Código de Trânsito Brasileiro, lei nº 9.503/97.

Os locais para a instalação estão definidos em projeto e em planilhas de quantitativos.

5.2.1.1. Materiais

As placas de sinalização vertical de indicação, pare e de velocidade, deverão ser:

- Em chapa de aço laminado a frio e galvanizado por imersão a quente, na bitola 18, com espessura de 1,25mm;
- Pintadas com durabilidade mínima de 5 anos;
- Ter pintura executada somente após corte, furação e arremates;
- Ter pintado no verso da placa com uma demão de tinta esmalte sintético na cor preto fosco;
- Deverão ter uma demão de “Primer” à base de “Epóxi”, sendo a face principal pintada com tinta esmalte sintética;
- As placas de formato circular e furadas conforme norma ;
- As placas deverão ter as bordas e os furos lixados e aparados, com a finalidade de não apresentarem rugosidades ou qualquer imperfeição.

Em função do comprometimento com a segurança da via, não deve ser utilizada tinta brilhante ou películas retrorefletivas do tipo “esferas expostas”.

5.2.1.2. Retrorrefletividade e iluminação

Os sinais de regulamentação serão aplicados em placas com película retrorefletivas de esferas encapsuladas do tipo III. As placas confeccionadas em material retrorefletivo, devem apresentar o mesmo formato, dimensões e cores nos períodos diurnos e noturnos.

Como fundo de placa do tipo toda refletiva, será usado a película da mesma geração.

A reflexibilidade das tarjas, setas, letras do fundo da placa será executada mediante a aplicação de películas refletivas, com coloração invariável, tanto de dia como à noite.

As placas serão retrorefletivas sendo revestidas com películas de esferas encapsuladas que retrorefletem os raios luminosos incidentes dos faróis dos veículos, devendo apresentar a mesma visibilidade, forma e cor durante o dia e a noite.

5.2.1.3. Suportes

Os suportes das placas serão em tubo de aço galvanizado a quente, com altura livre de 2,10 metros para sinalização. As placas terão suporte simples de 2". A fixação será executada de modo a manter a placa rígida, em sua posição permanente e apropriada, evitando que balancem com o vento e que seja girada ou deslocada. Os suportes serão simples, para as placas de regulamentação, advertência e serviços auxiliares; enquanto, nas demais serão de suporte duplo. A posição dos suportes está descrita na Norma e estarão dispostas conforme projeto.

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. Devem possuir cores neutras e formas que não interfiram na interpretação do significado do sinal. Não devem constituir obstáculos à segurança de veículos e pedestres

5.2.1.4. Posicionamento e locação

O posicionamento da placa na via deve ser no lado direito do sentido do fluxo de tráfego que devem regulamentar.

As placas de sinalização devem ser colocadas na posição vertical, fazendo um ângulo de 90° a 95° em relação ao fluxo de tráfego, voltadas para o lado externo da via. Esta inclinação tem por objetivo assegurar boa visibilidade e leitura dos sinais, evitando o reflexo especular que pode ocorrer com a incidência de luz dos faróis ou de raios solares sobre a placa.

5.2.2. Sinalização horizontal

A sinalização horizontal exerce função no controle do trânsito dos veículos, regulamentando, orientando e canalizando a circulação de forma a se obter maior segurança. É traduzida através de pinturas de faixas, marcas no pavimento, utilizando-se as cores padronizadas em norma nos locais necessários na pista de rolamento.

A sinalização horizontal tem a finalidade de fornecer informações que permitam aos usuários das vias adotarem comportamentos adequados, de modo a aumentar a segurança e fluidez do trânsito, ordenar o fluxo de tráfego, canalizar e orientar os usuários da via.

A sinalização horizontal:

- Permite o melhor aproveitamento do espaço viário disponível, maximizando seu uso;
- Aumenta a segurança em condições adversas tais como: neblina, chuva e noite;
- Contribui para a redução de acidentes;
- Transmite mensagens aos condutores e pedestres.

A sinalização horizontal é constituída por combinações de traçado e cores que definem os diversos tipos de marcas viárias.

A pintura de faixas deverá ser empregada tinta de demarcação viária nas cores especificadas com adição de microesferas de vidro.

As micro esferas devem ser adicionadas em duas etapas:

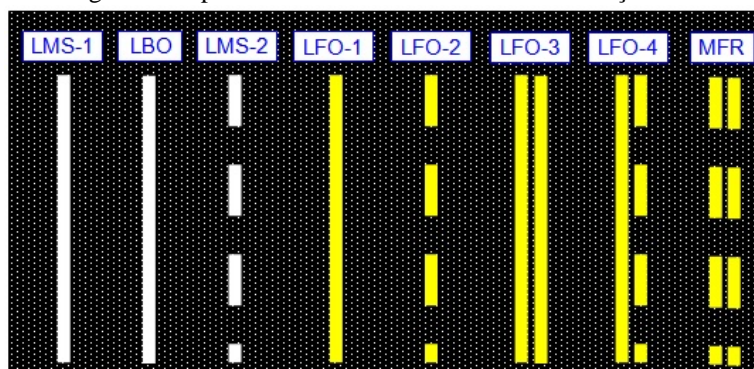
- 1ª etapa – tipo 1-B (premix) – incorporadas a tinta antes de sua aplicação, a razão mínima de 200 A 250 gramas por litro de tinta.

- 2ª etapa – tipo F e G (Drop on) – aplicada por aspersão, concomitantemente com a aplicação da tinta, à razão que assegure a mínima retrorrefletividade especificada.

5.2.2.1.Linhas demarcatórias

As linhas divisórias caracterizam o chamado Leito Carroçável que é formado por faixas de tráfego separadas por Linha de Bordo, linha que separam os fluxos de Mesmo Sentido e Fluxos Opostos. É regulamentada pelo CONTRAN - Conselho Nacional de Trânsito através do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - Volume IV, item 5.3

Imagem 2 - Tipos de linhas demarcatórias de sinalização



Fonte: VOLUME IV - Dispositivos Auxiliares – CONTRAN - Adaptado

Em nota de serviço estão especificados os locais e medidas previstas em projeto de sinalização.

As cores adotadas são:

- AMARELA: tonalidade 10 YR 7,5/14;
- BRANCA: tonalidade N 9,5.

5.2.3. Dispositivos auxiliares

São aqueles constituídos de composições, formas, cores, refletividade e materiais diversos, aplicados em obstáculos, no pavimento da via ou adjacente à mesma. Sua função básica é incrementar a visibilidade da sinalização ou de obstáculos à circulação,

alertando os condutores quanto às situações de perigo potencial ou que requeiram maior atenção de forma a tornar mais eficiente e segura a operação.

5.2.4. Dispositivos ópticos – tachas

5.2.4.1. Generalidades

A tacha proporciona ao condutor melhor percepção do espaço destinado à circulação, realçando a marca longitudinal e/ou marca de canalização e reforçando a visibilidade da sinalização horizontal em condições climáticas adversas, de forma a auxiliar o posicionamento do veículo na faixa de trânsito, possui elementos refletivos, apostos em série, fora ou sobre a superfície pavimentada, com o objetivo de melhorar a percepção do condutor quanto aos limites do espaço destinado ao rolamento e a sua separação em faixas.

5.2.4.2. Cor

O corpo da tacha pode ser na cor branca ou amarela, de acordo com a cor da marca viária que complementa.

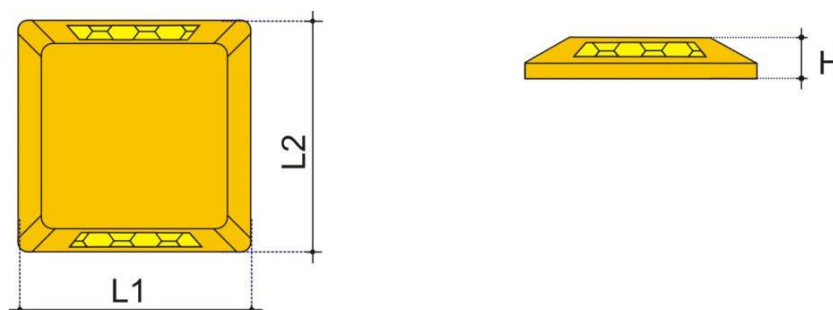
O elemento retrorrefletivo deve ter as seguintes cores:

- Amarela: para ordenar fluxos de sentidos opostos.
- Vermelha: utilizada em via rural de pista simples e sentido duplo de circulação junto à linha de bordo do sentido oposto.

5.2.4.3. Dimensões

A tacha com elemento retrorrefletivo deve ter as seguintes dimensões:

Imagem 3: Tacha com elemento retrorrefletivo



Fonte: VOLUME VI - Dispositivos Auxiliares - CONTRAN

- H (altura) = mínima de 1,7cm e máxima de 2,2cm;
- L1 (face que contém o elemento retrorrefletivo) = mínima de 9,6cm e máxima de 13,0cm;
- L2 = mínima de 7,4cm e máxima de 11,0cm.

5.2.4.4. Instalação

Os espaçamentos entre as tachas seguirão conforme projeto, sendo espaçado entre si com 6 metros.

5.2.5. Dispositivos ópticos – tachões

5.2.5.1. Generalidades

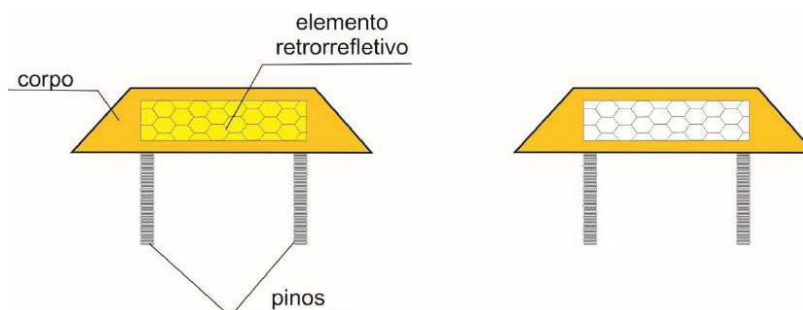
O tachão delimita ao condutor a utilização do espaço destinado a circulação, inibindo a transposição de faixa de trânsito ou a invasão de marca de canalização, **devendo** sempre estar associado a uma marca viária.

5.2.5.2. Característica

É constituído de material rígido e pigmentado (corpo), usualmente de forma semelhante a troncos de pirâmide com base retangular e elemento retrorrefletivo, aplicado diretamente no pavimento.

O tachão deve atender no mínimo às normas técnicas da ABNT:

Imagem 4: Tachão com elemento retrorrefletivo



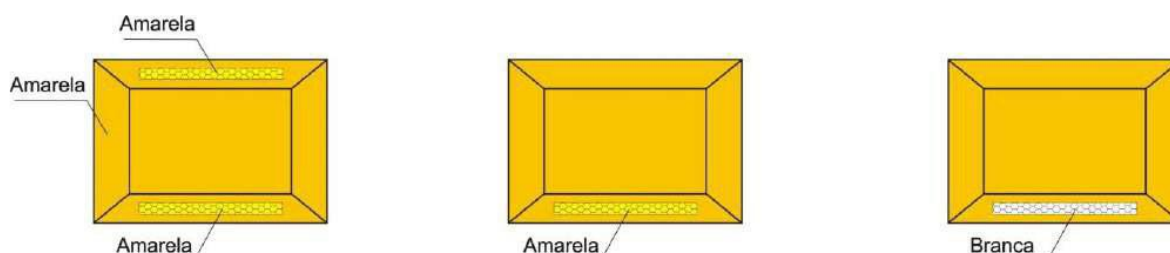
Fonte: VOLUME VI - Dispositivos Auxiliares - CONTRAN

5.2.5.3. Cor

O corpo do tachão deve ser sempre de cor amarela. O elemento retrorrefletivo pode ter as seguintes cores;

- branca – em zona neutra, para separar fluxos do mesmo sentido;
- amarela – em zona neutra, para separar fluxos de sentidos opostos.

Imagem 5: Detalhamento do tachão



Fonte: VOLUME VI - Dispositivos Auxiliares - CONTRAN

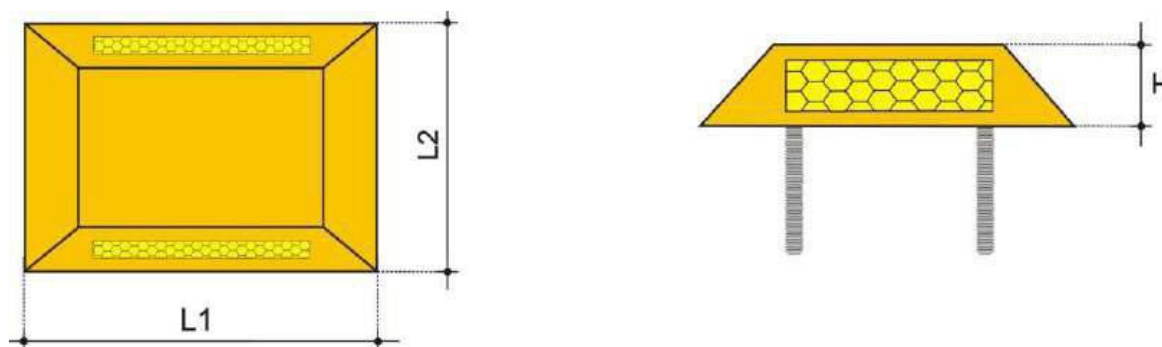
5.2.5.4. Dimensões

O tachão deve ter as seguintes dimensões:

- L1 (face que contém o elemento retrorrefletivo) = 25,0 cm x 0,5 cm;
- L2 = 15,0 cm x 0,5 cm;

- H (altura) = 4,7 cm □ 0,3 cm;
- Elemento retrorrefletivo = mínimo 10,0 cm x 1,5 cm

Imagem 6: Dimensões do tachão



Fonte: VOLUME VI - Dispositivos Auxiliares – CONTRAN

5.2.5.5. Instalação

O tachão será instalado em local demonstrado em projeto, sendo instalado com o elemento retrorrefletivo perpendicular ao fluxo e voltado para o sentido de circulação dos veículos, devendo ser bidirecional, de acordo com o sentido de circulação da pista de trânsito.

5.3. CONTROLE TECNOLÓGICO

5.3.1. Generalidades

A inspeção da realização dos serviços executados será realizada pela fiscalização da Prefeitura Municipal.

Serão de responsabilidade da CONTRATADA a apresentação de Laudo Técnico de Controle Tecnológico dos materiais que possam ser exigidos pela fiscalização nas etapas dos serviços previstos, sendo que os mesmos serão entregues juntamente com as medições dos serviços executados.

Todos os serviços serão conferidos durante e após executados e serão medidos conforme unidade constante na planilha orçamentária. Toda alteração, deverá ser comunicada e apontada em diário de obras, sendo primeiramente aprovado pelo fiscal.

5.4. LIMPEZA DA OBRA

5.4.1. Generalidades

A obra deverá ser entregue concluída, limpa e livre de qualquer entulho decorrente da sua construção e realizada a remoção de todo entulho e sobras de materiais decorrentes de sobras nas áreas de interferência.

5.5. RECEBIMENTO E ACEITAÇÃO DA OBRA

5.5.1. Generalidades

Após a conclusão das obras deverá ser realizada vistoria pela equipe Técnica da Prefeitura Municipal, que deverá conceder termo de recebimento provisório caso a obra esteja com condições de recebimento parciais. Estando a obra ou serviço completamente concluído e a contento, deve ser então, lavrado o Termo de Recebimento Definitivo. Após a entrega das obras à Prefeitura Municipal, se tornará responsável pela manutenção do pavimento e da sinalização viária, salvo em casos cobertos pela garantia contratual junto ao responsável pela execução. É de suma importância a conservação adequada dos sistemas, visto que sem a mesma os mesmos poderão entrar em colapso, comprometendo o seu funcionamento.

5.6. CONCLUSÃO

Este memorial é parte integrante do Projeto Executivo e, portanto, deve ser apresentado em conjunto.

Imigrante, 10 de agosto de 2025

SELMO GILVANI EBERHARDT
Engenheiro Civil
CREA/RS 175.282

GERMANO STEVENS
Prefeito Municipal