

MEMORIAL DESCRITIVO DO PROJETO EXECUTIVO

**OBRA: INFRAESTRUTURA URBANA- RESTAURAÇÃO DO PAVIMENTO ASFÁLTICO NO BAIRRO CERÂMICA NO
MUNICÍPIO DE ELDORADO/MS.
BAIRRO CERÂMICA – ELDORADO-MS**

ELDORADO
2025

Sumário

| | |
|---|----|
| Sumário..... | 2 |
| 1 APRESENTAÇÃO..... | 4 |
| 1.1 INTRODUÇÃO..... | 4 |
| 1.2 GENERALIDADES..... | 4 |
| 1.3 METAS..... | 5 |
| 1.4 RELATÓRIO FOTOGRÁFICO..... | 5 |
| 1.5 MAPA DE LOCALIZAÇÃO BOTA-FORA..... | 12 |
| 1.6 MAPA DE LOCALIZAÇÃO EMULSÃO ASFÁLTICA..... | 12 |
| 1.7 MAPA DE LOCALIZAÇÃO CBUQ..... | 13 |
| 1.8 MAPA DE LOCALIZAÇÃO PEDREIRA..... | 13 |
| 2.0 MODELO PLACA DE OBRA..... | 14 |
| 3.0 PROJETO PROPOSTO..... | 14 |
| 4.0 RESUMO DAS DISTÂNCIAS MÉDIAS DE TRANSPORTES DOS INSUMOS – DMT 15 | |
| 5.0 FRESAGEM DO PAVIMENTO..... | 16 |
| 6.0 RECAPEAMENTO ASFÁLTICO TIPO CBUQ..... | 16 |
| 7.0 LIMPEZA DE SUPERFÍCIES E DE CAMADA VEGETAL..... | 17 |
| 8.0 RECONSTRUÇÃO DE PAVIMENTO COM REAPROVEITAMENTO DA BASE..... | 18 |
| 9.0 CONDIÇÕES PARA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS..... | 20 |
| 10.0 EMULSÃO ASFÁLTICA – RR-2C..... | 20 |
| 10.1 EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS..... | 21 |
| 11.0 MÉTODO CONSTRUTIVO DA LOMBADA EM CBUQ..... | 23 |
| 12.0 RECONSTRUÇÃO DE GUIA E SARJETA MOLDADA IN LOCO..... | 25 |
| 13.0 EXECUÇÃO DE SARJETÃO EM CONCRETO..... | 26 |
| 13.1 PRINCIPAIS FUNÇÕES..... | 26 |
| 14. RECONSTRUÇÃO DE DISSIPADOR DE ENERGIA PARA ÁGUAS PLUVIAIS..... | 27 |
| 14.1. ETAPAS CONSTRUTIVAS..... | 27 |

| | |
|---|----|
| 14.1.1. SERVIÇOS PRELIMINARES | 27 |
| 14.1.2. DEMOLIÇÃO E LIMPEZA | 28 |
| 14.1.3. ESCAVAÇÃO E REGULARIZAÇÃO DO TERRENO..... | 28 |
| 14.1.4. BASE DE FUNDAÇÃO | 28 |
| 14.1.5. ARMAÇÃO E FÔRMAS | 28 |
| 14.1.6. CONCRETAGEM DA LAJE E PAREDES..... | 28 |
| 14.1.7. CONSTRUÇÃO DOS ELEMENTOS DE IMPACTO | 28 |
| 14.1.8. DRENAGEM E PROTEÇÕES COMPLEMENTARES..... | 28 |
| 14.1.9. FINALIZAÇÃO E LIMPEZA..... | 29 |
| 15.0 LEVANTAMENTO OU REBAIXAMENTO DE TAMPÃO FOFO ARTICULADO (POÇO DE VISITA) | 29 |
| 15.1. REBAIXAMENTO DE TAMPÃO DE PV | 29 |
| 15.2 LEVANTAMENTO DE TAMPÃO DE PV..... | 29 |
| 15.3 ETAPAS COMUNS DO SERVIÇO:..... | 29 |
| 15.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS | 30 |
| 16. SINALIZAÇÃO VIÁRIA | 30 |
| 16.1 SINALIZAÇÃO HORIZONTAL | 30 |
| 16.1.1 MARCAS LONGITUDINAIS..... | 30 |
| 16.1.2 MARCAS TRANSVERSAIS..... | 31 |
| 16.1.3 SINALIZAÇÃO VERTICAL | 32 |
| 16.2 CRITÉRIOS DE INSTALAÇÃO | 34 |
| 16.3 SISTEMAS DE INSTALAÇÃO | 35 |
| 17.0 CONSIDERAÇÕES GERAIS | 36 |
| 18.0 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS | 37 |
| 18.1 NORMAS..... | 37 |

1 APRESENTAÇÃO

1.1 INTRODUÇÃO

Este Memorial Descritivo contém os elementos informativos gerais e específicos do Projeto de Engenharia para as obras de implantação *INFRAESTRUTURA URBANA- RESTAURAÇÃO DO PAVIMENTO ASFÁLTICO NO BAIRRO CERÂMICA NO MUNICÍPIO DE ELDORADO/MS*, Estado de Mato Grosso do Sul.

As orientações aqui contidas visam propiciar a compreensão do projeto e orientar o construtor quanto aos métodos construtivos embasados nas normas técnicas vigentes.

Os municípios possuem inestimável patrimônio constituído por sua rede de ruas e avenidas pavimentadas. A ação do tráfego ao longo do tempo e as variações climáticas, principalmente no período de chuvas, provocam a deterioração dos pavimentos asfálticos, exigindo contínua manutenção através de serviços de conservação viária.

1.2 GENERALIDADES

Eldorado é um município brasileiro da região Centro-Oeste, situado no estado de Mato Grosso do Sul. Seu acesso privilegiado, perto da divisa com o estado de PR e distante 445 km da capital, Campo Grande, atraiu muitos investimentos nas décadas de 20 e 30.

O município de Eldorado está localizado no sul da região Centro-Oeste do Brasil, a meio caminho entre a capital de MS e Mundo Novo. Localiza-se a uma latitude 23°47'17" sul e a uma longitude 54°16'58" oeste. Possui pouco mais de 12 mil habitantes.

Distâncias: 445 km da capital estadual (Campo Grande); 1090 km da capital federal (Brasília).

Os serviços deverão ser feitos rigorosamente de acordo as especificações seguintes. Toda e qualquer alteração que por necessidade deva ser introduzida durante a execução, visando melhorias, só será admitida com autorização da FISCALIZAÇÃO da obra.

Poderá a FISCALIZAÇÃO paralisar os serviços ou mesmo mandar refazê-los, quando os mesmos não se apresentarem de acordo com as especificações, detalhes ou normas de boa técnica.

A CONTRATADA obedecerá a um cronograma estabelecido pela Coordenação de Serviços Urbanos do Município que indicará à CONTRATADA as vias e locais onde os serviços serão executados.

1.3 METAS

A meta deste projeto é dotar a área de intervenção das seguintes melhorias:

| ITEM | DESCRIÇÃO | Quantidade |
|------|--|------------------------|
| 1. | SERVIÇOS PRELIMINARES | 8,00 m ² |
| 2. | RECONSTRUÇÃO DE PAVIMENTO | 244,67 m ³ |
| 3. | FRESAGEM | 2122,69 m ² |
| 4. | RECAPEAMENTO ASFÁLTICO | 175,61 m ³ |
| 5. | SERVIÇOS COMPLEMENTARES | 1484,68 m |
| 6. | MICRODRENAGEM - DISPOSITIVOS ESTRUTURAIS | 15 und |
| 7. | SINALIZAÇÃO VIÁRIA PERMANENTE | 249,18 m ² |
| 8. | ADMINISTRAÇÃO LOCAL | 6,00 und |

1.4 RELATÓRIO FOTOGRÁFICO



Imagem 01



Imagem 02



Imagem 03



Imagem 04



Imagem 05



Imagem 06



Imagem 07



Imagem 08



Imagem 09



Imagem 10



Imagem 11



Imagem 12



Imagem 13



Imagem 14



Imagem 15



Imagem 16



Imagem 17



Imagem 18

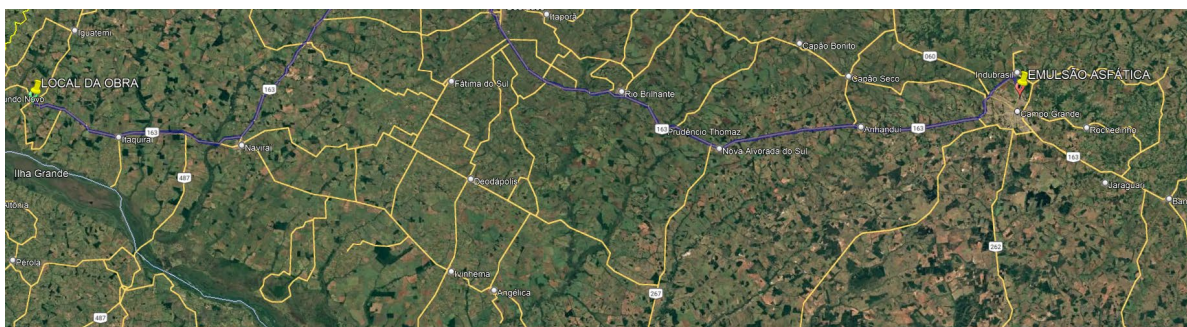
1.5 MAPA DE LOCALIZAÇÃO BOTA-FORA



Coordenadas: 23°47'53.18"S 54°15'51.30"O

DMT = 3,5 KM

1.6 MAPA DE LOCALIZAÇÃO EMULSÃO ASFALTICA



Coordenadas: 20°27'12.78"S 54°41'59.29"O

DMT = 460,0 KM

1.7 MAPA DE LOCALIZAÇÃO CBUQ



Coordenadas: 23° 3'23.84"S 54°13'49.75"O
DMT = 88,5 KM

1.8 MAPA DE LOCALIZAÇÃO PEDREIRA



Coordenadas: 22°57'56.77"S 54° 5'28.15"O
DMT = 108,0 KM

2.0 MODELO PLACA DE OBRA

A placa principal da obra a ser utilizada, deverá ser a padrão do Governo Federal onde deverá respeitar rigorosamente as referências cromáticas, escritas, proporções, medidas e demais orientações convencionais. A Equipe Técnica indicará, em campo, os locais adequados para a colocação das placas. Enquanto durar a execução das obras, instalações e serviços, a colocação e manutenção de placas visíveis e legíveis ao público serão obrigatórias, contendo o nome do autor e coautores do projeto, assim como os demais responsáveis pela execução dos trabalhos. A placa deverá ser fixada em local visível, preferencialmente no acesso principal ao empreendimento ou voltadas para a via que favoreça a melhor visualização.



3.0 PROJETO PROPOSTO

Na etapa, foram definidos os conceitos e fixadas às normas e critérios adotados para a consecução dos serviços em pauta. Nesta abordagem, apresentam-se as diversas estruturas preconizadas, sua concepção e os dados disponíveis para a seleção final da proposta.

O objetivo é RECUPERAR na área de intervenção, pavimentação asfáltica com uma área de 14.784,51 m². Os serviços necessários para execução do recapeamento asfáltico previstos nas ruas do bairro Cerâmica estão contempladas no projeto de recapeamento asfáltico disposto em 7 desenhos técnicos e neste memorial descritivo. A Figura a seguir apresenta o local de intervenção da obra:

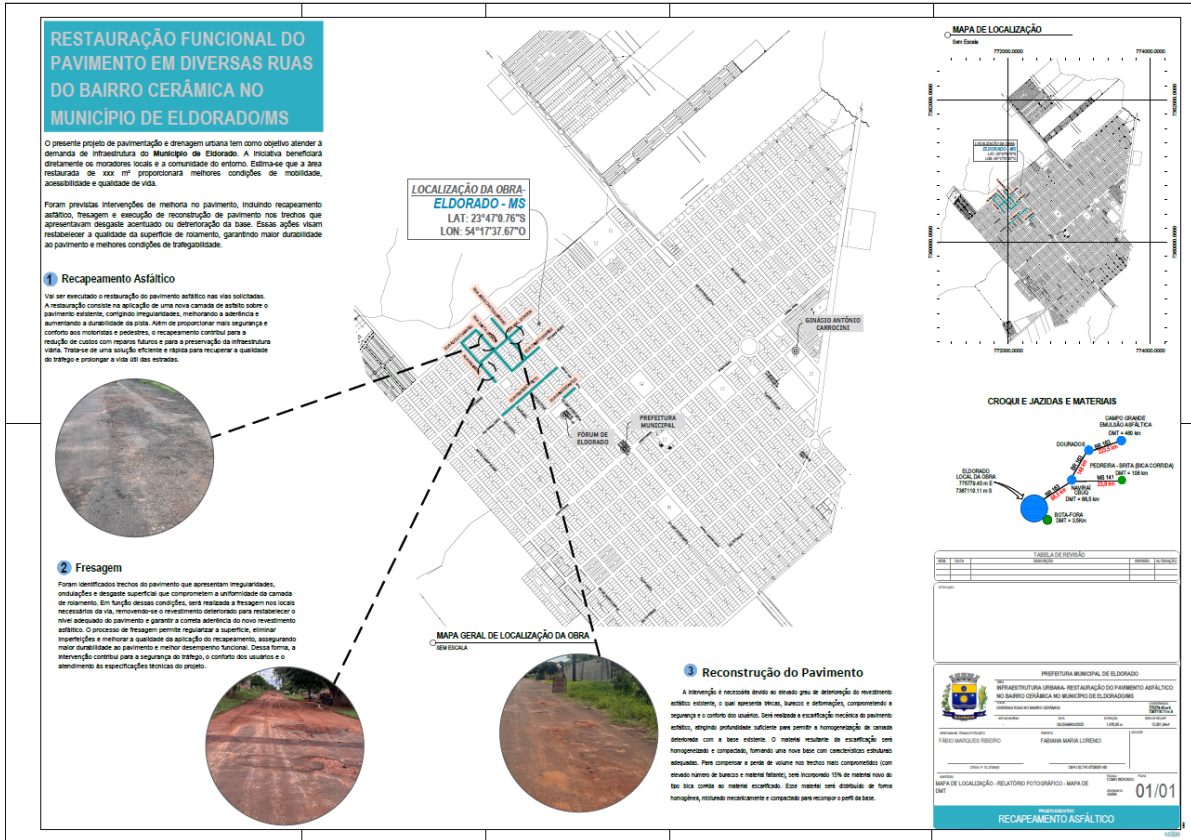


IMAGEM 8- MAPA GERAL E ÁREA DE INTERESSE DO PROJETO PROPOSTO

4.0 RESUMO DAS DISTÂNCIAS MÉDIAS DE TRANSPORTES DOS INSUMOS – DMT

| DMT'S | KM | COORDENADAS | | CIDADE |
|----------------------|-------|---------------|---------------|--------------|
| PEDREIRA | 108 | 22°57'56.77"S | 54° 5'28.15"O | NAVIRAÍ |
| BOTA FORA (SOLO) | 3,5 | 23°47'53.18"S | 54°15'51.30"O | ELDORADO |
| CBUQ | 88,50 | 23° 3'23.84"S | 54°13'49.75"O | NAVIRAÍ |
| EMULSÃO/CIM. | 460 | 20°27'12.78"S | 54°41'59.29"O | CAMPO GRANDE |
| BRITA (BICA CORRIDA) | 108 | 22°57'56.77"S | 54° 5'28.15"O | NAVIRAÍ |

5.0 FRESAGEM DO PAVIMENTO

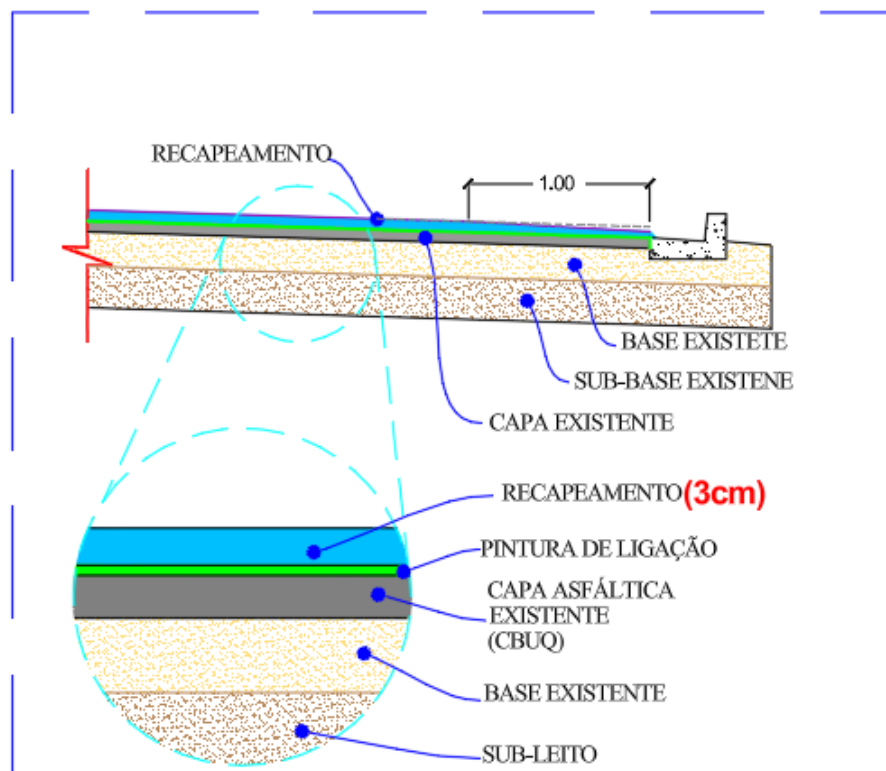
A fresagem do pavimento consiste na remoção controlada da camada asfáltica existente, com o objetivo de regularizar a superfície, corrigir deformações e preparar a via para receber nova camada de revestimento. O processo inicia-se com a **delimitação da área a ser fresada** conforme o projeto, seguida da mobilização da fresadora e ajuste da profundidade de corte de acordo com a espessura especificada.

A máquina fresadora, equipada com tambor de corte e dentes metálicos, avança de forma contínua, removendo o asfalto deteriorado e produzindo um material fresado uniforme. Durante a operação, são controlados fatores como velocidade de avanço, profundidade de corte e resfriamento dos dentes, garantindo acabamento adequado e evitando danos à camada inferior. O material proveniente da fresagem é recolhido por meio de correia transportadora e carregado diretamente em caminhões para destinação, reaproveitamento ou descarte conforme normas ambientais.

Após a remoção, realiza-se a **vassoura mecanizada** ou limpeza manual para retirar pó e resíduos soltos, assegurando uma superfície limpa, aderente e pronta para receber a pintura de ligação e o recapeamento asfáltico. A área fresada é então inspecionada quanto à regularidade, nivelamento e adequação às cotas de projeto, garantindo a continuidade e qualidade da etapa de pavimentação.

6.0 RECAPEAMENTO ASFÁLTICO TIPO CBUQ

O recapeamento asfáltico é um processo de restauração do pavimento no qual uma nova camada de revestimento asfáltico é aplicada sobre a superfície existente, fresada ou não, sem a necessidade de remover completamente a estrutura do pavimento. Esse serviço tem o objetivo de restaurar a funcionalidade da via, melhorando a aderência, a resistência mecânica e o conforto na rodagem dos veículos.



O revestimento a ser executado será do tipo CBUQ (Concreto Betuminoso Usinado a Quente), com espessura mínima de 3,0 cm.

7.0 LIMPEZA DE SUPERFÍCIES E DE CAMADA VEGETAL

Antes dos serviços de recapeamento, deverá ser realizada a limpeza superficial dos revestimentos existentes, nas áreas do investimento. A empresa contratada deverá proceder a limpeza de toda a área a ser recapeada.

A limpeza consiste na remoção dos materiais produzidos pelo desmatamento e destocamento, assim como das pedras, arames e qualquer outro objeto que se encontre nas áreas de intervenção da obra, e a remoção de matéria orgânica pela escavação de uma camada de, no máximo, 10 cm de terreno desmatado e que impeçam o desenvolvimento normal das tarefas de construção e ponham em risco a estabilidade das obras ou o trânsito sobre elas.

As operações de desmatamento, destocamento e limpeza deverá ser efetuada mediante o emprego de equipamentos mecânicos, todavia, estas operações deverão efetuar-se invariavelmente antes dos trabalhos de construção, com a necessária antecedência para não retardar o desenvolvimento normal destes.

Os serviços deverão ser de boa qualidade, não serão admitidos vestígios de materiais sólidos ou graxos, que ao término deverá passar por aprovação da fiscalização.

A limpeza será necessária para todas as áreas de intervenção e áreas onde será necessário a reconstrução do meio-fio.

8.0 RECICLAGEM DO PAVIMENTO ASFÁLTICO COM ADIÇÃO DE 2% DE CIMENTO PORTLAND

Descrição do serviço

O presente item compreende a execução da **reciclagem “in situ” do pavimento asfáltico existente**, mediante pulverização e homogeneização das camadas deterioradas com adição de **2% (dois por cento) de cimento Portland**, em massa do material reciclado, e adição de água até o teor de umidade ótimo determinado em laboratório.

O serviço visa restabelecer a capacidade estrutural do pavimento, melhorando suas condições de suporte e regularidade, com reaproveitamento dos materiais existentes e redução de custos e impactos ambientais.

Materiais

- **Cimento Portland:** Tipo CPII-F ou equivalente, conforme **ABNT NBR 16697**;
- **Água:** Potável, isenta de impurezas prejudiciais à hidratação do cimento;
- **Material a reciclar:** Proveniente da fresagem e pulverização das camadas asfálticas e granulares existentes, isento de materiais orgânicos, raízes ou contaminantes.

Equipamentos

Para execução dos serviços deverão ser utilizados, no mínimo, os seguintes equipamentos:

- Recicladora/reclaimer autopropelida com controle de profundidade e injeção de ligante;
- Caminhão-pipa com sistema de aspersão;
- Distribuidor de cimento (espalhador mecânico ou sistema de injeção acoplado à recicladora);
- Rolo compactador vibratório tipo pé-de-carneiro;
- Rolo compactador liso vibratório;
- Motoniveladora para regularização final;
- Caminhão-tanque para cura (emulsão ou água).

Execução dos serviços

Preparação da área

Antes da execução, proceder à limpeza da superfície, remoção de materiais soltos e verificação das condições de drenagem. A área deverá estar devidamente sinalizada, conforme **Manual de Sinalização Temporária – DNIT**.

- **Pulverização**

Com a recicladora, efetuar a pulverização do pavimento existente até a profundidade prevista em projeto (geralmente entre **15 e 25 cm**), obtendo material com granulometria adequada à homogeneização e compactação.

- **Adição de cimento e água**

Após a pulverização, realizar a distribuição do **cimento Portland (2% em massa)**, seguida da **adição de água** até atingir o teor de umidade ótimo. A recicladora realizará a mistura completa, garantindo a uniformidade da incorporação dos materiais.

- **Compactação**

A compactação deverá ser iniciada imediatamente após a mistura, antes do início da pega do cimento, utilizando rolo pé-de-carneiro vibratório para a compactação inicial e rolo liso vibratório para acabamento.

O grau de compactação mínimo exigido é de **95% da densidade máxima seca**, conforme ensaio **Proctor Modificado – DNER-ME 129/94**.

- **Acabamento e regularização**

Após a compactação, executar o acabamento superficial com motoniveladora, assegurando a conformidade geométrica e os caimentos transversais previstos em projeto.

- **Cura**

A camada reciclada deverá ser submetida à cura úmida por um período mínimo de **3 (três) dias**, mediante aplicação periódica de água ou por meio de emulsão asfáltica diluída, evitando o ressecamento superficial e garantindo o desenvolvimento da resistência do material estabilizado.

- **Revestimento final**

Após a cura e aprovação dos controles tecnológicos, será aplicada a **imprimação asfáltica** e, posteriormente, a **camada de revestimento asfáltico** especificada em projeto (CBUQ, PMF ou TSD).

Controle tecnológico

Durante e após a execução, deverão ser realizados os seguintes controles:

- Determinação do teor de cimento e de umidade do material reciclado;
- Controle do grau de compactação “in situ”;
- Ensaio de resistência à compressão simples (UCS) e/ou tração por compressão diametral (RTCD);
- Verificação geométrica (espessura, nivelamento e regularidade superficial).

Os resultados deverão estar de acordo com os parâmetros especificados no projeto executivo e nas normas do **DNIT** e **ABNT** aplicáveis.

9.0 CONDIÇÕES PARA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

Preliminarmente a execução dos serviços, as áreas de interferência deverão estar devidamente sinalizadas e o trânsito impedido; não será permitida a execução dos serviços em dias de chuva;

As superfícies limpas não deverão ser liberadas ao trânsito, em momento algum, sendo as etapas subjacentes (imprimações) executadas imediatamente aos serviços de limpeza.

10.0 EMULSÃO ASFÁLTICA – RR-2C

Consiste na aplicação de ligante asfáltico subjacente à superfície, de modo a promover condições de aderência entre o revestimento existente e o revestimento a ser executado.

- **Material**

Deverá ser empregado o ligante do tipo RR-2C, como pintura de ligação, em conformidade com a Norma DNER-EM 369/97.

- **Taxa de aplicação**

A empresa contratada deverá utilizar taxa de aplicação de emulsão diluída, na ordem de 0,5kg/m².

- **Condições para execução dos serviços**

Antes da execução dos serviços, a área deve ser isolada e devidamente sinalizada, visando à segurança do tráfego no segmento do leito carroçável;

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

Antes da aplicação do ligante asfáltico, no caso de bases de solo-cimento ou de concreto magro, a superfície da base deve ser umedecida.

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

Todo o carregamento de asfalto diluído que chegar à obra deve apresentar por parte do fabricante ou distribuidor o certificado de resultados de análise dos ensaios de caracterização exigidos pela especificação, correspondente à data de fabricação, ou ao dia de carregamento para transporte com destino ao canteiro de serviço, se o período entre os dois eventos ultrapassar 10 dias;

Não será permitida a execução dos serviços em dias de chuva;

É de responsabilidade da empresa contratada a proteção dos serviços e materiais contra as ações destrutivas das águas pluviais, do tráfego e outros que possam danificá-los.

10.1 EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

• Aplicação de ligante asfáltico

Aplicar-se-á o ligante asfáltico na temperatura compatível, na quantidade (taxa) recomendada e de maneira uniforme. A temperatura da aplicação do ligante asfáltico deve ser fixada em função da relação temperatura x viscosidade, escolhendo-se a temperatura que proporcione a melhor viscosidade para espalhamento. A viscosidade recomendada para o espalhamento da emulsão deve estar entre 20 e 100 segundos “Saybolt-Furol”;

Após aplicação do ligante deve-se aguardar o escoamento da água e a evaporação em decorrência da ruptura;

A tolerância admitida para a taxa de aplicação “T” da emulsão diluída é de +/- 0,2 l/m²;

Deve ser executada a pintura de ligação na pista inteira em um mesmo turno de trabalho e deve ser deixada, sempre que possível, fechada ao tráfego. Quando isto não for possível, trabalhar em meia pista, executando a pintura de ligação da adjacente, assim que a primeira for permitida ao tráfego;

A fim de evitar a superposição ou excesso, nos pontos iniciais e finais das aplicações, devem ser colocadas faixas de papel transversalmente na pista, de modo que o início e o término da aplicação do ligante asfáltico estejam sobre essas faixas, as quais devem ser, a seguir, retiradas. Qualquer falha na aplicação do ligante asfáltico deve ser imediatamente corrigida.

• Capa de Rolamento tipo CBUQ

Consiste na aplicação do revestimento a ser executado nas áreas do investimento, de forma a melhor as condições de rolamento, conforto e segurança aos usuários.

Conforme o projeto de recapeamento asfáltico, será utilizado Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ) com espessura mínima de 3,0 cm. Isso será assentado sobrejacente ao revestimento existente e, ou recuperado.

- Especificações Técnicas

Será utilizado o cimento asfáltico tipo, CAP-50/70.

- Condições para execução dos serviços

Antes da execução dos serviços, as áreas devem ser isoladas e devidamente sinalizadas, visando à segurança do tráfego no segmento do leito carroçável;

Não será permitida a execução dos serviços, em dias de chuva;

O concreto asfáltico somente deve ser fabricado, transportado e aplicado quando a temperatura ambiente for superior a 10°C;

Todo carregamento que chegar à obra deve apresentar, por parte da empresa contratada, certificado de resultados de análises dos ensaios de caracterização exigidos pela Norma DNIT 145/2012-ES.

É de responsabilidade da empresa contratada a proteção dos serviços e materiais contra as ações destrutivas das águas pluviais, do tráfego e outros que possam danificá-los.

- Execução dos serviços

A empresa contratada deverá levar em consideração os dispositivos da Norma DNIT 031/2006, quanto à execução de capa de rolamento com concreto usinado a quente (CBUQ);

Logo após a imprimação ligante, deverá ser lançada a mistura asfáltica. Sendo decorridos mais de sete dias entre a execução da imprimação e a do revestimento, ou no caso de ter havido trânsito sobre a superfície imprimada, ou, ainda ter sido a imprimação recoberta com areia, pó-de-pedra, etc., deverá ser feita uma pintura de ligação, a cargo da empresa contratada;

A temperatura do cimento asfáltico empregado na mistura deverá ser aquela na qual o cimento asfáltico apresenta uma viscosidade situada dentro da faixa de 75 a 150 SSF, "Saybolt-Furol", DNER- ME 004, indicando-se preferencialmente a viscosidade de 75 a 95 SSF. A temperatura do ligante não deve ser inferior a 107°C nem exceder a 177°C;

Os agregados devem ser aquecidos a temperaturas de 10°C a 15°C acima da temperatura do ligante asfáltico, sem ultrapassar 177°C;

O concreto asfáltico produzido deve ser transportado, da usina ao ponto de aplicação, nos veículos especificados acima (caminhão basculante) quando necessário, para que a mistura seja

colocada na pista à temperatura especificada. Cada carregamento deve ser coberto com lona ou outro material aceitável, com tamanho suficiente para proteger a mistura;

A distribuição do concreto asfáltico deve ser feita por equipamentos adequados, conforme especificado acima. Após a distribuição do concreto asfáltico, tem início a rolagem. Como norma geral, a temperatura de rolagem é a mais elevada que a mistura asfáltica possa suportar;

A compactação deve ser iniciada pelos bordos, longitudinalmente, continuando em direção ao eixo da pista. Nas curvas, de acordo com a superelevação, a compactação deve começar sempre do ponto mais baixo para o ponto mais alto. Cada passada do rolo deve ser recoberta na seguinte de, pelo menos, metade da largura rolada. Em qualquer caso, a operação de rolagem perdurará até o momento em que seja atingida a compactação especificada;

Durante a rolagem não são permitidas mudanças de direção e inversões bruscas da marcha, nem estacionamento do equipamento sobre o revestimento recém – rolado. As rodas do rolo devem ser umedecidas adequadamente, de modo a evitar a aderência da mistura;

Os revestimentos recém-acabados devem ser mantidos sem tráfego, até o seu completo resfriamento.

- Características desejáveis para material do subleito: $ISC \geq 2,4\%$ e expansão $\leq 2\%$ (medida com sobrecarga de 10lb);
- Características desejáveis para os materiais a se utilizar na sub-base $ISC \geq 20\%$, $IG = 0$ e expansão $\leq 1\%$ (medida com sobrecarga de 10lb);
- Características desejáveis para os materiais a se utilizar na base $ISC \geq 60\%$ e expansão $\leq 0,50\%$ (medida com sobrecarga de 10lb).

11.0 MÉTODO CONSTRUTIVO DA LOMBADA EM CBUQ

11.1. PROJETO E LOCAÇÃO

Verificar o projeto geométrico da lombada (largura, altura e inclinação).

Normalmente, ela tem:

- Altura: 8 a 10 cm
- Largura: 1,5 a 3 metros
- Inclinação suave, conforme normas locais (ex: CONTRAN, DNIT ou prefeitura).
- Marcar a posição da lombada com cal, tinta ou pinos.

11.2. SINALIZAÇÃO TEMPORÁRIA

- Instalar sinalização provisória com antecedência (cones, placas e homens-bandeira).
- Garantir segurança dos trabalhadores e motoristas.

11.3. PREPARAÇÃO DA BASE

- Limpeza da superfície do pavimento (remoção de poeira, detritos, óleo).
- Se necessário, imprimir a base com emulsão asfáltica RR-1C ou equivalente, em taxa de 0,8 a 1,2 L/m².
- Aguardar cura da emulsão (até quebrar o brilho da película).

11.4. EXECUÇÃO DA LOMBADA EM CBUQ

- Aplicar o CBUQ (massa quente) com espalhador manual ou acabadora.
- Compactar em camadas (de 5 a 6 cm no máximo por camada).
- A forma da lombada pode ser feita com sarrafos de madeira como guia.
- Utilizar rolo compactador tipo tandem ou placa vibratória para compactação homogênea.

11.5. ACABAMENTO

- Verificar a forma geométrica final da lombada (altura e inclinação corretas).
- Reparar imperfeições com massa adicional e nova compactação.
- Pintura da sinalização horizontal (faixas brancas ou amarelas refletivas, com tinta acrílica ou termoplástica).
- Aguardar tempo de cura (pelo menos 4 a 6 horas ou conforme recomendação técnica).

11.6. LIBERAÇÃO AO TRÁFEGO

Após resfriamento e secagem da pintura, liberar gradualmente o tráfego. Manter sinalização por alguns dias para alertar os condutores.

11.7. MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- CBUQ usinado em usina

- Emulsão asfáltica para pintura de ligação
- Rolo compactador tandem ou placa vibratória
- Equipamentos manuais (pás, enxadas, rastelos)
- Formas de madeira
- Tinta sinalizadora refletiva

12.0 RECONSTRUÇÃO DE GUIA E SARJETA MOLDADA IN LOCO

12.1. SERVIÇOS PRELIMINARES

- Sinalização da área de obra (placas, cones, etc.)
- Demolição da guia/sarjeta danificada com ferramentas manuais ou mecânicas
- Retirada e transporte dos resíduos para local adequado (bota fora)

12.2. ESCAVAÇÃO E REGULARIZAÇÃO DO LEITO

- Escavação do solo até a profundidade projetada
- Limpeza da área escavada
- Compactação do subleito com soquete ou placa vibratória (densidade especificada em projeto)

12.3. FÔRMAS

- Instalação de fôrmas de madeira ou metálicas conforme o perfil da guia e sarjeta
- Verificação de prumo, alinhamento e nivelamento
- Utilização de desmoldante (óleo vegetal ou produto específico)

12.4. ARMADURA (CASO HAJA)

- Colocação de armaduras (se especificado em projeto estrutural)

12.5. LANÇAMENTO DO CONCRETO

- Concreto dosado (geralmente $f_{ck} \geq 20$ MPa)
- Aplicação in loco, preenchendo bem os cantos das fôrmas
- Vibração do concreto para evitar vazios
- Acabamento manual com desempenadeira e régua metálica

12.6. CURA DO CONCRETO

- Início imediato após o acabamento superficial
- Métodos: cura úmida (mantas molhadas), cura química ou filme plástico
- Duração mínima: 7 dias (idealmente 14 dias)

12.7. RETIRADA DAS FÔRMAS

- Remoção após 24 a 48 horas, dependendo das condições climáticas e tipo de concreto

12.8. ACABAMENTOS E LIMPEZA

- Correção de imperfeições, caso necessário
- Limpeza da área da obra
- Verificação do alinhamento e nível final

Respeitar o desnível da sarjeta para garantir o escoamento das águas pluviais.

13.0 EXECUÇÃO DE SARJETÃO EM CONCRETO

O sarjetão é uma estrutura de concreto moldada in loco ou pré-moldada, geralmente localizada no eixo da via ou nos cruzamentos de ruas, cuja função principal é coletar e conduzir as águas pluviais (chuva) para os dispositivos de drenagem, como bocas de lobo, galerias ou valetas.

13.1 PRINCIPAIS FUNÇÕES

13.1.1 DRENAGEM SUPERFICIAL

- Coleta a água da chuva diretamente do leito da via.
- Conduz a água até o sistema de drenagem, evitando acúmulo nas pistas.
- Previne erosões e desgaste do pavimento por ação da água.
- Aumentar a vida útil do pavimento e das calçadas

13.1.2. PROTEÇÃO DO PAVIMENTO

- Impede que a água infiltre na base e sub-base do pavimento, aumentando sua vida útil.

- Reduz o surgimento de buracos (pavimento fatigado) e deformações.

13.1.3. CONTROLE DO ESCOAMENTO

- Garante que a água siga o trajeto correto mesmo em vias com declividade acentuada.
- Evita alagamentos localizados e poças que comprometem a trafegabilidade e a segurança.

13.1.4. MELHORIA NA MOBILIDADE URBANA

- Reduz interrupções de tráfego causadas por enxurradas.
- Garante maior conforto e segurança para veículos e pedestres.

13.1.5. COMPLEMENTO ESTÉTICO E FUNCIONAL

- Quando bem executado, o sarjetão melhora o acabamento urbano da via.
- Auxilia no rebaixamento de guias para acessibilidade em travessias.

13.1.6. CONSIDERAÇÕES TÉCNICAS NA EXECUÇÃO

- Deve ter declividade adequada para garantir escoamento contínuo (mínimo 0,5% a 1%).
- Concreto com resistência adequada ($f_{ck} \geq 20$ MPa normalmente).
- Juntas de dilatação e correto acabamento superficial.
- Ligação eficiente com bocas de lobo ou redes pluviais.

14. RECONSTRUÇÃO DE DISSIPADOR DE ENERGIA PARA ÁGUAS PLUVIAIS

A reconstrução de um dissipador de energia tem como objetivo restaurar sua capacidade de atenuar a energia da água pluvial em alta velocidade, normalmente proveniente de rampas, canaletas ou saídas de tubos. A estrutura visa prevenir erosões, socavamentos, danos ambientais e colapsos na jusante da drenagem.

14.1. ETAPAS CONSTRUTIVAS

14.1.1. SERVIÇOS PRELIMINARES

- Levantamento da estrutura existente (medidas, danos, nível de deterioração)
- Sinalização e isolamento da área de intervenção
- Desvio do fluxo d'água com canal provisório ou tubos auxiliares

- Licenciamento ambiental e/ou autorização, se necessário

14.1.2. DEMOLIÇÃO E LIMPEZA

- Remoção dos elementos danificados: laje, blocos, paredes ou fundo erodido
- Limpeza do local, retirando entulhos, sedimentos e vegetação
- Transporte dos resíduos para local apropriado (aterro legalizado)

14.1.3. ESCAVAÇÃO E REGULARIZAÇÃO DO TERRENO

- Escavação manual ou mecânica até a cota do projeto
- Regularização do subleito e compactação com placa vibratória
- Instalação de **geotêxtil**, se exigido, para separação e controle de erosão

14.1.4. BASE DE FUNDAÇÃO

- Execução de lastro com brita graduada (esp. média: 10 cm) para suporte da laje
- Nivelamento do fundo com controle de inclinação conforme o projeto hidráulico

14.1.5. ARMAÇÃO E FÔRMAS

- Montagem das **fôrmas da laje e das paredes laterais**, com escoramento adequado
- Posicionamento da **armadura de aço CA-50**, conforme projeto estrutural
 - Verificação do cobrimento mínimo ($\geq 3,0$ cm)
 - Uso de espaçadores para evitar contato direto com o solo
- Instalação de juntas de dilatação com tarugos de poliestireno ou juntas moldadas

14.1.6. CONCRETAGEM DA LAJE E PAREDES

- Lançamento do concreto ($f_{ck} \geq 25$ MPa)
- Uso de vibrador de imersão para adensamento
- Execução monolítica da laje de fundo e das paredes (ou em etapas, conforme porte)
- Acabamento superficial com desempenadeira metálica
- Aplicação de agente de cura química ou cura úmida com lona por 7 dias

14.1.7. CONSTRUÇÃO DOS ELEMENTOS DE IMPACTO

- Concretagem **in loco dos blocos dissipadores (blocos defletores ou obstáculos)**
 - Blocos com formato prismático, trapezoidal ou semi-arredondado
 - Altura: 30 a 60 cm | Largura: 40 a 60 cm | Espaçamento: 0,5 a 1,5 m
- Instalação dos blocos sobre a laje de fundo com armadura de ancoragem
- Posicionamento alternado para maximizar redemoinhos e quebra de energia

14.1.8. DRENAGEM E PROTEÇÕES COMPLEMENTARES

- Execução de **rampa ou canal de saída** para condução da água até corpo receptor
- Estabilização de margens com grama, rip-rap ou colchão de pedra
- Execução de drenos sub-superficiais, se necessário, para evitar pressão hidrostática

14.1.9. FINALIZAÇÃO E LIMPEZA

- Retirada das fôrmas
- Limpeza da obra e entorno
- Restabelecimento do fluxo de água com testes de escoamento
- Emissão de relatório técnico de reconstrução

Verificar se a **declividade de fundo** está dentro dos limites para evitar refluxo.

Usar materiais resistentes à abrasão e às intempéries (solos arenosos exigem maior reforço).

Acompanhar com engenheiro civil para garantir aderência ao projeto e segurança estrutural.

Prever manutenção periódica e limpeza de sedimentos no fundo.

15.0 LEVANTAMENTO OU REBAIXAMENTO DE TAMPÃO FOFO ARTICULADO (POÇO DE VISITA)

15.1. REBAIXAMENTO DE TAMPÃO DE PV

Ocorre quando o tampão está **acima do nível do novo pavimento** (por exemplo, após fresagem de asfalto). O serviço inclui:

- Demolição parcial da boca do poço.
- Ajuste da base com concreto e argamassa.
- Colocação do tampão no novo nível do piso.

15.2 LEVANTAMENTO DE TAMPÃO DE PV

Necessário quando o tampão está **abaixo do novo nível da rua**, o que pode causar buracos e danos a veículos. O serviço envolve:

- Abertura da área ao redor do tampão.
- Ajuste da altura com anéis de concreto, tijolos ou argamassa.
- Nivelamento e fixação do tampão no nível da nova pavimentação.

15.3 ETAPAS COMUNS DO SERVIÇO:

1. Sinalização da área.
2. Corte do pavimento ao redor do PV.
3. Demolição da estrutura existente (se necessário).
4. Execução da nova base em concreto ou alvenaria.
5. Recolocação e nivelamento do tampão.

6. Restauração do pavimento ao redor.

15.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

- Evita acidentes e danos a veículos.
- Garante a durabilidade do pavimento.
- Mantém a integridade do sistema de esgoto/drenagem.

16. SINALIZAÇÃO VIÁRIA

A sinalização viária, aliada aos critérios de acessibilidade, é fundamental para a segurança, mobilidade e inclusão no espaço urbano. Este memorial detalha os elementos de sinalização horizontal, vertical e dispositivos de acessibilidade, atendendo às normas técnicas e legislações vigentes, como as regulamentações do **contran**, as diretrizes da **abnt** e o **manual brasileiro de sinalização de trânsito**.

16.1 SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

16.1.1 MARCAS LONGITUDINAIS

- Linhas de divisão de fluxos opostos (LFO)

Essas linhas separam os movimentos veiculares de sentidos opostos, regulamentando ultrapassagens e deslocamentos laterais.

- **LFO-2 – Linha Simples Seccionada:**

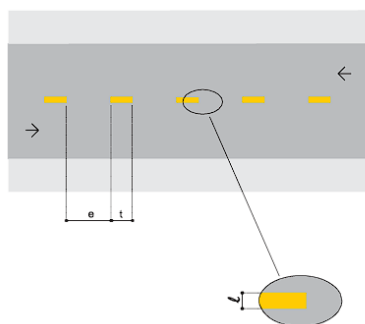


IMAGEM - 1 Linha simples seccionada (LFO-2)

- **Definição:** Permite ultrapassagens em ambos os sentidos.

- **Cor:** Amarela.
- **Dimensões:** Traço de 1,00 m a 3,00 m com espaçamentos de 2,00 m a 6,00 m.
- **Uso:** Trechos com boa visibilidade e baixo risco de acidentes.

- **LFO-3 – Linha Dupla Contínua:**

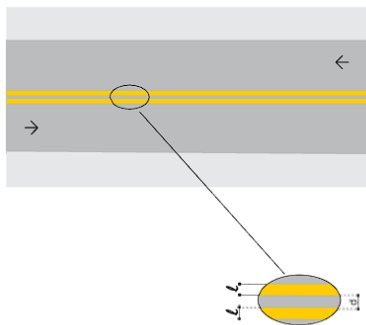


IMAGEM - 2 Linha dupla contínua (LFO-3)

- **Definição:** Proíbe ultrapassagens em ambos os sentidos em vias com tráfego intenso.
- **Cor:** Amarela.
- **Dimensões:** Largura de cada linha entre 0,10 m e 0,15 m, com distância entre linhas de 0,15 m.
- **Uso:** Pontes, curvas e interseções perigosas.

16.1.2 MARCAS TRANSVERSAIS

1. Linha de Retenção (LRE):

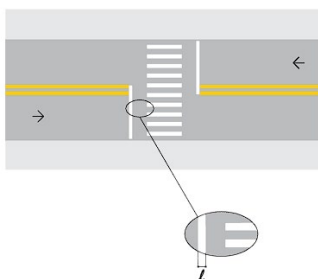


Figura 1 - Linha de retenção (LRE)

- **Definição:** Indica o ponto limite para parada de veículos.
- **cor:** branca.
- **Dimensões:** Largura de 0,30 a 0,60 m.
- **Uso:** Aproximações semaforizadas ou classificações perigosas.

2. Faixa de Travessia de Pedestres (FTP):

➤ Tipos:

- **FTP-1 (Zebrada):** linhas alternadas com espaçamento de 0,30 m a 0,80 m.

16.1.3 SINALIZAÇÃO VERTICAL

A sinalização vertical desempenha papel fundamental na organização do trânsito, informando e regulamentando o comportamento de motoristas e pedestres. Sua instalação é realizada com base em normas técnicas e legislações como O **MANUAL BRASILEIRO DE SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO – VOLUME I E II** E O **CÓDIGO DE TRÂNSITO BRASILEIRO (CTB)**.

1. Classificação

A sinalização vertical é dividida em três categorias principais:

- **Regulamentação (r):** Placas circulares que indicam obrigações, restrições ou proibições. Exemplo: r-1 parada obrigatória.

Características dos Sinais de Regulamentação

| Forma | | Cor | |
|--|---|---------|----------|
|  OBRIGAÇÃO/ RESTRICÇÃO |  PROIBIÇÃO | Fundo | Branca |
| | | Símbolo | Preta |
| | | Tarja | Vermelha |
| | | Orla | Vermelha |
| | | Letras | Preta |

Características dos Sinais R-1 e R-2



| Sinal | | Cor | |
|---|--------|--------------|----------|
| Forma | Código | | |
|  | R-1 | Fundo | Vermelha |
| | | Orla interna | Branca |
| | | Orla externa | Vermelha |
| | | Letras | Branca |
|  | R-2 | Fundo | Branca |
| | | Orla | Vermelha |

Figura 2 – Placas de regulamentação

- **Características da sinalização especial de regulamentação**

| Cor | |
|-------------------------|----------|
| Fundo | Branca |
| Orla interna (opcional) | Vermelha |
| Orla externa | Branca |
| Tarja | Vermelha |
| Legenda | Preta |

Figura 3 - Características das Informações Complementares

| Via | Diâmetro mínimo (m) | Tarja mínima (m) | Orla mínima (m) |
|---|---------------------|------------------|-----------------|
| Urbana | 0,40 | 0,040 | 0,040 |
| Rural (estrada) | 0,50 | 0,050 | 0,050 |
| Rural (rodovia) | 0,75 | 0,075 | 0,075 |
| Áreas protegidas por legislação especial(*) | 0,30 | 0,030 | 0,030 |

(*) relativa a patrimônio histórico, artístico, cultural, arquitetônico, arqueológico e natural.

Figura 4 - Dimensões mínimas - sinais de forma circular

- **Advertência (a):** Placas losangulares que alertam sobre condições de perigo. Exemplo: a-18 lombada.


| Forma | Cor | |
|---|--------------|---------|
|  | Fundo | Amarela |
| | Símbolo | Preta |
| | Orla interna | Preta |
| | Orla externa | Amarela |
| | Legenda | Preta |

Figura 5 - Características dos Sinais de advertência



| Sinal | | Cor | |
|---|----------------|---------------------------|---------------|
| Forma | Código | | |
|  | A-26a A-26b | Fundo | Amarela |
| | | Orla interna | Preta |
| | | Orla externa | Amarela |
| | | Símbolo | Preta |
|  | A-41 | Fundo | Amarela |
| | | Orla interna Orla externa | Preta Amarela |

Figura 6 - Características dos Sinais A-26 a – A-26 b – A-41

- **Características da sinalização especial de advertência**

| Cor | |
|-------------------------|---------|
| Fundo | Amarela |
| Símbolo | Preta |
| Orla interna (opcional) | Preta |
| Orla externa | Amarela |
| Tarja | Preta |
| Legenda | Preta |

Figura 7 - Características das informações complementares

| Via | Lado mínimo (m) | Orla externa mínima (m) | Orla interna mínima (m) |
|---|-----------------|-------------------------|-------------------------|
| Urbana | 0,450 | 0,009 | 0,018 |
| Rural (estrada) | 0,500 | 0,010 | 0,020 |
| Rural (rodovia) | 0,600 | 0,012 | 0,024 |
| Áreas protegidas por legislação especial(*) | 0,300 | 0,006 | 0,012 |

Figura 8 - Dimensões mínimas – Sinais de forma quadrada

| Via | Lado maior mínimo (m) | Lado menor mínimo (m) | Orla externa mínima (m) | Orla interna mínima (m) |
|---|-----------------------|-----------------------|-------------------------|-------------------------|
| Urbana | 0,500 | 0,250 | 0,005 | 0,010 |
| Rural (estrada) | 0,800 | 0,400 | 0,008 | 0,016 |
| Rural (rodovia) | 1,000 | 0,500 | 0,010 | 0,020 |
| Áreas protegidas por legislação especial(*) | 0,400 | 0,200 | 0,006 | 0,012 |

Figura 9 - Dimensões mínimas – Sinais de forma retangular

- **Indicação (I):** Placas circulares que indicam obrigações, restrições ou proibições. Exemplo: r-1 parada obrigatória.
- **Definição e função**

A sinalização vertical de indicação é a comunicação efetuada por meio de um conjunto de placas, com a finalidade de identificar as vias e os locais de interesse, bem como orientar condutores de veículos e pedestres quanto aos percursos, destinos, acessos, distâncias, serviços auxiliares e atrativos turísticos, podendo também ter como função a educação do usuário. A sinalização de indicação está dividida nos seguintes grupos:

- Placas de identificação
- Placas de orientação de destino
- Placas educativas
- Placas de serviços auxiliares
- Placas de atrativos turísticos
- Placas de postos de fiscalização

16.2 CRITÉRIOS DE INSTALAÇÃO

- **Altura Livre e Distâncias**
- Altura do bordo inferior da placa (a partir do solo):
 - **Vias Urbanas:** Mínimo de 2,10 m.

- **Rodovias:** Mínimo de 1,80 m (acostamento pavimentado) ou 1,50 m (acostamento sem pavimentação).
- **Afastamento lateral:** Mínimo de 0,30 m do bordo da pista para vias urbanas e rodovias.
- **Dimensões das Placas**
- Placas de Regulamentação (R):
 - **Diâmetro:** 60 cm para vias urbanas; 75 cm para vias arteriais ou rodovias.
- **Placas de Advertência (A):**
 - **Lado do losango:** 45 cm para vias urbanas; 60 cm para vias arteriais ou rodovias.
- **Placas de Indicação (I):**
 - **Dimensões variáveis:** Dependem da quantidade de informações e da velocidade da via, garantindo legibilidade mínima de 100 m.
- **Normas de Visibilidade**
- **Revestimento:** Película retrorrefletiva Classe II ou superior, conforme ABNT NBR 14644.
- Altura das letras e números:
 - **Velocidades até 60 km/h:** 12 cm a 15 cm.
 - **Velocidades acima de 80 km/h:** 20 cm ou mais.

16.3 SISTEMAS DE INSTALAÇÃO

16.3.1 Postes de Sustentação:

- **Material:** Tubo de aço galvanizado, com diâmetro de 65 mm e espessura mínima de 2 mm.
- **Altura:**
 - Regulada conforme o tipo de via, variando entre 2,10 m e 3,00 m.
- **Acabamento:** Pintura com tinta anticorrosiva e aplicação de faixas reflexivas.

16.3.2 Fundações:

- **Dimensões:**
 - **Base de concreto:** 30 cm x 30 cm x 50 cm.
- **Preenchimento:** Pedra britada no fundo para drenagem; concreto com resistência mínima de 15 MPa.

- **Critérios:** Seguir as diretrizes do DNIT 030/2004 para instalação em terrenos planos ou inclinados.

16.3.3 Fixação:

- **Sistema de Braçadeiras:** Utilização de braçadeiras metálicas ajustáveis para fixação segura das placas aos postes.
- **Chumbadores:** Uso de parafusos de aço galvanizado e arruelas.

16.3.4 Placas Suspensas (quando aplicável):

- Montadas em pórticos metálicos, utilizados para sinalizações de grandes dimensões ou locais de grande tráfego.
- **Altura Mínima:** 5,50 m do bordo inferior ao pavimento.

16.3.5 16.3.5 MATERIAIS UTILIZADOS

16.3.5.1 Placas:

- **Material da Chapa:** Aço galvanizado com espessura de 2 mm a 3 mm.
- **Revestimento:** Película retrorrefletiva Classe II (Norma NBR 14644) ou superior, com alta resistência ao desbotamento e abrasão.

16.3.6 Postes e Suportes:

- **Tubos:** Aço galvanizado a fogo, com tratamento anticorrosivo.
- **Resistência:** Suporte para placas de até 25 kg, com teste de resistência a ventos de 120 km/h.

17.0 CONSIDERAÇÕES GERAIS

A FISCALIZAÇÃO, a seu critério, poderá solicitar que 1 (uma) frente de trabalho, seja colocada em serviços de urgência, conforme a necessidade.

À critério da FISCALIZAÇÃO fica obrigada a contratada a substituir em 24 horas, todo e qualquer funcionário ou equipamento que venha a prejudicar o ambiente e o bom andamento dos trabalhos.

É de responsabilidade da contratada todo e qualquer dano causado a terceiros, inclusive danos ambientais, sem ônus a Prefeitura Municipal de Eldorado.

18.0 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

18.1 NORMAS

As especificações relacionadas são as preconizadas pelo DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Vale lembrar que, sempre prevalecerá as Normas Técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, vigentes.

DNIT 104/2009 - ES - Terraplenagem - serviços preliminares

DNIT 144/2012 - ES: Pavimentação asfáltica – Imprimação com ligante asfáltico

DNIT 145/2012 - ES: Pavimentação – Pintura de ligação com ligante asfáltico

DNIT 031/2006 - ES (*) - Pavimentos Flexíveis – Concreto Asfáltico

FÁBIO MARQUES RIBEIRO
ENGENHEIRO CIVIL
CREA 15.276/MS