

MEMORIAL DESCRITIVO

PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE BELA VISTA DE GOIÁS

CONTRATO SICONV Nº: 924431/2021

PROGRAMA/AÇÃO: MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL

DESCRIÇÃO DA OBRA/SERVIÇOS: EXECUÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO DE ESTRADA VICINAL NO MUNICÍPIO DE BELA VISTA DE GOIÁS

1. INTRODUÇÃO

O presente memorial descritivo tem por objetivo detalhar o projeto de pavimentação com Tratamento Superficial Duplo (TSD) de uma estrada vicinal no município de BELA VISTA DE GOIÁS apresentada a seguir:

LISTA DE RUAS									
LOGADOURO	COMP	TERRAPLANAGEM		PAVIMENTAÇÃO		MEIO-FIO		SARJETA TRIANGULAR	MANILHA 80X100 cm (M)
		LARG	ÁREA	LARGURA	ÁREA	COM SARJET	SEM SARJET		
ESTRADA VICINAL SAÍDA P/ LEOPOLDO DE BULHÕES - TRECHO 1	241,84	8	1.934,72	7,07	1.709,81		279,25	241,78	
ESTRADA VICINAL SAÍDA P/ LEOPOLDO DE BULHÕES - TRECHO 1	45,00	8	360,00	7,42	333,90	45,00			
ESTRADA VICINAL SAÍDA P/ LEOPOLDO DE BULHÕES - TRECHO 2	286,50	8	2.292,00	7,07	2.025,56		274,57	285,71	
ESTRADA VICINAL SAÍDA P/ LEOPOLDO DE BULHÕES - TRECHO 3	287,20	8	2.297,60	7,07	2.030,50		275,16	284,72	
ESTRADA VICINAL SAÍDA P/ LEOPOLDO DE BULHÕES - TRECHO 4	381,12	8	3.048,96	7,07	2.694,52		381,29	381,24	
ENCABEÇAMENTO	53,49	1,5	80,24	1,50	80,24				22,00
TOTAL			10.013,52		8.874,53	45,00	1.210,27	1.173,45	22,00

2. SERVIÇOS PRELIMINARES

- **Placa de obra:** Padrão de 3,00m x 1,50m, de chapa galvanizada, pintada com dados da obra e colocada em vigotas de madeira medindo aproximadamente 6 x 12cm. Nos padrões do Ministério do Desenvolvimento Regional, a placa deve ser posicionada em local visível e de destaque na área de intervenção e deve ser a maior placa de obra existente, conforme diretrizes do Manual Visual de Placas de Obra constante no site da CAIXA para download: [https://www.caixa.gov.br/Downloads/gestao-urbana-manual-visual-placas-adesivos-obras/Manual PlacadeObras rediagramado A4 20220428.pdf](https://www.caixa.gov.br/Downloads/gestao-urbana-manual-visual-placas-adesivos-obras/Manual%20PlacadeObras%20redigramado%20A4%2020220428.pdf)

Recursos do Governo Federal

Placa de Obras

apresentação

As placas devem ser confeccionadas de acordo com as cores, medidas, proporções e orientações desse manual.

Elas deverão ser confeccionadas em chapas planas, metálicas, galvanizadas, ou de madeira compensada impermeabilizada, resistente às intempéries. As informações deverão estar preferencialmente em material plástico (poliestireno), para fixação ou adesivação nas placas, devido à sua qualidade e durabilidade. Quando isso não for possível, as informações devem ser pintadas com tinta a óleo ou esmalte.

As placas devem ser fixadas em local visível, preferencialmente no acesso principal do empreendimento, ou voltadas para a via que favorecer melhor sua visualização.

Recomenda-se que sejam mantidas em bom estado de conservação, inclusive quanto à integridade do padrão das cores, durante todo o período de execução da obra.

Recomendamos ainda que sejam utilizados os arquivos de modelos disponibilizados pela CAIXA, evitando reconstrução dos desenhos.



5

Recursos do Governo Federal

Placa de Obras

fontes e cores

A família de fontes Rawline é a fonte padrão para todos os elementos textuais das placas.

Área Aqui tem trabalho do Governo Federal

- Cor de fundo: Azul Pantone 2935C
- Fonte: Rawline ExtraBold
- Cor da fonte: Amarelo Pantone 109C para o texto "Governo Federal", branco para o restante.

Área de informações da obra

- Cor de fundo: Branco
- Fonte do título: Rawline Bold
- Cor do título: Azul Pantone 2935C
- Fonte do texto: Rawline Bold
- Cor do texto: Preto



6

Recursos do Governo Federal Placa de Obras

dimensões e proporções

A placa deve possuir tamanho adequado para visualização no canteiro de obras.

As demais placas do empreendimento não devem ser maiores que a placa de obras do Governo Federal, tanto na altura quanto na largura.

A proporção de tamanho é de 2:1 (largura deve ser o dobro da altura), e as medidas apresentadas são baseadas na altura A do rodapé da placa.

Dimensões mínimas

- 3,6m x 1,8m

Margens mínimas da placa

- 1/4 da altura A



7

Recursos do Governo Federal Placa de Obras - Novo PAC

dimensões e proporções

A placa deve possuir tamanho adequado para visualização no canteiro de obras.

As demais placas do empreendimento não devem ser maiores que a placa de obras do Governo Federal, tanto na altura quanto na largura.

A proporção de tamanho é de 2:1 (largura deve ser o dobro da altura), e as medidas apresentadas são baseadas na altura A do rodapé da placa.

Dimensões mínimas

- 3,6m x 1,8m

Margens mínimas da placa

- 1/4 da altura A



8

Recursos do Governo Federal

Placa de Obras - MCMV

dimensões e proporções

A placa deve possuir tamanho adequado para visualização no canteiro de obras.

As demais placas do empreendimento não devem ser maiores que a placa de obras do Governo Federal, tanto na altura quanto na largura.

A proporção de tamanho é de 2:1 (largura deve ser o dobro da altura), e as medidas apresentadas são baseadas na altura A do rodapé da placa.

Dimensões mínimas
• 3,6m x 1,8m

Margens mínimas da placa
• 1/4 da altura A



9

Recursos do Governo Federal

Placa de Obras

posicionamento das marcas

A área destinada à aplicação das marcas é a faixa branca do rodapé. O conjunto de marcas deve estar centralizado neste espaço, com altura máxima de 1/3 da altura da faixa.

O posicionamento das marcas, bem como seus respectivos espaços de arejamento, devem seguir o apresentado na seção "Alinhamento das marcas".



10

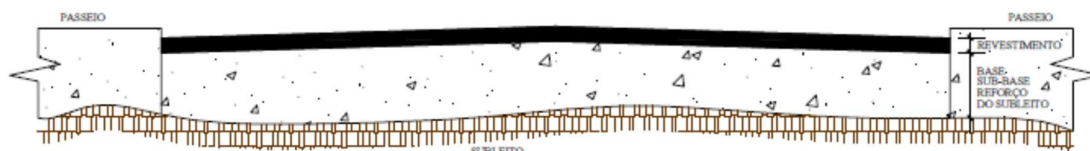
(IMAGEM 01- retirado do manual de materiais de sinalização de obras e inauguração de espaços– julho/2025)

- **Placa do CREA/CAU:** Em chapa galvanizada pintada com os nomes dos profissionais Responsáveis Técnicos pela obra e projetos e seus respectivos números do Conselho Regional de Engenharia e Agronomia – CREA e colocada em vigotas de madeira.

3. DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO

3.1. Considerações

Um pavimento é um sistema de camadas de espessuras finitas, assentes sobre um semi-espaço infinito, que é o subleito.



O problema geral do dimensionamento consiste em considerar um ponto P qualquer do sistema, no subleito ou no pavimento e determinar, para este ponto, quando o sistema é solicitado por uma carga de roda Q, o estado de tensão, a deformação e se vai ou não, haver ruptura.

O sistema será considerado satisfatório, do ponto de vista do dimensionamento, quando não houver ruptura em nenhum ponto ou a deformação máxima satisfizer os limites previamente fixados, sendo as espessuras das camadas, as necessárias e suficientes.

Existem várias teorias ou modelos para o estudo do sistema de camadas múltiplas de pavimento: “Boussinesq, Busmister, Hogg, Westergaard, Peattie e Jones, Jeuffroy e Bachelez”, (Murillo Lopes, 1980, p. 317 a 353), porém é fácil concluir da dificuldade de aplicação dos métodos teóricos ao dimensionamento de pavimentos flexíveis.

Por este motivo, o dimensionamento de pavimentos flexíveis é feito através de métodos empíricos; onde são utilizados ensaios empíricos, definidores das características de resistência dos materiais, certos parâmetros de tráfego e uma equação ou ábaco, estabelecidos experimentalmente e ligando estas grandezas.

Este projeto basear-se-á no Método de Dimensionamento de Pavimento Flexível do DNER/DNIT-1966/79, que tem como base o trabalho “Design of Flexible Pavements Considering Mixed Loads and Traffic Volume”, da autoria de W. J. Turnbull, C. R. Foster e R.G. Ahlvin, do Corpo de Engenheiros do Exército dos E.E.U.U. e conclusões obtidas na Pista Experimental da AASHTO.

3.2. Estudo do Tráfego

A pavimentação asfáltica urbana será executada em zonas residenciais com predominância de tráfego de veículos de passeio, quando houver.

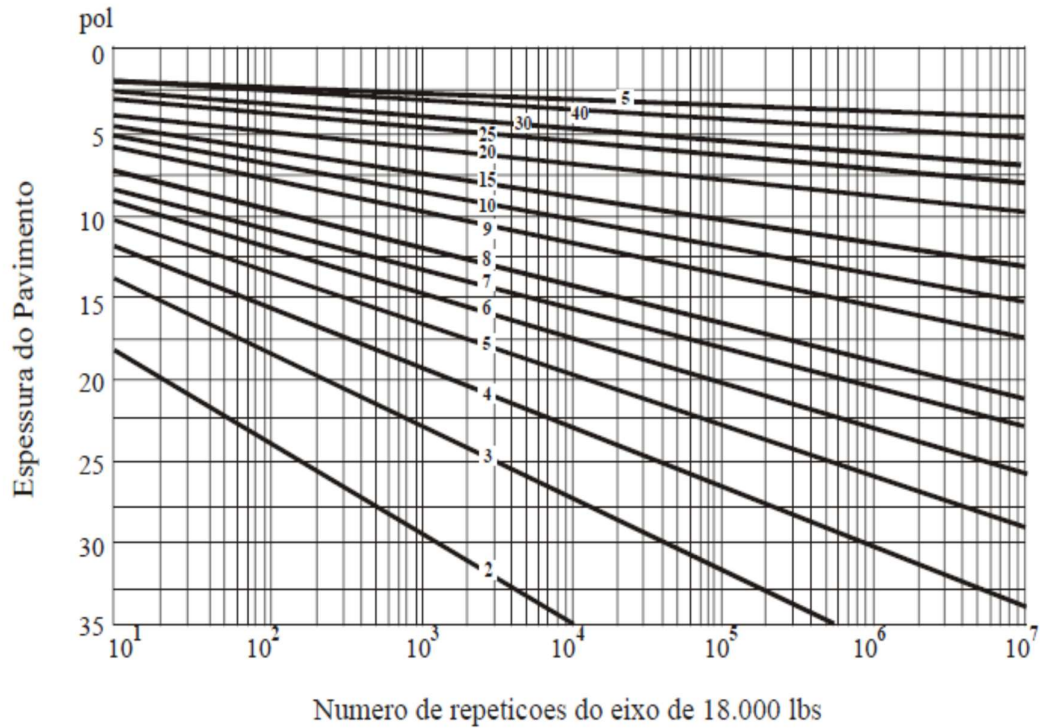
Tipo de tráfego:

- **Tráfego Muito Leve:** Tráfego característico de ruas essencialmente residenciais, para as quais não é previstos o tráfego regular de ônibus e a passagem ocasional de caminhões ou ônibus superior a 03 por dia na faixa de tráfego mais solicitada, caracterizado por um número "N" típico de 10^2 solicitações do eixo simples padrão (80 KN) para o período de projeto de 10 anos.

Mesmo assim, para que se possa sistematizar um procedimento de dimensionamento de pavimento flexível e utilizar o Método do DNER-DNIT/1966/79, considerar-se-á a incidência do

menor número de solicitações do eixo padrão de 8,2t, devido ao tráfego, número N, que o ábaco de dimensionamento permite, ou seja, N = 10

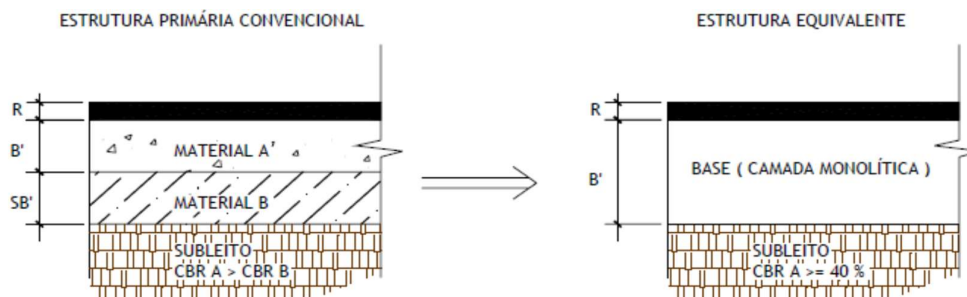
Ábaco de dimensionamento de pavimento flexível método dner -1966/79



3.3. Capacidade de Suporte do Subleito (CBR)

Optou-se por adotar um valor mínimo de Índice de Suporte Califórnia – ISC/CBR do subleito, de tal forma a obter as espessuras mais delgadas de pavimento, buscando economicidade. O CBR mínimo do subleito adotado é de 8%.

3.4. Determinação do REVESTIMENTO e da BASE e SUB-BASE.



O dimensionamento do pavimento foi elaborado com base nas características geotécnicas do subleito, que apresenta um índice de suporte CBR de 8%, e nas condições de tráfego predominante, caracterizado por intensa circulação de caminhões pesados, representada por um número de repetições de carga N = 10 no ábaco de dimensionamento. A estrutura projetada visa

garantir a capacidade portante e a durabilidade necessárias para suportar as solicitações impostas, resultando em um pavimento composto por um revestimento asfáltico do tipo tratamento superficial duplo (TSD) com espessura de 2,5 cm, uma camada de base granular de 20 cm e uma camada de sub-base granular de 20 cm, totalizando uma espessura de 42,5 cm.

O revestimento em TSD, com coeficiente estrutural (K_r) de 1,20, foi adotado em função de sua adequação às condições de tráfego e sua capacidade de proporcionar uma superfície resistente ao desgaste e às intempéries. As camadas de base e sub-base, constituídas por materiais granulares com coeficiente estrutural (K_B' e K_{SB}') de 1,00, foram especificadas para atender às exigências estruturais do projeto. O material da camada de base apresenta CBR mínimo de 40%, assegurando a transferência eficiente das cargas ao subleito.

O dimensionamento foi conduzido com o auxílio do ábaco de dimensionamento, considerando $N = 10$ e CBR de 8% para o subleito, o que resultou em uma espessura total necessária acima do subleito (H_n) de aproximadamente 24,0 cm. Para a camada imediatamente acima da sub-base, assumindo um material com CBR de 20%, a espessura requerida (H_{20}) foi estimada em 14,0 cm. As equações estruturais empregadas no dimensionamento são apresentadas a seguir:

1. Camada acima da sub-base:

$$R * K_r + B' * K_B' \geq H_{20} \text{ Substituindo os valores (R = 2,5 cm, } K_r = 1,20, K_B' = 1,00, H_{20} = 14,0 \text{ cm): } 2,5 * 1,20 + B' * 1,00 = 14,0 \text{ } 3,0 + B' = 14,0 \text{ } B' = 11,0 \text{ cm}$$

2. Estrutura total acima do subleito:

$$R * K_r + B' * K_B' + SB' * K_{SB}' \geq H_n \text{ Substituindo os valores (R * } K_r = 3,0, B' = 11,0 \text{ cm, } K_B' = 1,00, K_{SB}' = 1,00, H_n = 24,0 \text{ cm): } 3,0 + 11,0 + SB' * 1,00 = 24,0 \text{ } 14,0 + SB' = 24,0 \text{ } SB' = 10,0 \text{ cm}$$

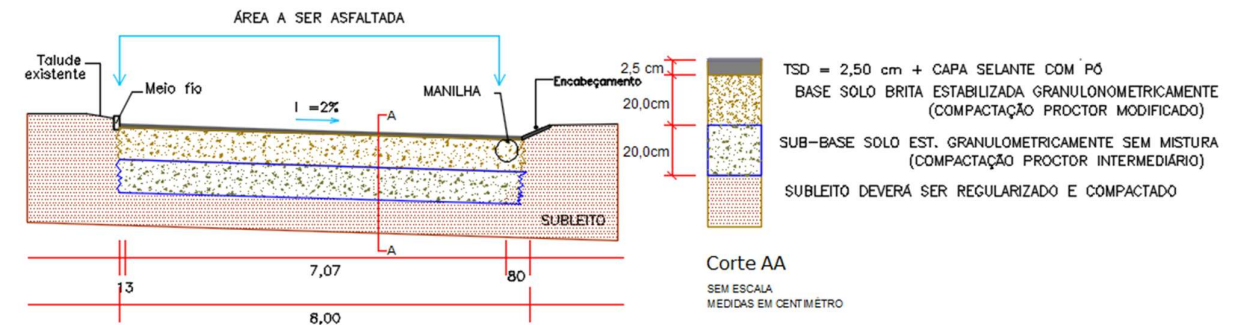
Com o objetivo de assegurar a robustez da estrutura frente ao tráfego intenso de caminhões pesados, optou-se por adotar camadas de base e sub-base com espessuras de 20 cm cada, totalizando 40 cm de material granular. Essa configuração resulta em um número estrutural significativamente superior ao mínimo exigido: $[2,5 \cdot 1,20 + 40 \cdot 1,00 = 3,0 + 40,0 = 43,0]$ Esse valor excede os 24,0 cm necessários, garantindo a capacidade do pavimento de suportar as cargas aplicadas com segurança e minimizando riscos de deformações permanentes.

A estrutura final do pavimento é composta pelas seguintes camadas:

- **Revestimento:** Tratamento superficial duplo (TSD) com capa selante, espessura de 2,5 cm.
- **Base:** 20 cm de material granular com CBR mínimo de 40%.
- **Sub-base:** 20 cm de material granular.
- **Espessura total:** 42,5 cm.

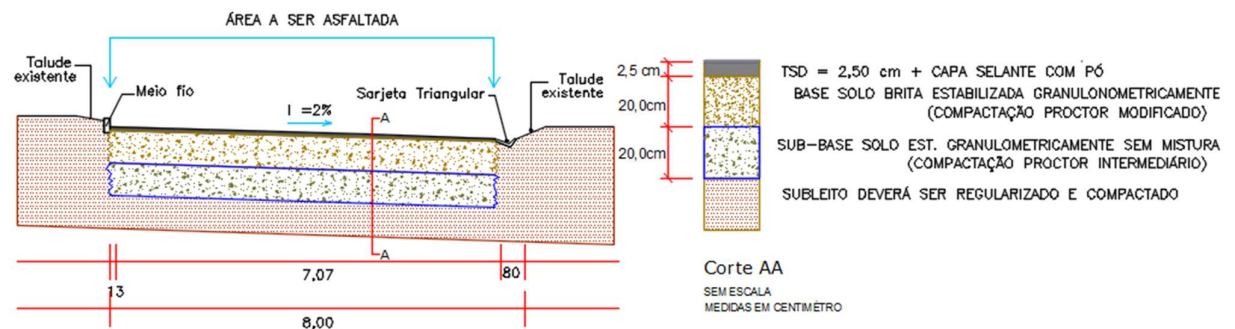
Essa configuração está alinhada com as diretrizes técnicas da AGETOP, que recomendam espessuras de base e sub-base entre 15 e 25 cm, ajustadas conforme as condições do subleito e a intensidade do tráfego. A escolha de 20 cm para cada camada reflete a necessidade de atender às solicitações impostas por caminhões pesados, assegurando a estabilidade estrutural e a durabilidade do pavimento ao longo de sua vida útil. A execução das camadas seguirá rigorosos

controles de compactação e qualidade do material, conforme especificações normativas, para garantir o desempenho esperado.



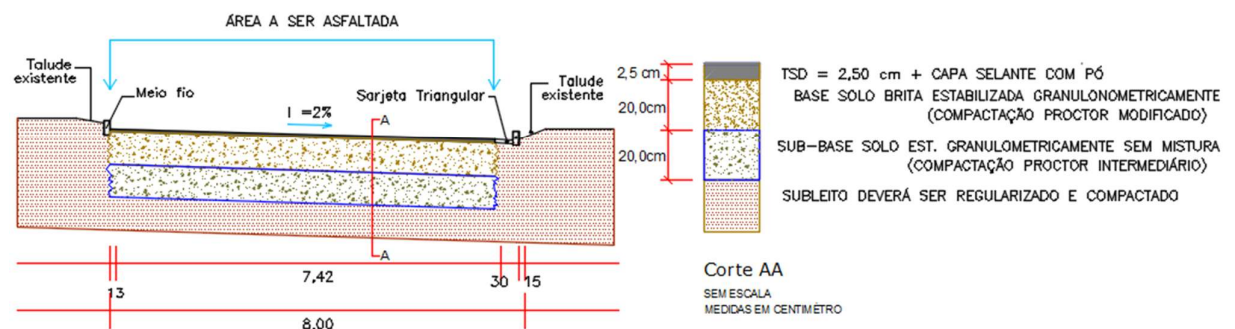
SECÇÃO DA PISTA - MANILHA

SEM ESCALA
MEDIDAS EM CENTÍMETRO



SECÇÃO DAS PISTAS - SARJETA TRIANGULAR

SEM ESCALA
MEDIDAS EM CENTÍMETRO



SECÇÃO DA PISTA TRECHO 1 - MEIO-FIO E SARJETA

SEM ESCALA
MEDIDAS EM CENTÍMETRO

- Adotar inclinação de 2% conforme indicado no projeto.

4. TERRAPLENAGEM

Os serviços preliminares de limpeza das vias que serão pavimentadas, uma vez definidas e delimitadas pela implantação topográfica, deverão promover a retirada da camada vegetal, de vegetações que estejam obstruindo os trabalhos, entulhos e lixos.

Os serviços de regularização dos perfis longitudinal e transversal das vias deverão ser executados seguindo o padrão do arruamento existente, ou seja, acompanhando preferencialmente a declividade longitudinal e transversal naturais da via, preservando o mínimo de 0,5% no sentido longitudinal e de 1% à 3% no sentido transversal; evitando assim grandes movimentos de terra ou serviços complementares, cortes, aterros, empréstimos, etc.

A área mínima, na qual as referidas operações serão executadas em sua plenitude, será compreendida na largura da plataforma da via, pelo comprimento da mesma. O controle das referidas operações será feito por apreciação visual da qualidade dos serviços, e/ou a critério da fiscalização.

Os serviços de terraplenagem só serão iniciados, somente após a execução da drenagem profunda das vias, quando recomendada tecnicamente.

5. BASE E SUB-BASE ESTABILIZADA GRANULOMETRICAMENTE

O pavimento será executado com uma estrutura composta por uma camada de sub-base de 20 cm e uma camada de base de 20 cm, ambas constituídas por material granular devidamente ensaiado, com Índice de Suporte Califórnia (CBR) mínimo de 20% para a sub-base e 40% para a base, e expansão máxima de 0,5%. A camada de revestimento será composta por tratamento superficial duplo (TSD) com capa selante, com espessura de 2,5 cm, totalizando 42,5 cm de espessura do pavimento.

A execução das camadas de sub-base e base será realizada com os seguintes equipamentos: motoniveladora, grade de disco, caminhões-pipa e rolos compactadores. As operações incluem espalhamento do material, homogeneização a seco, umedecimento ou aeração para atingir a umidade ideal, homogeneização da umidade, compactação e acabamento final. Durante a execução, será tomado cuidado para não atingir tubulações de água, esgoto, telefone, fossas ou estruturas de moradias adjacentes, evitando danos às infraestruturas existentes.

O controle geométrico das camadas de sub-base e base seguirá os mesmos critérios aplicados ao subleito, abrangendo a regularização e compactação em toda a largura e comprimento da via, com observância das declividades longitudinal e transversal especificadas no projeto. A espessura compactada de cada camada (sub-base e base) será mantida em 20 cm, com verificação nos eixos e bordos da via para garantir uniformidade.

6. IMPRIMAÇÃO

Imprimação é a operação que consiste na impregnação com asfalto da parte superior de uma camada de base de solo granular já compactada, através da penetração de asfalto diluído aplicado em sua superfície, objetivando conferir:

- Uma certa coesão na parte superior da camada de solo granular, possibilitando sua aderência com o revestimento asfáltico;

- Um certo grau de impermeabilidade que, aliado com a coesão propiciada, possibilita a circulação dos veículos da obra ou mesmo do tráfego existente, sob às ações de intempéries, sem causar danos à camada imprimada;
- Garantir a necessária aderência da base granular com o revestimento tipo asfáltico, tratamento ou mistura.

O ligante asfáltico indicado, de um modo geral, para a imprimação é o asfalto diluído do tipo CM-30, admitindo-se o tipo CM-70 somente em camadas de alta permeabilidade, com consentimento escrito da fiscalização;

A taxa de asfalto diluído a ser utilizada é de 0,8 à 1,2 kg/m², devendo ser determinada experimentalmente no canteiro da obra a taxa ideal, observando durante 24 horas aquela taxa que é absorvida pela camada sem deixar excesso na superfície.

Os equipamentos utilizados para a execução da imprimação são os seguintes: vassoura mecânica rotativa, podendo ser manual esta operação; caminhão espargidor, espargidor manual, para distribuição homogênea do ligante.

A execução da imprimação deve atender os seguintes procedimentos:

- Após a perfeita conformação geométrica da camada granular, procede-se a varredura da superfície, de modo a eliminar o pó e o material solto existente;
- Proceder o banho com o asfalto diluído, na taxa e temperatura compatíveis com seu tipo, de maneira mais uniforme possível;
- Deve-se imprimir a pista inteira em um mesmo turno de trabalho e deixá-la fechada para o trânsito;
- A fim de evitar a superposição, ou excesso, nos pontos inicial e final das aplicações, deve-se colocar faixas de papel transversalmente, na pista, de modo que o início e o término da aplicação do material asfáltico situem-se sobre essas faixas, as quais serão, a seguir retiradas. Qualquer falha na aplicação do ligante asfáltico deve ser imediatamente corrigida.

O controle tecnológico da taxa de ligante aplicada na camada de base deverá ser verificada a cada “pano” de 100 m de comprimento, correspondente ao eixo longitudinal do caminhão.

6.1. Limpeza da superfície

A superfície da camada subjacente deve se apresentar completamente limpa isenta de pó, poeira ou outros elementos. A operação de limpeza pode-se processar por equipamentos mecânicos (vassouras rotativas ou jatos de ar comprimido) ou, em circunstâncias especiais, mesmo por varredura manual;

6.2. Espargimento do material asfáltico.

Procedida à limpeza, o espargimento do ligante asfáltico só deverá ser processado se as condições atmosféricas forem propícias. Recomenda-se, pois, não iniciar os trabalhos antes do nascer do sol, sendo proibido a operação quando:

- A temperatura ambiente for inferior a 12°C para os CAPs e a 9°C para as EA;
- Em dias de chuva ou sob superfícies molhadas; se o ligante for emulsão, admite-se a execução desde que a camada subjacente não apresente encharcada.

Quando de trabalho em temperaturas excessivamente elevadas, cuidados devem ser tomados se verificar a tendência de os agregados, aquecidos pelo sol, aderirem aos pneus dos rolos e dos veículos;

A temperatura de aplicação do ligante asfáltico no caso da RR-1C (emulsão) entre 80°C e 50°C;

Os materiais asfálticos deverão ser aplicados de uma só vez em toda a largura a ser trabalhada e o espargidor, ajustado e operado de modo a distribuir o material uniformemente, pois depósitos excessivos de material asfáltico devem ser prontamente eliminados;

6.3. Liberação ao tráfego

Cimento Asfáltico: a liberação pode-se processar após o resfriamento total do ligante, exigindo-se o controle de velocidade do tráfego usuário – velocidade máxima de 40 km/h.

Emulsão Asfáltica: o tráfego só deverá ser liberado após se assegurar o desenvolvimento completo da adesividade passiva (resistência ao arrancamento), propriedade que nesta alternativa requer tempos maiores; esta avaliação deve ser feita no começo da obra, estabelecendo-se, para orientação inicial, um repouso da ordem de 48 horas, o qual poderá ser alargado ou reduzido conforme as constatações.

A pavimentação primeiramente será executada de um lado da via Leopoldo de Bulhões, para não bloquear totalmente o acesso da mesma. Após finalizar este lado, o acesso será liberado e assim, realizado a pavimentação do outro lado da via Leopoldo de Bulhões.

A sinalização do tráfego será de responsabilidade da prefeitura de Bela Vista de Goiás.

7. PINTURA DE LIGAÇÃO

Consiste a pintura de ligação na aplicação de uma pintura de material betuminoso sobre a superfície de uma base ou de um pavimento, antes da execução de um revestimento betuminoso, objetivando promover a aderência entre este revestimento e a camada subjacente. Todos os materiais serão fornecidos pela Empresa a ser contratada; todo equipamento, antes do início da execução da obra, deverá ser examinado pela Fiscalização, devendo estar de acordo com esta Especificação, sem o que não será dada a ordem para o início do serviço. Para a varredura da superfície a receber a pintura de ligação, usam-se, de preferência, vassouras mecânicas rotativas, podendo ser manual esta operação. O jato de ar comprimido, se necessário, deverá ser usado;

Após a perfeita conformação da camada que irá receber a pintura de ligação, procede-se à varredura da superfície, de modo a eliminar o pó e o material solto existente; aplica-se a seguir o material betuminoso adequado, na temperatura compatível com o seu tipo, na quantidade certa e da maneira mais uniforme. O material betuminoso não deve ser distribuído quando a temperatura ambiente estiver abaixo de 10°C, em dias de chuva, ou quando esta estiver iminente. A temperatura de aplicação do material betuminoso deve ser fixada para cada tipo, em função da relação temperatura-viscosidade. Deve ser escolhida a temperatura que proporcione a melhor viscosidade para espalhamento. A aceitação do

serviço executado está condicionada ao preenchimento das exigências desta Especificação e à uniformidade da superfície imprimada, que não deve apresentar falhas de aplicação ou manchas decorrentes de excesso de asfalto. A pintura de ligação será medida através da área executada, em metros quadrados, obedecidas as larguras do projeto. **Nesta obra foi adotada a taxa de 0,45 kg/m², de RR-2C.**

8. PAVIMENTAÇÃO COM TRATAMENTO SUPERFICIAL DUPLO (TSD)

Deverá ser executada uma camada de rolamento em Tratamento Superficial Duplo (TSD) sobre a base imprimada, consistindo na aplicação de duas camadas de emulsão asfáltica e brita, espalhadas e compactadas, de modo a atingir uma espessura total de 2,5 cm após compactação. O serviço garantirá aderência e resistência adequadas ao tráfego leve da estrada vicinal.

8.1. Materiais

Ligante Asfáltico: Emulsão asfáltica RR-2C, aplicada em duas camadas:

Primeira camada: 1,0 a 1,4 L/m².

Segunda camada: 1,2 a 1,6 L/m².

A taxa será ajustada no canteiro de obras, garantindo absorção total em 24 horas sem excesso.

Agregados:

Primeira camada: Brita 1 (tamanho nominal 19 mm), com 8 a 12 kg/m², composta de fragmentos sãos, duráveis, livres de torrões de argila e substâncias nocivas. Grãos defeituosos não devem ultrapassar 20%.

Segunda camada: Brita 0 (tamanho nominal 12 mm), com 6 a 10 kg/m², com as mesmas características de qualidade.

8.2. Execução

Sobre a base imprimada, o TSD será aplicado em duas camadas:

Primeira Camada: Aplicar emulsão RR-2C (1,0 a 1,4 L/m²) com caminhão espargidor, seguida de brita 1 (8 a 12 kg/m²) espalhada com equipamento mecânico ou manual. Compactar com rolo pneumático (mínimo 3 passadas).

Segunda Camada: Após cura da primeira camada (mínimo 24 horas), aplicar emulsão RR-2C (1,2 a 1,6 L/m²) e brita 0 (6 a 10 kg/m²), compactando com rolo pneumático (mínimo 3 passadas).

A espessura final será de 2,5 cm, conforme alinhamento, cotas e abaulamento requeridos. Caso tenham decorrido mais de 7 dias desde a imprimação, ou se houver trânsito sobre a base imprimada, aplicar uma pintura de ligação com emulsão RR-2C (0,4 a 0,6 L/m²).

As camadas de TSD devem ser aplicadas com temperatura ambiente acima de 9°C, sem chuva ou superfície molhada. Irregularidades na superfície serão corrigidas com aplicação manual de brita e emulsão, usando ancinhos e rodos metálicos.

A compactação começará pelos bordos, avançando em direção ao eixo, com cada passada de rolo sobrepondo pelo menos metade da largura anterior. Não serão permitidas mudanças bruscas de direção, inversões de marcha ou estacionamento do rolo sobre o revestimento recém-aplicado. As rodas do rolo serão umedecidas para evitar aderência dos agregados.

8.3. Controle Tecnológico

Para cada 1000 m de pista, será realizado um ensaio de verificação da taxa de aplicação do ligante e aderência dos agregados. O serviço será aprovado se não houver falhas visuais, excesso de ligante ou perda de agregados. Um laudo técnico com os resultados será entregue à CAIXA no último boletim de medição.

8.4. Transporte do TSD

Os caminhões, tipo basculante, para o transporte da emulsão asfáltica e agregados para o Tratamento Superficial Duplo (TSD), devem ter caçambas metálicas robustas, limpas e lisas, livres de resíduos de terra, argila ou outros materiais. Para a emulsão asfáltica, os caminhões-tanque devem ser equipados com sistema de aquecimento e isolamento térmico, mantendo a temperatura entre 50°C e 80°C. A utilização de produtos susceptíveis de contaminar a emulsão ou os agregados (óleo diesel, gasolina etc.) não é permitida. Cada carregamento deve ser coberto com lona ou outro material aceitável, com tamanho suficiente para proteger os materiais contra poeira e chuva.

O TSD é o revestimento flexível resultante da aplicação de duas camadas de emulsão asfáltica RR-2C e agregados (brita 1 e brita 0), espalhadas e compactadas a frio. Nesta obra, não será necessária usinagem no local, sendo os materiais aplicados diretamente no canteiro.

Após executada a pintura de ligação, serão executados os serviços de pavimentação com TSD, com espessura de 2,5 cm em toda a área pavimentada, sendo composto pelas seguintes etapas: transporte, espalhamento da emulsão, espalhamento dos agregados e compactação.

Os equipamentos a serem utilizados para execução dos serviços são: caminhão espargidor, que proporcione a aplicação homogênea da emulsão asfáltica, espalhadora mecânica ou manual para os agregados, e rolos de pneus e tandem liso, que proporcionem a compactação desejada e uma superfície lisa e desempenada.

Deverá ser observada a cura completa da emulsão (mínimo 48 horas) para abertura ao tráfego, com velocidade máxima inicial de 40 km/h.

Na execução do serviço deverão ser obedecidas as especificações do órgão fiscalizador.

8.5. LIBERAÇÃO AO TRÁFEGO

O tráfego será liberado após a cura completa da emulsão (mínimo 48 horas), com velocidade máxima de 40 km/h, garantida por sinalização fornecida pela Prefeitura de Bela Vista de Goiás.

9. CONTROLE TECNOLÓGICO

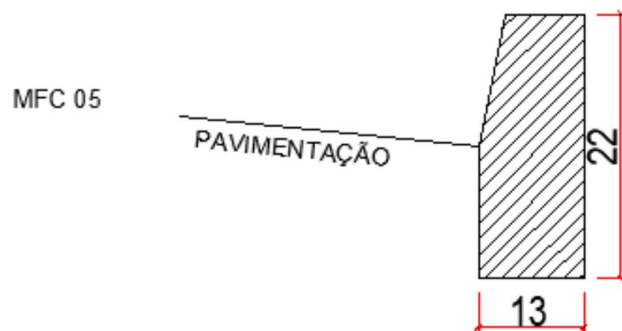
É obrigatório o Controle Tecnológico das obras de pavimentação com Tratamento Superficial Duplo (TSD). Será exigido da construtora responsável pela execução dos serviços, apresentação de Laudo Técnico de Controle Tecnológico e os resultados dos ensaios realizados em cada etapa dos serviços, conforme as recomendações constantes nas especificações de serviço e normas do DNIT disponíveis no site www.dnit.gov.br.

O laudo técnico de Controle Tecnológico e os resultados dos ensaios devem ser entregues obrigatoriamente à CAIXA por ocasião do envio do último boletim de medição.

Os custos dos ensaios tecnológicos devem estar embutidos nos preços dos serviços de pavimentação constantes na planilha de custos da obra.

10. DRENAGEM

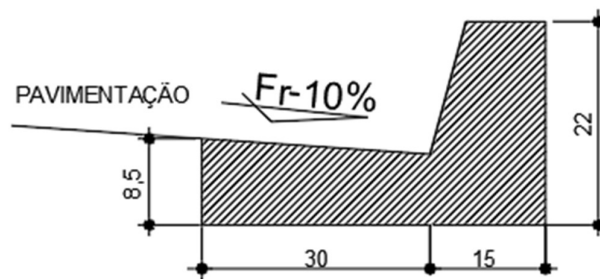
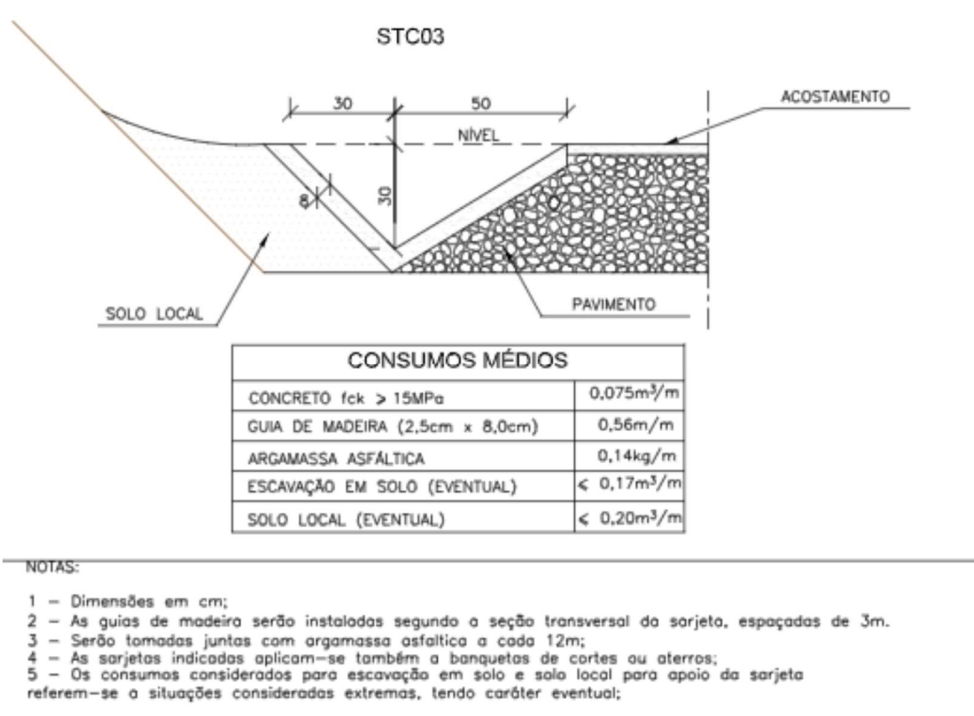
Será instalado meio fio de 13 cm x 22 cm apenas do lado esquerdo da via, sendo que o escoamento será para o lado direito em uma sarjeta triangular.



SEÇÃO DO MEIO FIO SEM SARJETA EM
CONCRETO FCK 15 MPA
MEDIDAS EM CENTIMÉTRO

Deve ter sarjetas nos lugares indicadas no projeto para garantir a drenagem superficial das vias, as sarjetas serão executadas conforme indicado no projeto. A dimensão da sarjeta “COMUM” será de 30 cm de base e 15 cm de altura, conforme detalhe, será executado com uso de forma e possuindo um fck de 20Mpa, será feita juntamente com meio fio de 13 cm x 22 cm. A dimensão da sarjeta “TRIANGULAR” será de 80 cm de base e 30 cm de altura, conforme detalhe, será executado com uso de forma possuindo um fck de 20 Mpa. A sarjeta executada no bordo do pavimento, obedecendo aos alinhamentos, cotas e dimensões indicadas no projeto.

O escoamento da drenagem irá desaguar na bacia existente do lado direito da via. Possuindo somente uma descida d’água com dissipador para ter acesso a bacia existente.



SEÇÃO DO MEIO FIO COM SARJETA EM
CONCRETO FCK 20 MPA
MEDIDAS EM CENTÍMETRO

Será instalado manilhas de 80x100 CM nas regiões de encabeçamento (entrada das fazendas) para escoamento das águas pluviais.



11. SINALIZAÇÃO

11.1. Sinalização horizontal

Consiste na execução de linhas longitudinais que tem a função de definir os limites da pista de rolamento, a de orientar a trajetória dos veículos, ordenando-os por faixas de tráfego, e ainda a de regulamentar as possíveis manobras laterais, tanto para mudança de faixa, como para utilização temporária de uma faixa com sentido oposto de tráfego, nas manobras de ultrapassagem, sendo estas linhas executadas com tinta acrílica nas cores amarela “âmbar” e branco conforme projeto.

A sinalização horizontal deverá ser executada por meio mecanizado, e por pessoal habilitado e obedecer às medidas e localização em projeto, de acordo com o CTB (Código Brasileiro de Trânsito).

11.1.1. Pré-marcação e alinhamento

A pré-marcação será feita com base no projeto e com o uso de equipamentos de topografia, antes da aplicação da pintura à mão ou à máquina.

11.1.2. Preparo da superfície

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

que será modificada deve ser removida ou recoberta não podendo deixar qualquer falha que possa prejudicar a nova pintura do pavimento.

11.1.3. Aplicação

A pintura deverá ser executada somente quando a superfície estiver seca e limpa e quando a temperatura atmosférica estiver acima de 4°C e não estiver com os ventos excessivos, poeira ou neblina. A tinta deverá ser misturada de acordo com as instruções do fabricante antes da aplicação. A tinta deverá ser totalmente misturada e aplicada na superfície do pavimento com equipamento apropriado na sua consistência original sem adição de solventes. Se a tinta for aplicada com pincel, a superfície deverá receber duas camadas sendo que a primeira deverá estar totalmente seca antes da aplicação da segunda. Imediatamente antes de uma aplicação de pintura, serão misturadas à tinta microesferas de vidro do tipo I-B, conforme NBR 6831 (premix) à razão de 200 g/l a 250g/l. Sobre as marcas previamente locadas será aplicado, em uma só demão, material suficiente para produzir uma película de 0,4 mm de espessura, com bordas claras e nítidas e com largura e cor uniforme. Sobre as marcas pintadas, com tinta ainda úmida, serão aplicadas por aspersão microesferas de vidro do tipo II-A, conforme a NBR 6831 (drop-on) na razão mínima de 200g/m².

11.1.4. Tinta

Condições Gerais: A tinta deve:

- Ser à base de resina acrílica estirenada;
- Ser antiderrapante;
- Permitir boa visibilidade sob iluminação natural e artificial;
- Manter inalteradas as cores por um período mínimo de doze meses sem esmaecimento ou descoloração;
- Ser inerte à ação da temperatura, combustíveis, lubrificantes, luz e intempéries;
- Garantir boa aderência ao pavimento;
- Ser de fácil aplicação e de secagem rápida;
- Ser passível de remoção intencional, sem danos sensíveis à superfície onde for aplicada;
- Ser suscetível de rejuvenescimento ou de restauração mediante aplicação de nova camada;

- Ter possibilidade de ser aplicada, em condições ambientais, em uma faixa de temperatura de 3 a 35°C e umidade relativa do ar de até 90%, sem precauções iniciais, sobre pavimentos cuja temperatura esteja entre 5 e 60°C;

- Não possuir capacidade destrutiva ou desagregadora ao pavimento onde será aplicada;

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

Cor: A cor da tinta branca deverá estar de acordo com o código de cores Munsell N 9,5 aceitando-se variações até o limite de Munsell N 9,0.

A cor da tinta amarela deverá estar de acordo com o código de cores Munsell 10YR, 7,5/14, aceitando-se as variações 10 YR 7,5/12, 10 YR 7,5/16 e 10YR 8,0/14.

Condições no Recipiente: A tinta, logo após a abertura, não poderá apresentar sedimentos ou grumos que não possam ser facilmente dispersos por agitação manual e, quando agitada, deve apresentar aspecto homogêneo. A tinta não poderá apresentar coágulos, nata, caroços, películas, crostas ou separação de cor.

11.1.5. Controles

Controle Quantitativo: Na aplicação de faixas retas, as larguras das marcas não podem divergir daquelas fixadas em projeto mais que 5%.

Controle Qualitativo: A CONTRATANTE, a seu critério, exigirá do fornecedor atestados emitidos por laboratório idôneo, que garantam as qualidades especificadas da tinta fornecida, podendo ainda, desde que marcado com a devida antecedência, observar no local os testes e ensaios que achar convenientes. Exigirá ainda a seu critério, certificados emitidos por entidades públicas ou privadas, que atestem a capacidade da contratada de bem executar os serviços. O controle visual do serviço será exercido pela FISCALIZAÇÃO, podendo, a seu critério, rejeitar os serviços que não atendam as especificações, que serão refeitos sem ônus para a CONTRATANTE.

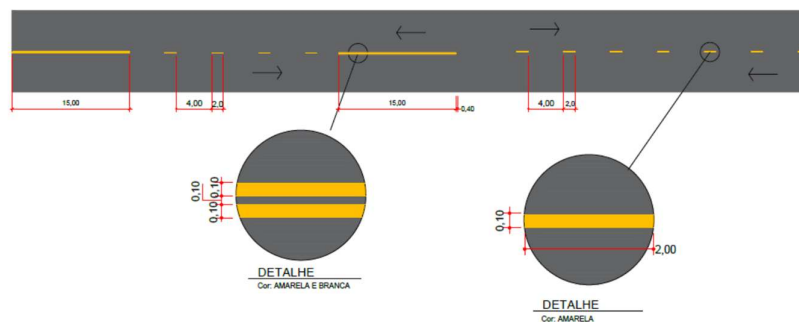
11.1.6. Proteção

Todo material aplicado será protegido, até sua secagem, de todo o tipo de tráfego, cabendo a CONTRATADA a colocação de avisos adequados. A abertura das pistas sinalizadas ao tráfego será feita após o tempo previsto pelo fabricante da tinta.

11.1.7. Equipamentos

Equipamentos de Limpeza: O equipamento de limpeza constará da aparelhagem necessária para limpeza e secagem da superfície onde será aplicada a pintura, tais como escovas, brochas, vassouras, compressores, ventiladores, etc.

Equipamentos de Aplicação: O equipamento de aplicação constará de um parêlo de projeção pneumática, mecânica ou combinada e tantos apetrechos auxiliares para pintura manual quantos forem necessários ao bom desempenho do serviço. A aparelhagem mecânica será um equipamento, aprovado previamente pela FISCALIZAÇÃO, próprio para espalhamento atomizado (pulverização), adequado para aplicação de pintura de sinalização horizontal, capaz de produzir uma película de espessura e largura constantes, formando marcas com bordas vivas, sem corrimentos ou respingos e dentro dos limites de alinhamento fixados no projeto.



DETALHE DA SINALIZAÇÃO HORIZONTAL SEM ESCALA

11.2. Placas de Sinalização Vertical

As placas de sinalização vertical têm por finalidade informar aos usuários ou condutores, as condições e proibições, obrigações, advertências ou restrições no uso das vias. Suas mensagens são imperativas e o desrespeito a elas constitui infração.

As placas serão confeccionadas em chapa de aço que, após ser cortada e furada na dimensão final, deverá ter suas bordas lixadas, antes do processo de tratamento composto por: Retirada da graxa, decapagem e fosfatização em ambas as faces, aplicação no verso de demão de “wash primer”, a base de cromato de zinco com solvente especial para galvanização e secagem em estufa a 180° C, o acabamento final do verso deverá ser feito com uma demão de “Primer Sintético” e duas demão de esmalte sintético a base de resina alquídica ou poliéster na cor preto fosco, com secagem em estufa à temperatura de 140° C.

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

na cor preta, fosca ou semifosca, devendo constar o nome do fabricante e a data de fabricação com mês e ano.

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 capítulo XV do Código de Trânsito Brasileiro (CTB). Além da forma normalmente circular, da orla 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. As dimensões dos sinais variam em função das características da via, principalmente no tocante à sua velocidade de operação, de forma a possibilitar a percepção do sinal, a legibilidade e a compreensão de sua mensagem, por parte do usuário, dentro de um tempo hábil para que se realize a operação ditada por esta mensagem. No tocante ao seu posicionamento transversal, os sinais de regulamentação são colocados normalmente à margem direita da via, dela guardando uma distância segura, porém dentro do cone visual do motorista, e voltados para o fluxo de tráfego. Os sinais de regulamentação têm seu posicionamento ao longo da via condicionado pela distância de visibilidade necessária para sua visualização e pelo tipo de situação que se está regulamentando. A distância de visibilidade necessária para a visualização do sinal é composta pela distância de percurso na velocidade de operação da via, correspondente ao tempo de percepção e reação, acrescida da distância que vai desde o ponto limite do campo visual do motorista até o sinal. A tabela 1 a seguir relaciona distâncias de visibilidade para as velocidades de operação comumente consideradas, para um tempo de percepção e reação de 3 segundos

Tabela 1 – Distâncias de visibilidade para as velocidades de operação

Velocidade de Operação (km/h)	Distância Mínima de Visibilidade (m)
40	70
60	85
80	105
100	120
110	130

Os sinais de advertência são utilizados sempre que se julgar necessário chamar a atenção dos usuários para situações potencialmente perigosas, obstáculos ou restrições existentes, na via ou em suas adjacências, indicando a natureza dessas situações à frente, quer sejam permanentes ou eventuais. Estas situações exigem cuidados adicionais e reações de intensidade diversa, por parte dos motoristas, que podem ir desde um simples estado de alerta, quando a situação é eventual, à adoção de manobras mais complexas de direção, como reduções de velocidade ou até mesmo a parada do veículo, quando a situação é permanente. Normalmente são na forma quadrada com uma diagonal na vertical, os sinais de advertência trazem fundo amarelo e o símbolo ou legenda na cor preta. As dimensões dos sinais variam em função das características da via, principalmente no tocante à sua velocidade de operação, de forma a possibilitar a percepção do sinal, e a legibilidade e compreensão de sua mensagem, por parte do usuário, dentro de um tempo hábil para que se realize a operação ditada por essa mensagem. No tocante ao seu posicionamento transversal, os sinais de advertência são colocados normalmente à margem direita da via, dela guardando uma distância segura, porém dentro do cone visual do motorista, e frontais ao fluxo de tráfego. Os sinais de advertência têm seu posicionamento ao longo da via condicionado pela distância de visibilidade necessária para sua visualização e pelo tipo de situação para o qual se está chamando a atenção. A distância de visibilidade necessária para a visualização do sinal é composta pela distância de percurso na velocidade de operação da via, correspondente ao tempo de percepção e reação, acrescida da distância que vai desde o ponto limite do campo visual do motorista, até o sinal. A tabela a seguir relaciona distâncias mínimas de visibilidade para as velocidades de operação comumente consideradas, para um tempo de percepção e reação de 2,5 segundos.

Velocidade de Operação (km/h)	Distância Mínima de Visibilidade (m)
40	60
50	70
60	80
70	85
80	95
90	105
100	115
110	125
120	135



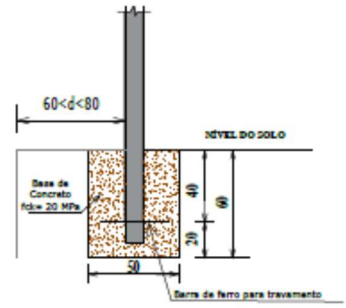
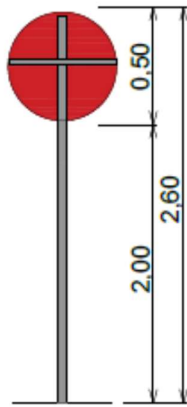
DETALHE DA SINALIZAÇÃO VERTICAL E LOGRADOURO

1.1.1. Suporte para as placas

As placas deverão ser fixadas em colunas, do tipo suporte polimérico ecológico maciço $d=6,5$ e altura conforme identificado em projeto. Os pontaletes deverão ser colocados em buracos de, no mínimo, 60 cm de profundidade chumbados com uma barra de ferro para travamento na base de concreto de 20 MPA.

Os suportes devem ser fixados de modo a suportar as cargas próprias das placas e os esforços sob a ação do vento, ser fixados de modo a manter rigidamente as placas em sua posição permanente e apropriada, evitando que sejam giradas ou deslocadas, garantindo a correta posição do sinal.

NOTA: Os suportes devem ser fixados próximos ao meio-fio, de forma a não obstruir a acessibilidade universal, mantendo-se uma circulação livre. Em casos de dúvida a fiscalização e/ou o autor do projeto deverá ser consultado.



REYDDNER ANDREI NUNES SILVA
 ENGENHEIRO CIVIL
 CREA: 1014662982/D-GO