



PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA,
DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS, PASSEIO COM
ACESSIBILIDADE E SINALIZAÇÃO VIÁRIA

PROJETO EXECUTIVO
JARDIM PREVISUL
JARDIM-MS

MARÇO / 2026

Rua Antônio Maria Coelho, 4.017 | Santa Fé
Campo Grande - MS | 79021-170
(67) 2525 0350 | elemento@elementoms.com.br
CNPJ 33.545.436/0001-15



PROJETO EXECUTIVO – INFRAESTRUTURA URBANA.

**IMPLANTAÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA, DRENAGEM DE ÁGUAS
PLUVIAIS, PASSEIO COM ACESSIBILIDADE E SINALIZAÇÃO VIÁRIA**

CIDADE: JARDIM-MS

TRECHOS: JARDIM PREVISUL

MARÇO/2026



PREFEITURA MUNICIPAL DE JARDIM

INDICE

1 – APRESENTAÇÃO

1.1 - DADOS DA ÁREA DE INTERVENÇÃO

2 – DADOS DO CONTRATANTE

2.1 - DADOS DA EMPRESA CONTRATADA

2.2 - EQUIPE TÉCNICA

3 – MAPA DE LOCALIZAÇÃO

4 – RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

5 – ESTUDOS

5.1 - ESTUDO DE TRÁFEGO

5.2 - ESTUDOS HIDROLÓGICOS

5.3 - ESTUDOS TOPOGRÁFICOS

5.4 - ESTUDOS GEOTÉCNICOS

6 – PROJETOS

6.1 - SERVIÇOS PRELIMINARES

6.2 - PROJETO GEOMÉTRICO

6.3 - DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

6.4 - PROJETO DE TERRAPLENAGEM

6.5 - PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

6.6 - SERVIÇOS COMPLEMENTARES

6.7 - PROJETO DE PASSEIO COM ACESSIBILIDADE

6.8 - PROJETO DE SINALIZAÇÃO VIÁRIA

7 – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

8 – ORÇAMENTO

8.1 - CUSTOS GERAIS

8.2 - TABELA RESUMO

8.3 - COMPOSIÇÕES

8.4 - CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO



PREFEITURA MUNICIPAL DE JARDIM

1 - APRESENTAÇÃO

Rua Antônio Maria Coelho, 4.017 - Sala 03 | Santa Fé
Campo Grande - MS | 79021-170
(67) 2525 0350 | elemento@elementoms.com.br





PREFEITURA MUNICIPAL DE JARDIM

A empresa ELEMENTO ENGENHARIA E ARQUITETURA LTDA, apresenta o Projeto Executivo de Engenharia de Infraestrutura Urbana – Pavimentação Asfáltica e Drenagem de Águas Pluviais, Passeio com Acessibilidade e Sinalização Viária situado em diversas ruas no Jardim Previsul no município de Jardim / MS.

1.1 – DADOS DA ÁREA DE INTERVENÇÃO

- Drenagem de Águas Pluviais: 1.385,10 m;
- Movimentação de Terra - CORTE: 3.259,17 m³;
- Movimentação de Terra - ATERRO: 1.206,68 m³;
- Base de Cascalho: 3.747,51 m³;
- Imprimação: 16.848,99 m²;
- CBUQ: 1.291,33 t;
- Meio Fio com Sarjeta: 4.892,21 m;
- Calçadas: 29,58 m³;
- Acessibilidade: 94 un;
- Piso Podotátil de Alerta: 338,40 m²;
- Sinalização Viária Horizontal: 347,26 m²;
- Sinalização Viária Vertical: 65 un;
- Placa de Logradouro: 42 un.

2 – DADOS DO CONTRATANTE

Rua Antônio Maria Coelho, 4.017 - Sala 03 | Santa Fé
Campo Grande - MS | 79021-170
(67) 2525 0350 | elemento@elementoms.com.br

PREFEITURA MUNICIPAL DE JARDIM

2.1 - DADOS DA EMPRESA CONTRATADA

- Razão Social: Elemento Engenharia e Arquitetura Ltda.
- CNPJ: 33.545.436/0001-15
- Endereço: Rua Antônio Maria Coelho, nº 4.017, Sala 03 – Santa Fé – Campo Grande MS
- CEP: 79021-170
- Telefone (67) 2525-0350
- Email: elemento@elementoms.com.br

2.2 – EQUIPE TÉCNICA

- RT: Marcella Bernardo Lima – Engenheira Civil – CREA: 61634-D/MS;
- RT: Vanessa Cristina de Souza – Arquiteta e Urbanista – CAU: 168838-3;
- RT: Fernando Pereira Khalil – Engenheiro Civil – CREA: 17392-D/MS;



PREFEITURA MUNICIPAL DE JARDIM

3 – MAPA DE LOCALIZAÇÃO

Rua Antônio Maria Coelho, 4.017 - Sala 03 | Santa Fé
Campo Grande - MS | 79021-170
(67) 2525 0350 | elemento@elementoms.com.br



PREFEITURA MUNICIPAL DE JARDIM

3.1 – MAPA DE LOCALIZAÇÃO ESTADUAL

O município de Jardim está localizado no sudoeste de Mato Grosso do Sul (Microrregião de Bodoquena) e próximo à fronteira com o Paraguai, a 234 km de Campo Grande. Com território de 2.201,73 km². Jardim possui vários pontos de atração turística urbana e rural, e a concentração elevada de calcário no solo favorece o aparecimento de rios de acentuada limpidez, formando cachoeiras e grutas de elevado valor científico. Juntamente com Guia Lopes da Laguna, Bonito e Bodoquena, constituem o Complexo Turístico da Serra da Bodoquena, região de grande potencial turístico. Abaixo a relação de todas as atividades turísticas urbanas e rurais.

Coordenada Geográfica: 21° 28' 48" S
56° 08' 16" O





PREFEITURA MUNICIPAL DE JARDIM

3.2 – MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA OBRA

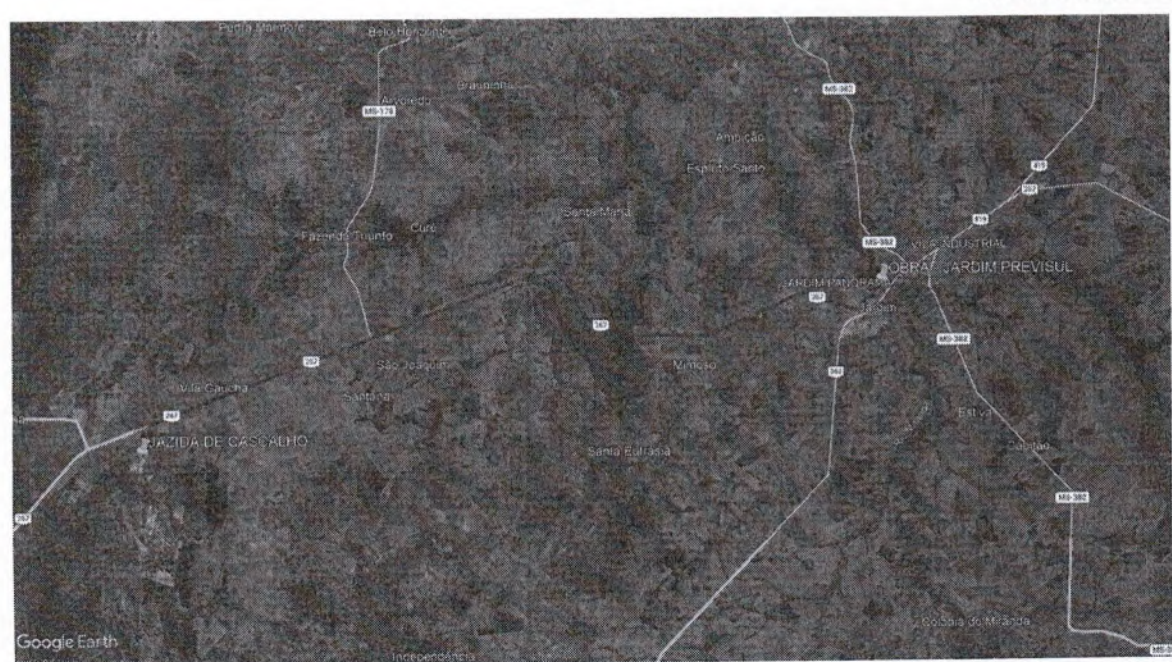
Coordenadas: 21° 29' 40.23" S
56° 08' 53.16" O



3.3 – MAPA DE LOCALIZAÇÃO DAS JAZIDAS

- JAZIDA DE CASCALHO – BELA VISTA/MS: 55,00 km

Coordenadas: 21° 33' 58.03" S
56° 35' 54.31" O





PREFEITURA MUNICIPAL DE JARDIM

- BOTA FORA – JARDIM/MS: 4,30 km

Coordenadas: 21° 27' 11.18" S

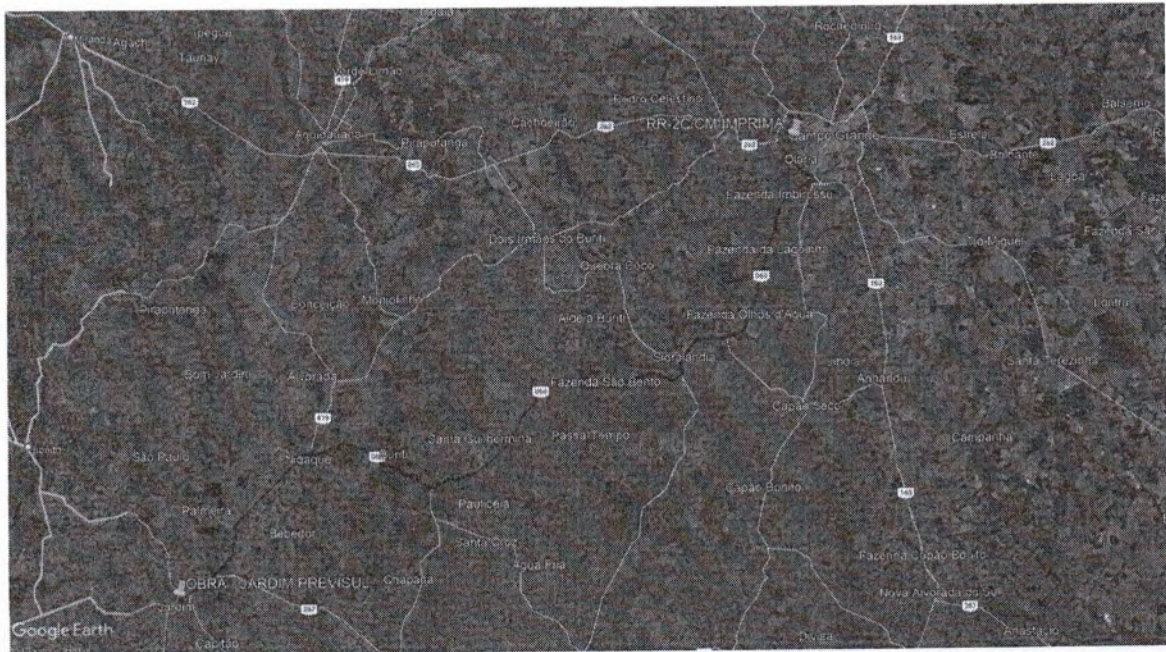
56° 09' 19.96" O



- RR 2C – CAMPO GRANDE: 240,00 km

Coordenadas: 20° 28' 39.04" S

54° 43' 12.70" O





PREFEITURA MUNICIPAL DE JARDIM

- CBUQ – GUIA LOPES DA LAGUNA/MS: 5,90 km

Coordenadas: 21° 26' 30.62" S

56° 05' 51.73" O



- PEDREIRA BELA VISTA/MS: 55,00 km

Coordenadas: 21° 33' 58.03" S

56° 35' 54.31" O



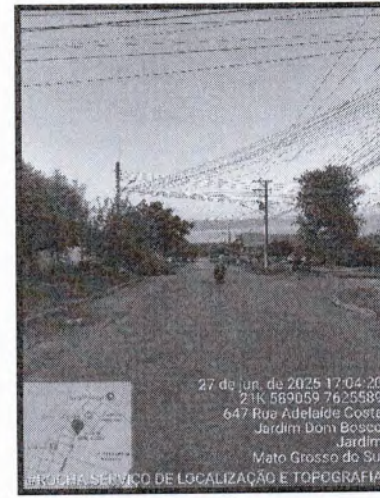


PREFEITURA MUNICIPAL DE JARDIM

4 – RELATÓRIO FOTOGRÁFICO



PREFEITURA MUNICIPAL DE JARDIM





PREFEITURA MUNICIPAL DE JARDIM





PREFEITURA MUNICIPAL DE JARDIM

5 – ESTUDOS



PREFEITURA MUNICIPAL DE JARDIM

5.1 – ESTUDO DE TRÁFEGO

PREFEITURA MUNICIPAL DE JARDIM

5.1.1 – INTRODUÇÃO

O estudo de tráfego trata-se do planejamento e projeto geométrico das operações de tráfego em ruas, avenidas, rodovias, fazendo com que a movimentação de pessoas e mercadorias seja feita de maneira conveniente, eficiente e segura.

O Estudo consiste em uma avaliação feita por métodos sistemáticos de coleta, onde o objetivo fundamental é ver a relação entre todos os componentes que compõem o tráfego com o ambiente no qual ele está inserido. Podendo avaliar de maneira quantitativa os veículos que trafegam em uma determinada via em um conhecido período de tempos, também fornece a análise sobre a capacidade de uma via em receber o aporte de veículos e ver sua classificação perante a saturação desta em relação aos veículos.

5.1.2 – CÁLCULO DO NÚMERO “N”

O pavimento é dimensionado em função do número equivalente “N” de operações de um eixo tomado como padrão, durante o período de projeto.

O Número “N” é o número de repetições de um eixo padrão de 8,20tf ou 80,40KN, dessa forma é necessário que haja uma transformação para cada um desses tipos, levando em consideração sua frequência na conta volumétrica, quantidades de eixos e a carga aplicada.

$$N = 365 \times Vm \times P \times FC \times FE \times FR$$

$$FV = FC \times FE$$

N = Número de operações do eixo padrão de 8,20t;

Vm = Volume médio de tráfego no período;

P = Período de projeto ou vida útil, em anos;

FC = Fator de carga;

FE = Fator de eixo;

FR = Fator climático regional;

FV = Fator de veículo.

Como o Município possui característica de volume de tráfego muito baixa consideramos para dimensionamento do número “N” característico:

$$N = 1 \times 10^5$$

5.2 – ESTUDOS HIDROLÓGICOS



PREFEITURA MUNICIPAL DE JARDIM

5.2.1 – INTRODUÇÃO

Os estudos hidrológicos têm por objetivo a obtenção de elementos e o estabelecimento de critérios para a determinação das vazões para o dimensionamento das obras de drenagem novas e verificação de suficiência das obras de drenagem existentes, buscam-se obter as precipitações mais severas ocorridas ao longo dos anos, e a intensidade das chuvas mais críticas, as quais serão submetidas os dispositivos de drenagem projetados e existentes, a partir dessas informações torna-se possível o cálculo da vazão a ser recebida por cada dispositivo de drenagem a ser implantado no local e também os existentes.

Os Estudos Hidrológicos que apresentamos possui os resultados da coleta e processamento dos dados pluviométricos e fluviométricos obtidos de estações meteorológicas de órgão oficiais, com objetivo de definir as vazões e níveis d'água para o dimensionamento das obras de arte e dispositivos de drenagem. Também foi efetuada visita "in loco", visando obter junto aos moradores mais próximos da obra, informações do histórico das ocorrências mais significativas, tais como:

5.2.2 – DADOS

Para o desenvolvimento do presente trabalho, contou-se com os estudos realizados no documento Chuvas no Mato Grosso do Sul publicado pelo Departamento de Obras Públicas/MS, para determinação das Equações de Intensidade das Chuvas, além de estudos existentes e outros dados obtidos a partir da verificação das condições reais da região em questão, como as dimensões das bacias de contribuição, comprimento dos respectivos talwegues e inclinação dos mesmos, para a perfeita captação e encaminhamento do fluxo das águas.

- Estação Pluviométrica

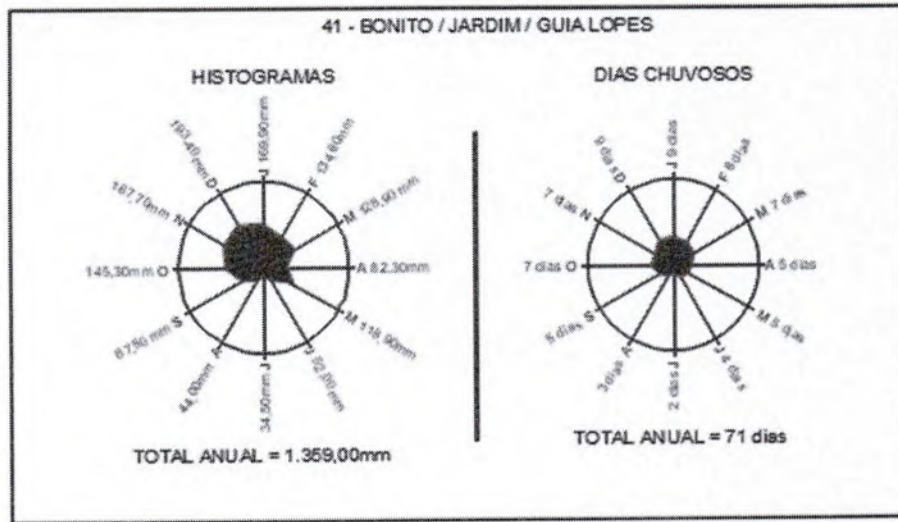
$$I = \left[\frac{(1.313,07 \times TR^{0,177})}{(t + 11)^{0,803}} \right] (\text{mm/h})$$





PREFEITURA MUNICIPAL DE JARDIM

➤ Histograma



5.3 – ESTUDOS TOPOGRÁFICOS

PREFEITURA MUNICIPAL DE JARDIM

5.3.1 – INTRODUÇÃO

A implantação de um Projeto Viário consiste na marcação no terreno dos traçados projetados em desenhos em planta, definidos por pontos com coordenadas planas conhecidas e pelos elementos numéricos planialtimétricos referentes a esses traçados.

Os serviços topográficos a serem realizados para a implantação de um Projeto Viário consistem nas locações, relocações, da situação real do terreno, das interferências (árvores, postes, redes existentes, fossas, etc) e nivelamento dos eixos projetados.

Os serviços topográficos necessários para a execução do projeto consistem em levantamentos pelos quais se caracterizam fielmente o terreno, alvo do estudo, pela ótica planialtimétrica. Devem obter:

- Materialização dos eixos de locação;
- Levantamento de seções transversais;
- Levantamento cadastral;
- Processamento de dados.

5.3.2 – METODOLOGIA

Durante este processo, inicia-se com a implantação dos piquetes (também denominados estações ou vértices) para a delimitação da superfície a ser levantada, a figura geométrica gerada a partir desta delimitação recebe o nome de poligonal;

Percorrem-se as estações da poligonal, uma a uma, no sentido horário, medindo-se ângulos e distâncias horizontais. Estes valores, bem como o croqui de cada ponto, são anotados em cadernetas de campo apropriadas ou registrados na memória do próprio aparelho. A medida dos ângulos e distâncias, assim como a escolha dos equipamentos, se dá em função da precisão requerida para o trabalho e das exigências do projeto.

Logo após emprega o método da irradiação para a determinação de pontos e feições do terreno necessário para a representação planimétrica.

Através do emprego da estação total TOPCON GTS-310, foram coletados os dados planialtimétricos dos vértices e processados no software Topograph TG98 SE, observando-se as tolerâncias de erros padronizados pela ABNT.

Promoveram-se no local o cadastramento total 2.700 pontos notáveis em 18,00 ha efetivamente levantados, no que resultou uma densidade de mais de 150 pontos por ha, ou seja, a área estaria sendo coberta por uma malha inferior a 20 m x 20 m. Isto posto, o trabalho desenvolvido está classificado como Levantamento Planialtimétrico Cadastral – classe I – TAC, segundo a NBR 13.133/94.

PREFEITURA MUNICIPAL DE JARDIM

5.3.3 – RESULTADOS OBTIDOS

Os elementos levantados com estação total terão que obedecer a tabela de codificação de pontos coletados, que por sua vez serão descarregados diariamente em um computador, utilizando o software específico para o equipamento ou programas específicos de topografia como “Sistema Topograph 98se” e poderão ser processados no escritório de campo ou encaminhados para o escritório central para processamento onde deverá ser apresentado de acordo com o modelo padrão de convenções topográficas da ABNT-NBR 13.133/94.

Como resultado do MDT, obteve-se a planta planialtimétrica, com curvas de nível de metro em metro, sendo posteriormente exportada para o software AutoCAD 2022, visando à ilustração dos elementos cadastrados.

Devido às características do software de topografia, tornou-se necessário a utilização de outro, específico para desenho, facilitando a confecção da planta planialtimétrica cadastral.

Para a geração de perfis longitudinais, seções transversais e vistas em três dimensões, necessários para os projetos viários e dos equipamentos públicos, tornam-se de fácil operação através do MDT desenvolvido para a área.



PREFEITURA MUNICIPAL DE JARDIM

5.4 – ESTUDOS GEOTÉCNICOS



PREFEITURA MUNICIPAL DE JARDIM

5.4.1 – INTRODUÇÃO

O Estudo Geotécnico é a caracterização do solo dentro do projeto, que constitui uma investigação e estudo a fim de conhecer o comportamento do terreno em qualquer obra construtiva, proporcionando informação do tipo de fundação idôneo em cada caso, as cargas admissíveis que suporta o terreno para o dimensionamento da pavimentação e realizando uma valoração dos possíveis riscos geológicos como são a estabilidade global da obra, as soluções de terraplenagem, entre outros.

- Caracterização do subleito;
- Estudo das ocorrências de solos, jazidas, areais, fontes d'água e pedreiras, com vistas a utilizá-los em terraplenagem, pavimentação, drenagem e como agregados para concreto e pavimento em paralelepípedo.

5.4.2 – METODOLOGIA

A metodologia adotada para coleta, transporte, preparação e ensaios das amostras extraídas e transcritas do Manual de Pavimentação do DNIT e Manual de Métodos de Ensaios do DNIT, assim como das normas vigentes da A.B.N.T.



PREFEITURA MUNICIPAL DE JARDIM

6 – PROJETOS



PREFEITURA MUNICIPAL DE JARDIM

6.1 – SERVIÇOS PRELIMINARES



PREFEITURA MUNICIPAL DE JARDIM

Os serviços preliminares constituem o conjunto de operações executadas nas áreas destinadas à implantação da obra, objetivando a remoção das obstruções naturais ou artificiais, porventura existentes, tais como: árvores, arbustos, tocos, raízes, matacões, camada superior do solo com materiais orgânicos e resíduos vegetais, cercas, casas, etc.

São considerados serviços preliminares:

- Instalação de placa de obra;
- Depósito e locação de container;
- Ligações provisórias;
- Demolição de construções existentes;
- Desmatamento;
- Destocamento;
- Limpeza de Terreno.

A placa de obra, disposta sempre em local de fácil visualização, com as seguintes dimensões: (4,00 m X 2,00 m), nela deverão constar todos os dados.

Deverá ter 1 container para escritório no período de 9 meses.

Para a segurança do local da obra deverá ser cercado com tela tapume na altura de 1,20m toda a extensão da obra, utilização de placas de sinalização de advertência sobre cavaletes e cones.



PREFEITURA MUNICIPAL DE JARDIM

6.2 – PROJETO GEOMÉTRICO



PREFEITURA MUNICIPAL DE JARDIM

6.2.1 – INTRODUÇÃO

O projeto geométrico foi elaborado a partir do estudo topográfico, composto pelo levantamento da área e das interferências, que caracterizaram o terreno. Desta maneira, com as particularidades planialtimétricas das vias, buscou as soluções que melhor se adaptassem ao projeto. Estão representados na escala 1:1.000, o eixo de projeto estaqueado de 20,00 em 20,00 metros, plataforma contendo largura da pista e passeio, elementos das curvas horizontais, cadastro das interferências ao projeto.

6.2.2 – METODOLOGIA

Os principais aspectos metodológicos para elaboração do Projeto Geométrico consistiram da definição da seção transversal tipo e das características técnicas dos alinhamentos horizontais e verticais.

6.2.3 – PROJETO PLANIALTIMÉTRICO

O projeto planialtimétrico foi elaborado em conformidade com as características técnicas definidas anteriormente, a partir dos estudos topográficos.

As circunstâncias em que se encontra a estrada existente e as declividades transversais do terreno garante que a locação do eixo do projeto gerará quantitativos que serão de suma importância para o desenvolvimento de um Projeto Executivo.



PREFEITURA MUNICIPAL DE JARDIM

6.3 – PROJETO DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

Rua Antônio Maria Coelho, 4.017 - Sala 03 | Santa Fé
Campo Grande - MS | 79021-170
(67) 2525 0350 | elemento@elementoms.com.br



PREFEITURA MUNICIPAL DE JARDIM

6.3.1 – INTRODUÇÃO

O projeto da drenagem de águas pluviais incide sobre o dimensionamento da bacia e consequentemente sobre os dispositivos destinados a captar, conduzir e desaguar em local apropriado, as águas pluviais provenientes das precipitações.

6.3.2 – LANÇAMENTO DA REDE DE DRENAGEM

A rede de drenagem foi lançada a partir de estudos preliminares efetuados através de ensaios de solo e topografia, na rede de galerias existentes ou analisando os meios por onde atingiria uma maior captação de águas e menor distância da rede.

6.3.3 – DETERMINAÇÃO DAS ÁREAS DAS BACIAS

As áreas das bacias foram obtidas diretamente do levantamento aerofotogramétrico executado a partir da análise de curvas de nível, determinação dos espigões e posição dos fundos de vale.

No caso de terrenos planos e repartição de área, foi executada pelo método que propõe analogia das quadras com aguadas de telhados.

6.3.4 – VAZÃO DE DIMENSIONAMENTO

As vazões de dimensionamento das galerias foram calculadas pelo método Racional, adotando-se os seguintes parâmetros:

$$Q = C \times I \times A$$

Q = Vazão no trecho;

C = Coeficiente de deflúvio ou "Run Off", adotando C = 0,60;

I = Intensidade de precipitações com duração igual ao tempo de concentração em mm/min;

A = Área da bacia de contribuição em ha (hectares).

6.3.5 – FREQUÊNCIA DE PRECIPITAÇÃO EM ANOS

TR = 5 anos, para bacias com área inferior a 1km²

TR = 10 anos, para bacias com área superior a 1km²



PREFEITURA MUNICIPAL DE JARDIM

6.3.6 – MÉTODO DE DIMENSIONAMENTO DAS GALERIAS

Para o dimensionamento das galerias foi utilizada a fórmula de Manning:

$$V = R^{2/3} \times i^{1/2}$$

V = Velocidade de escoamento em m/s;

R = Raio hidráulico da seção de vazão em um;

i = Declividade superficial de linha d'água;

Os tubos são dimensionados a seção plena, e as velocidades limites adotadas são:

- Velocidade mínima: 1,00 m/s (nos tubos de diâmetro de 0,40m e 0,60m, em regiões de solos facilmente carreáveis, porém se adotou declividade mínima de 0,40% para impedir o assoreamento dos mesmos;
- Velocidade mínima: 5,00 m/s (pesquisa contratada junto a Universidade Católica do Paraná), concluiu que o limite pode ser aumentado para 7,00 m/s. O aumento deste limite máximo acarreta a redução do diâmetro e conseqüentemente dos acessórios das redes galerias de águas pluviais a serem implantadas, reduzindo os custos das obras.

6.3.7 – MEMÓRIA DE DIMENSIONAMENTO DAS SARJETAS

O cálculo de verificação de superfície das sarjetas foi desenvolvido para os casos críticos e consiste numa comparação entre a vazão de solicitação, determinada pelo método Racional, e a vazão correspondente a cota máxima de alagamento, definida como sendo aquela a partir da qual poderia ocorrer extravasamento, calculada com base numa fórmula de canal, como a de Izzard, a seguir apresentada:

$$Q = 0,375 \times y^{8/3} \times z/n \times i^{1/2}$$

Q = Vazão referente a sarjeta no trecho;

y = Altura da água na sarjeta em cm;

z = Inverso da declividade transversal do fundo da sarjeta;

n = Coeficiente de rugosidade;

i = Declividade longitudinal da sarjeta em m/m.

PREFEITURA MUNICIPAL DE JARDIM

6.3.8 – DISPOSITIVOS ESTRUTURAIS

• POÇOS DE VISITA / QUEDA

Foram ser utilizados poços de visita nas extremidades de montante, mudança de direção da galeria, junções de galerias, mudança de declividade e trechos longos, de maneira que a distância entre dois poços de visitas consecutivos fique em torno de 120 metros, para efeito de limpeza e inspeção das galerias.

Esses poços foram aproveitados como caixas de recepção das águas das bocas de lobo, suportando no máximo quatro junções. Para maior número de ligações ou quando duas conexões tiverem que ser feitas numa mesma parede, adota-se uma caixa de coleta sem visita para receber essas conexões.

Quando da mudança de diâmetro nos poços, foram previstos rebaixamento nos tubos de jusante, de modo a coincidir com a geratriz superior da tubulação.

A fim de evitar velocidades excessivas nas galerias, onde a declividade do terreno é muito alta, foram previstos poços de queda.

• BOCAS DE LOBO

Foram utilizados nas sarjetas, nas partes mais baixas das quadras, montante das esquinas e em situações intermediárias com a finalidade de se evitar o escoamento superficial em longas extensões de ruas.

As canalizações de ligação entre boca de lobo e destas aos poços de visita terão diâmetro de 0,40m e declividade mínima de 1%. Quando não houver possibilidade dessas ligações serem feitas diretamente, as bocas de lobo são ligadas as caixas de ligações acopladas à galeria.

A capacidade de engolimento da boca de lobo é função da inclinação longitudinal da rua, da forma de seção transversal, da depressão ou não junto a boca lobo, das aberturas destinadas ao engolimento tanto laterais como verticais, da existência de defletores, etc.

Na prática, devido a falhas de execução e falta de manutenção adequada, adotou-se um espaçamento entre as bocas de lobo, de maneira que a capacidade de engolimento de cada unidade não ultrapasse a 60 l/s.

• DISSIPADORES DE ENERGIA

Dissipadores de energia são dispositivos destinados a minimizar o efeito erosivo do fluxo de água concentrado sobre um único ponto.

O preenchimento dos dissipadores deverá ser feito com uma viga em "L" invertido e uma leve inclinação contrária ao fluxo d'água, conforme projeto, de forma com que a água venha com velocidade e ao entrar em contato com a viga e a inclinação contrária diminua sua velocidade. Serão situados nos pontos de lançamento das galerias, junto ao corpo receptor natural, do tipo impacto. Sendo indicados onde a velocidade é superior a 2,00 m/s. A jusante destas obras foi indicada enrocamento de pedra de mão argamassada.



PREFEITURA MUNICIPAL DE JARDIM

6.4 – PROJETO DE TERRAPLENAGEM



PREFEITURA MUNICIPAL DE JARDIM

6.4.1 – INTRODUÇÃO

O projeto de terraplenagem foi elaborado a partir dos dados apurados nos estudos geotécnicos, nos estudos topográficos, projeto geométrico e de drenagem. Os materiais constituintes do subleito e terreno natural são classificados como de 1ª categoria. As operações para a execução da camada final de terraplenagem compreendem o aterro constituído do material selecionado provenientes de empréstimos ou de cortes, o transporte dos materiais até o local de aplicação, descarga, espalhamento, umedecimento, e compactação até atingir a condição exigida.

6.4.2 – METODOLOGIA

Etapas do projeto de terraplenagem:

- Desmatamento, destocamento e limpeza da faixa de construção;
- Execução da terraplenagem com material selecionado em camadas de 0,20m de espessura, compactadas na energia correspondente a 100% da energia do Proctor Intermediário;

Para atendimento aos objetivos citados, foram desenvolvidos os seguintes serviços:

- Cálculo das áreas de desmatamento, destocamento e limpeza;
- Classificação dos materiais a serem escavados e sua quantificação;
- Distância média de transporte dos volumes de terraplenagem;
- Definição do fator de compactação para execução dos aterros.

O fator de empolamento e compactação, relação entre os volumes no corte e no aterro, foi adotado em 30%.

6.4.3 – TALUDES

Nos locais onde houver necessidade de taludeamento para a implantação da plataforma de terraplenagem, os mesmos serão executados a partir dos alinhamentos prediais ou dos novos limites.

- Cortes (1,0:1,0 – H:V)
- Aterros (1,5:1,0 - H:V)



PREFEITURA MUNICIPAL DE JARDIM

6.5 – PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO
ASFÁLTICA



PREFEITURA MUNICIPAL DE JARDIM

6.5.1 – INTRODUÇÃO

Para o cálculo do dimensionamento do pavimento baseia-se no Método de Pavimentos Flexíveis do DNIT.

6.5.2 – SEÇÃO TRANSVERSAL TIPO

Tipo A:

- ✓ Pista com caimento duplo com largura de 6,00m, excluindo sarjetas e meios fios;
- ✓ Declividade transversal de 3%, com caimento duplo para ambos os bordos;
- ✓ Meio fio com sarjeta em ambos os bordos.

Tipo B:

- ✓ Pista com caimento duplo com largura de 7,00m, excluindo sarjetas e meios fios;
- ✓ Declividade transversal de 3%, com caimento duplo para ambos os bordos;
- ✓ Meio fio com sarjeta em ambos os bordos.

Tipo C:

- ✓ Pista com caimento duplo com largura de 7,40m, excluindo sarjetas e meios fios;
- ✓ Declividade transversal de 3%, com caimento duplo para ambos os bordos;
- ✓ Meio fio com sarjeta em ambos os bordos.

Tipo D:

- ✓ Pista com caimento duplo com largura de 8,00m, excluindo sarjetas e meios fios;
- ✓ Declividade transversal de 3%, com caimento duplo para ambos os bordos;
- ✓ Meio fio com sarjeta em ambos os bordos.

Os greides de pavimentação serão lançados com intuito de conciliar o escoamento superficial das vias com a altimetria dos lotes, sendo proposto com declividade mínima de 0,40%.

6.5.3 – METODOLOGIA

A espessura preconizada para a regularização e compactação do subleito a 95% do Proctor Normal, foi de no mínimo 0,20m, camada esta, subjacente à base.

O dimensionamento das diversas camadas constituintes do Pavimento é feita mediante o método de dimensionamento do Pavimento flexível do DNIT (método do Eng. Murillo Lopes de Souza) apoiando em metodologia para conceituação e obtenção dos parâmetros envolvidos, conforme recomendações e/ou orientação contidas no manual de projeto de Engenharia Rodoviária do DNER.



PREFEITURA MUNICIPAL DE JARDIM

6.5.4 - MÉTODO DE DIMENSIONAMENTO

- **Índice de Suporte (ISC) CBR**

É utilizado no dimensionamento o ISC sem preocupação de corrigi-lo em função do Índice de Grupo dos materiais representativos do subleito.

- **Fator Climático Regional**

O coeficiente FR= fator climático regional, que objetiva levar em conta as variáveis de umidade dos materiais do pavimento durante as várias estações do ano (o que se traduz pela variação de capacidade de suporte dos materiais. Esse fator tem variação de 0,2 até 5.

- **Coefficiente de Equivalência estrutural (K)**

São recomendados pelo já referido manual do projeto do DNER e aqui adotamos os coeficientes estruturais "K", conforme Tabela 1, para os diferentes materiais indicados a constituírem a estrutura do pavimento.

COMPONENTES DOS PAVIMENTOS	COEFICIENTE DE EQUIVALÊNCIA ESTRUTURAL (K)
Base ou revestimento de concreto betuminoso	2,00
Base ou revestimento pré misturado à quente, de graduação densa	1,70
Base ou revestimento pré misturado à frio, de graduação densa	1,40
Base ou revestimento por penetração	1,20
Base granular	1,00
Sub-base granular	1,00
Reforço de subleito	1,00
Solo cimento com resistência à compressão a 7 dias, superior a 45kg/cm ²	1,70
Solo cimento com resistência à compressão a 7 dias, entre 45kg/cm ² e 28kg/cm ²	1,40
Solo cimento com resistência à compressão a 7 dias, entre 28kg/cm ² e 21kg/cm ²	1,20
Bases de solo - cal	1,20

Tabela 1 – TABELA DO COEFICIENTE "K" PARA PAVIMENTOS

Adotamos genericamente, para a designação dos coeficientes estruturais e simbologia consagrada pelo uso do DNER.

PREFEITURA MUNICIPAL DE JARDIM

- ✓ K_R = Coeficiente estrutural do Revestimento;
- ✓ K_B = Coeficiente estrutural da Base;
- ✓ K_{SB} = Coeficiente estrutural da Sub-base;
- ✓ K_{RSL} = Coeficiente estrutural do Reforço do Subleito;
- ✓ K_{SL} = Coeficiente estrutural do Subleito.

• **Espessura Mínima do revestimento Betuminoso**

A fixação da espessura mínima a adotar para os revestimentos betuminoso é de vital importância na "performance" do pavimento, quanto a sua duração em termos de vida de projeto, e é ainda um dos pontos abertos na discussão da engenharia rodoviária, que se trate de proteger a camada da base contra os esforços impostos pelo tráfego, que se trate de evitar a ruptura do próprio revestimento por esforços repetidos de tração e flexão.

Estudos e observações do IPR para Recomendações contidas no Manual de Projeto de Engenharia do DNER visam especialmente às bases de comportamento permanente granular, conforme valores constantes na Tabela 2:

N		ESPESSURA MÍNIMA DE REVESTIMENTO BETUMINOSO
$N \leq 10^6$	Tratamento superficial betuminoso	
$10^6 < N \leq 5 \times 10^6$	Revestimentos betuminosos com 5,00cm de espessura	
$5 \times 10^6 < N \leq 10^7$	Concreto betuminoso com 7,50m de espessura	
$10^7 < N \leq 5 \times 10^7$	Concreto betuminoso com 10,00m de espessura	
$N > 5 \times 10^7$	Concreto betuminoso com 12,50m de espessura	

Tabela 2 – ESPESSURAS MÍNIMAS DE REVESTIMENTO BETUMINOSO EM FUNÇÃO DO NÚMERO "N"

A previsão de solicitações das cargas dos veículos ao longo da vida útil, definida pelo número N, para o trecho em estudo.

Índices de suporte das camadas do pavimento e do subleito e, os coeficientes de equivalência estrutural atribuída às camadas constituintes dos pavimentos.

As solicitações do pavimento pelo eixo padrão de 80,4 KN (8,2 tf), o número "N", conforme determinado nos Estudos de tráfego, os índices de suporte dos materiais constituintes das camadas do pavimento e do subleito de acordo com as avaliações constantes nos estudos geotécnicos e os coeficientes de equivalência estrutural.

Os coeficientes de equivalência estrutural adotados, conforme Tabela 1, são os seguintes:

- ✓ Capa Asfáltica: CBUQ = 2,00;
- ✓ Base: Cascalho = 1,00;
- ✓ Subleito Local = 1,00.



PREFEITURA MUNICIPAL DE JARDIM

Ábaco para determinação das espessuras de camadas de pavimentos flexíveis

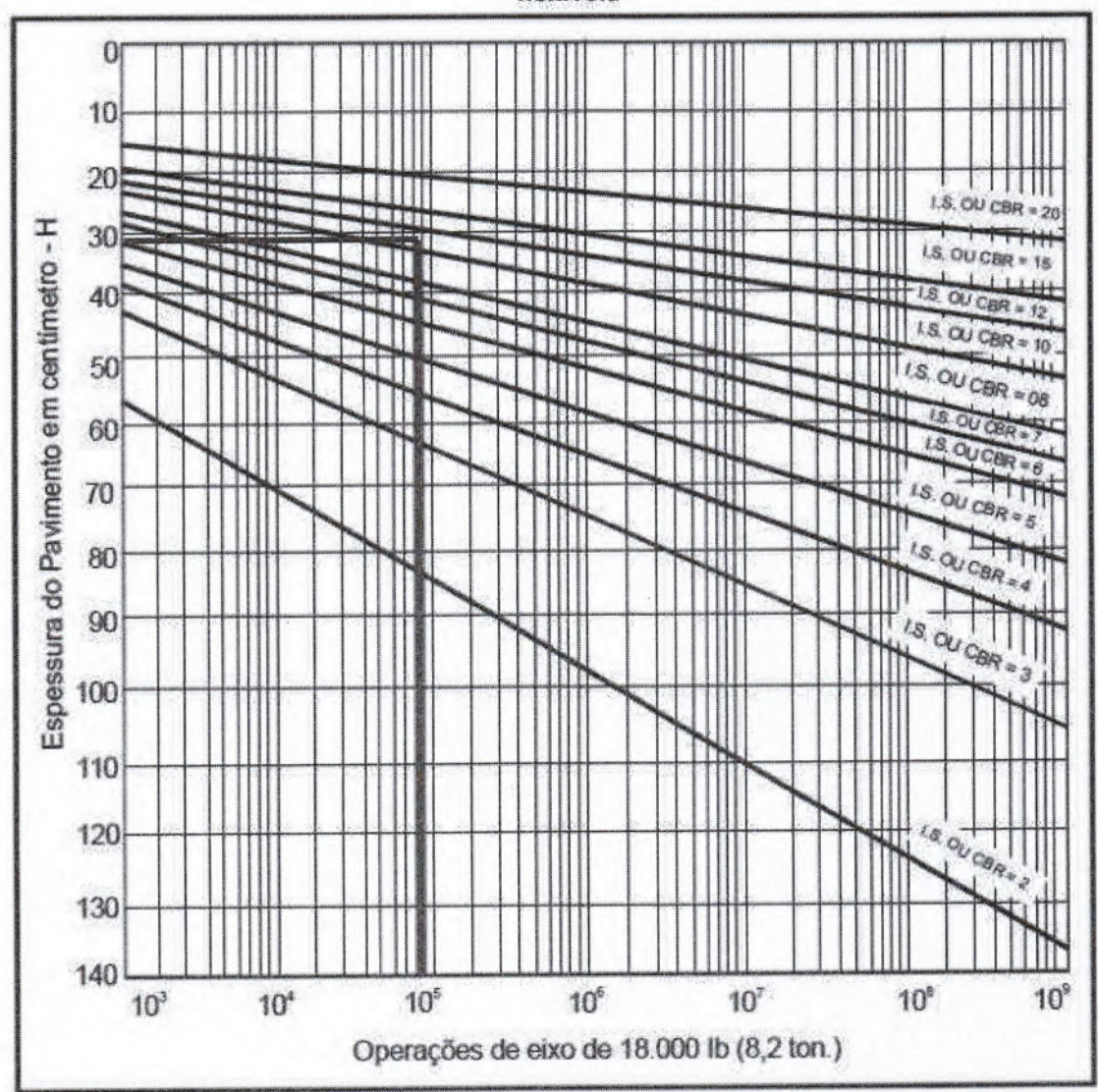


Gráfico 1 – ESPESSURAS DO PAVIMENTO x OPERAÇÕES DO EIXO PADRÃO



PREFEITURA MUNICIPAL DE JARDIM

De acordo com a Tabela 2, em função do "N" do projeto, adotamos R = 3,00cm

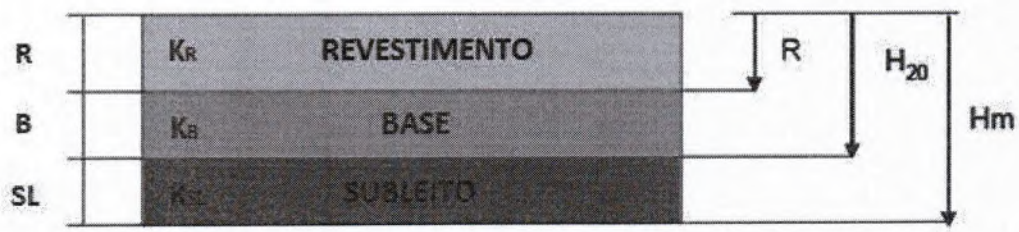


Figura 1 – ESTRUTURA DO PAVIMENTO

$$R \times K_R + B \times K_B \geq H_{20}$$

$$R \times K_R + B \times K_B + h_n \times K_{SL} \geq H_m$$

- ✓ R = espessura do revestimento em cm;
- ✓ K_R = coeficiente estrutural do revestimento;
- ✓ B = espessura da base em cm;
- ✓ K_B = coeficiente estrutural da base;
- ✓ CBR = coeficiente estrutural de suporte;
- ✓ H₂₀ = espessura equivalente para CBR%;
- ✓ H_{SL} = espessura equivalente para o subleito.

Equação 1:

- $R \times K_R + B \times K_B + SL \times K_{SL} \geq H_m$
- $3,00 \times 2,00 + B \times 1,00 + SL \times 1,00 \geq 34$

Chegamos a uma equação com duas incógnitas, para resolução da mesma utilizaremos as duas camadas com igual espessura, ou seja, B = SL

- $R \times K_R + B \times K_B + B \times K_{SL} \geq H_m$
- $3,00 \times 2,00 + B \times 1,00 + B \times 1,00 \geq 34$
- $B = SL \geq 14,00\text{cm}$

Adotamos: B = 15,00cm (para base de Cascalho a 95% PN)

Para a implantação das obras foi previsto Revestimento Asfáltico em CBUQ – Concreto Betuminoso à Quente na espessura de 3,00cm, base de Cascalho de 15cm, conforme cálculos acima expostos.



PREFEITURA MUNICIPAL DE JARDIM

6.6 – SERVIÇOS COMPLEMENTARES

Rua Antônio Maria Coelho, 4.017 - Sala 03 | Santa Fé
Campo Grande - MS | 79021-170
(67) 2525 0350 | elemento@elementoms.com.br





PREFEITURA MUNICIPAL DE JARDIM

6.6.1 – INTRODUÇÃO

Os serviços complementares constituem o conjunto de operações executadas aos terminos do objeto principal, de forma especializada com acabamento atendendo as normas, tamanho e espessura. Também auxilia no funcionamento dos dispositivos estruturais da drenagem.

6.6.2 – DISPOSITIVOS

MEIO FIO: Os meios fios são guias assentadas e alinhadas ao longo das bordas da pista, utilizado para contenção e acabamento de pisos, calçadas, ciclovias, estacionamentos, ruas e passeios de pedestres;

GUIAS: Guias têm a função de separar a faixa de passeio da faixa de pavimentação, servindo para orientação do tráfego, drenagem superficial e aumento da segurança para os usuários das vias;

SARJETA: As sarjetas são canais longitudinais que acompanham o sentido das vias e são destinados a coletar e conduzir as águas superficiais da faixa pavimentada e da faixa de passeio até o dispositivo de drenagem, boca de lobo, galeria etc;

TENTO: O tento é uma peça de concreto, com seção retangular ou trapezoidal, destinada a proteger os bordos do pavimento e amarrar determinadas seções do mesmo.



PREFEITURA MUNICIPAL DE JARDIM

6.7 – PROJETO DE PASSEIO
COM ACESSIBILIDADE



PREFEITURA MUNICIPAL DE JARDIM

6.7.1 – PASSEIO (CALÇADAS)

As calçadas serão totalmente executadas em concreto com preparo mecânico e com espessura de 7,0 cm, conforme o projeto.

No momento da obra, a contratada deverá seguir rigorosamente o projeto, sem alterações ou divergências.

Para as vias objeto de intervenção, definiu-se a seção transversal tipo para a execução das calçadas, com as seguintes características:

Tipo A:

- ✓ Calçada com largura de 1,20m;
- ✓ Inclinação transversal máxima de 3%, partindo da guia em direção ao lote.

6.7.2 – ACESSIBILIDADE

O projeto obedece ao Decreto Federal nº. 5296, de 2 de Dezembro de 2004, que regulamentou a Lei nº. 10.098, de 2000, bem como a Norma ABNT NBR 9050:2004 – Acessibilidade a Edificações, Mobiliário, Espaços e Equipamentos Urbanos.

Atendendo a legislação vigente, em todas as esquinas serão implantadas rampas de acesso para portadores de deficiência e mobilidade reduzida.

Estas rampas serão executadas de acordo com as dimensões e características estabelecidas pela legislação vigente.



PREFEITURA MUNICIPAL DE JARDIM

6.8 – PROJETO DE SINALIZAÇÃO

VIÁRIA



PREFEITURA MUNICIPAL DE JARDIM

6.8.1 – INTRODUÇÃO

A sinalização permanente será composta de placas, marcas no pavimento e elementos auxiliares, constituindo num sistema de dispositivos fixos de controle de tráfego que, por sua simples presença no ambiente operacional das vias irão regular advertir e orientar seus usuários.

De modo geral, a sinalização deve conquistar a atenção e a confiança do usuário, permitindo-lhe ainda um tempo de reação adequado. Esta atenção depende, por sua vez, de um conjunto de fatores que compõem o seu ambiente operacional, como:

- ✓ Densidade e tipo do tráfego que se utiliza da via;
- ✓ Velocidade dos veículos;
- ✓ Complexidade de percurso e de manobra em função das características da via;
- ✓ Tipo e intensidade de ocupação lateral da via (uso do solo).

Portanto, há uma dificuldade crescente em se atrair a atenção dos usuários para a sinalização permanente da via, o que requer projetos atualizados, o emprego de novas técnicas e materiais e correta manutenção.

De qualquer forma, é conveniente destacar que uma sinalização adequada deve, além disso, ser resultado também de um processo de medidas comuns, que envolvam:

PROJETO: Elaboração de projetos específicos de sinalização definindo os dispositivos a serem utilizados, dentro dos padrões de forma, cor, e dimensão, e sua localização ao longo da via;

IMPLANTAÇÃO: A sinalização deve ser implantada levando em conta os padrões de posicionamento estabelecidos para os dispositivos e eventuais ajustes decorrentes de condicionantes específicas de cada local, nem sempre passíveis de serem consideradas no projeto;

OPERAÇÃO: A sinalização deve ser permanentemente avaliada quanto à sua efetividade para a operação da via, promovendo-se os ajustes necessários de inclusão, remoção e modificação de dispositivos;

MANUTENÇÃO: Para manter a credibilidade do usuário, deve ser feita uma manutenção cuidadosa da sinalização, repondo dispositivos danificados e/ou substituindo aqueles que se tornaram inapropriados.

MATERIAIS: O emprego de materiais, tanto na Sinalização Vertical quanto na Horizontal, deve estar de acordo com Normas da A.B.N.T. para chapas, estruturas de sustentação, tintas, películas e dispositivos auxiliares (tachas e elementos refletivos).



PREFEITURA MUNICIPAL DE JARDIM

Como critério de projeto e forma de apresentação será obedecido à regulamentação, de 22/04/2004, preconizada no anexo II do CTB – Código de Trânsito Brasileiro e o Manual de Sinalização Rodoviária do DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes, de 2010.

Em seu desenvolvimento, estes serviços tomarão como referência as Instruções do DNIT, em que couber.

6.8.2 – SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

Dentro da sinalização viária, existem subsistemas e a sinalização horizontal é um deles, ela utiliza-se de linhas, símbolos, marcações e até mesmo legendas pintadas sobre o pavimento. E o seu objetivo é organizar o fluxo de veículos e pedestres, controlando e orientando. Os subsistemas, que são a sinalização horizontal e vertical, são complementares por isso dependem de um do outro para que tudo fique equilibrado.

A sinalização horizontal trabalha com 5 cores:

AMARELA: É utilizada para regulamentar os fluxos de sentidos opostos, na delimitação de espaços proibidos para estacionamento.

VERMELHA: É utilizada na regulamentação de espaços destinados ao deslocamento de bicicletas e ou símbolos de hospitais, farmácias, entre outros.

BRANCA: Utilizada na regulamentação de fluxos do mesmo sentido; na delimitação de espaços especiais de trechos de vias, destinadas ao estacionamento regulamentado de veículos em condições especiais, na marcação de faixas de travessias de pedestres, na pintura de símbolos e legendas.

AZUL: É utilizada apenas na pintura de símbolos em áreas especiais de estacionamento ou de parada embarque e desembarque de pessoas com deficiência física

PRETA: Utilizada para proporcionar contraste entre o pavimento e a pintura.

VERDE: Utilizada em áreas especiais e corredores de ônibus

E diferentemente dos sinais verticais a sinalização horizontal mantém alguns padrões, no qual a mistura e a forma de colocação na via definem os diversos tipos de sinais.



PREFEITURA MUNICIPAL DE JARDIM

6.8.3 – SINALIZAÇÃO VERTICAL

A sinalização vertical é um subsistema da sinalização viária, que se utiliza de sinais apostos sobre placas fixadas na posição vertical, ao lado ou suspensas sobre a pista, transmitindo mensagens de caráter permanente ou, eventualmente, variável, mediante símbolos e/ou legendas preestabelecidas e legalmente instituídas.

A sinalização vertical tem a finalidade de fornecer informações que permitam aos usuários das vias adotar comportamentos adequados, de modo a aumentar a segurança, ordenar os fluxos de tráfego e orientar os usuários da via. A sinalização vertical é classificada segundo sua função, que pode ser de:

- ✓ Regulamentar as obrigações, limitações, proibições ou restrições que governam o uso da via;
- ✓ Advertir os condutores sobre condições com potencial risco existentes na via ou nas suas proximidades, tais como escolas e passagens de pedestres;
- ✓ Indicar direções, localizações, pontos de interesse turístico ou de serviços e transmitir mensagens educativas, dentre outras, de maneira a ajudar o condutor em seu deslocamento.

Os sinais possuem formas padronizadas, associadas ao tipo de mensagem que pretende transmitir (regulamentação, advertência ou indicação).



PREFEITURA MUNICIPAL DE JARDIM

7- ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS



PREFEITURA MUNICIPAL DE JARDIM

7.1 – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

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 106/2009 - ES - Terraplenagem – cortes;
- DNIT 137/2010 - ES - Pavimentação - regularização do subleito;
- DNIT 141/2010 - ES - Pavimentação - base estabilizada granulometricamente;
- DNIT 144/2012 - ES: Pavimentação asfáltica – Imprimação com ligante asfáltico;
- DNIT 031/2006 - ES (*) - Pavimentos Flexíveis – Concreto Asfáltico;
- DNIT 020/2006 - ES - Drenagem - Meios-fios e guias;
- DNIT 022/2006 - ES - Drenagem - Dissipadores de energia;
- DNIT 030/2004 - ES - Drenagem – Dispositivos de drenagem pluvial urbana;
- DNIT 100/2009 - ES - Obras complementares - Segurança no tráfego rodoviário - sinalização horizontal;
- DNIT 101/2009 - ES - Obras complementares - Segurança no tráfego rodoviário - sinalização vertical;

MARCELLA
BERNARDO LIMA
SCHUNKE:04654
450122

Assinado de forma
digital por MARCELLA
BERNARDO LIMA
SCHUNKE:04654450122
Dados: 2026.03.17
13:33:31 -04'00'