Schettini
ENGENHARIA

PREFEITURA MUNICIPAL DE
COXIM
CAPITAL DO NORTE

PROJETO DE ENGENHARIA

INFRAESTRUTURA URBANA
PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA E DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

DIVERSAS RUAS
COXIM / MS

PROJETO EXECUTIVO

www.schettini.eng.br

www.schettini.eng.br

INFRAESTRUTURA URBANA PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA E DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

PREFEITURA MUNICIPAL DE COXIM
CAPITAL DO NORTE

RICARDO SCHETTINI FIGUEIREDO:39936600720

Assinado de forma digital por RICARDO SCHETTINI FIGUEIREDO:39936600720
Dados: 2026.10.01 14:31:58 -04'00'

DIVERSAS RUAS
COXIM / MS

ABRIL / 2026
PROJETO EXECUTIVO

Proprietário: Prefeitura Municipal de Coxim - MS
Elaboração: Schettini Engenharia Ltda

Destacamos que as informações aqui fornecidas são cópias espelhadas dos projetos desenvolvidos pela projetista e não podem ser alteradas, sendo exclusivamente para consulta. Todas as informações fornecidas estão resguardadas, para efeito de preservação da autoria e direitos, pela Lei Federal nº 9.610/98, não podendo sofrer alterações de qualquer natureza.

SCHETTINI ENGENHARIA
Rua Alberto Neder, 352
Jardim dos Estados

contato@schettini.eng.br
Campo Grande - MS
CEP 79020-336

CREA/MS 3865
+55 67 3042-0681

VISTO

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Mapa de localização da Obra
Figura 2 – Foto 01 (Coordenadas Geográficas – 18°29'59.79"S; 54°45'6.37"O)
Figura 3 a Figura 9 – Relatório Fotografico
Figura 10 - Modelo Digital do Terreno – Rua dos Jasmins
Figura 11 - Modelo Digital do Terreno – Rua Waldiley Robaina dos Santos
Figura 12 – Mapa da Isozona 05
Figura 13 – Isozona 05 - Histogramas Mensais
Figura 14 – Isozona 05 - IDF
Figura 15 – Posicionamento das placas na via

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Metas
Quadro 2 – Vias objeto da restauração do pavimento
Quadro 3 – Distâncias médias de transporte dos insumos – DMT
Quadro 4 – Classificação das Vias e Parâmetros de Tráfego
Quadro 5 – Planilha de Dimensionamento da Drenagem – TR 10 anos
Quadro 6 – Padrão relativo a formas e cores – placas de sinalização vertical

SUMÁRIO

PARTE 1 – MEMORIAL DESCRITIVO 5
1 APRESENTAÇÃO 6
1.1 INTRODUÇÃO 6
1.2 PROJETO PROPOSTO 8
1.3 RELATÓRIO FOTOGRÁFICO 12
1.4 DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS 16
1.5 RESTAURAÇÃO FUNCIONAL DO PAVIMENTO 17
1.6 DMT 18
1.7 SINALIZAÇÃO VIÁRIA 19
PARTE 2 – ESTUDOS TÉCNICOS PRELIMINARES 20
2 ESTUDOS TÉCNICOS PRELIMINARES 21
2.1 ESTUDOS TOPOGRÁFICOS 21
2.2 ESTUDOS HIDROLÓGICOS 25
2.3 ESTUDO DE TRÁFEGO – HIERARQUIZAÇÃO VIÁRIA 30
PARTE 3 – PROJETOS 32
3 PROJETOS 33
3.1 PRELIMINARES 33
3.2 PROJETO DE DRENAGEM 33
3.3 SINALIZAÇÃO VIÁRIA 40
PARTE 4 – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS 46
4 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS 47
4.1 PRELIMINARES 47

PARTE 1 – MEMORIAL DESCRITIVO

1 APRESENTAÇÃO

1.1 INTRODUÇÃO

Este volume único - RELATÓRIO DO PROJETO – contém os elementos informativos gerais do Projeto de Infraestrutura Urbana – Restauração do Pavimento e Drenagem de Águas Pluviais, em ***DIVERSAS RUAS***, no município de Coxim, Estado de Mato Grosso do Sul.

1.1.1 Generalidades

As áreas objeto de intervenção localiza-se na porção oeste do município.

Em 1948, Joaquim de Almeida e Artur Alves Pereira, fizeram um abaixo assinado solicitando ao governo do estado, a doação de 4.000 hectares de terras, para formação de uma colônia agrícola nesta região. O pedido foi negado e por volta do ano de 1950, o deputado Nelson Evangelista de Souza, baiano, dedicado ao comércio de diamantes, eleito por esta região, apresentou projeto de lei criando a tão sonhada colônia, em terras da fazenda Santa Luzia. No final de 1952 vieram para a região algumas famílias originárias do Japão. Dentre vários colonizadores, o que mais se destacou foi Massato Matsubara. Com a abertura de uma estrada ligando a região de Campo Grande, iniciou-se o povoamento denominado "Faca de Pau", onde Matsubara, projetou e implantou um loteamento dando origem a cidade de Rio Negro. Predominava naquela época as lavouras cafeeiras, que enchiam os olhos daqueles que ali chegavam, passando com o tempo a se plantar lavouras diversificadas, das quais acentuadamente o arroz, feijão e milho. As prospectivas de progresso eram animadoras e logo a colônia de Rio Negro de Santa Luzia passava a situação de Distrito de Rio Negro, pertencente ao município de Corguinho em 1959.

Foi elevada a distrito pela Lei n° 168, de 21 de novembro de 1958 e o município criado pela Lei nº 2.141, de 18 de março de 1964, desmembrado do município de Coquinho e instalado em 9 de maio de 1965. Em 1977 o município passa a fazer parte do atual estado de Mato Grosso do Sul.

Primeira chamada de "Faca-de-pau" a localidade recebeu o nome em homenagem ao rio do mesmo nome que corta o município e passa cerca de um quilômetro da sede.

O município de está situado no sul da região Centro-Oeste do Brasil, no Centro Norte de Mato Grosso do Sul (Microrregião de Campo Grande). Localiza-se a uma latitude 19º26'58" sul e a uma longitude 54º59'13" oeste. Distâncias:

- 144 km da capital estadual (Campo Grande).
- 1 044 km da capital federal (Brasília).

1.1.2 Metas

As melhorias que englobam o projeto com um todo estão explícitas no quadro a seguir.

Quadro 1 – Metas

ITEM	RESUMO	QUANT. EXECUTIVO	UNID.
1	SERVIÇOS PRELIMINARES	8,00	M2
2	REMOÇÕES, DEMOLIÇÕES E SUPRESSÕES	1.789,71	M2
3	MICRODRENAGEM - TERRAPLENAGEM	7.601,15	M3
4	MICRODRENAGEM - GALERIAS	781,21	M
5	MICRODRENAGEM - DISPOSITIVOS AUXILIARES	25,00	UN
6	MICRODRENAGEM - SERVIÇOS DE ESTRUTURAS	7,46	M3
7	MICRODRENAGEM - RECOMPOSIÇÃO DO PAVIMENTO	1.789,71	M2
8	RESTAURAÇÃO DO PAVIMENTO - RECUPERAÇÃO PRÉVIA DO PAVIMENTO	1.822,23	M2
9	RESTAURAÇÃO DO PAVIMENTO - RECAPEAMENTO ASFÁLTICO	4.113,28	M2
10	IMPLANTAÇÃO DE VIAS - TERRAPLENAGEM	115,05	M3
11	SERVIÇOS COMPLEMENTARES	367,00	M
12	SINALIZAÇÃO VIÁRIA DEFINITIVA HORIZONTAL E VERTICAL E DISPOSITIVOS DE SEGURANÇA	68,37	M2
13	ADMINISTRAÇÃO LOCAL	5,00	MÊS

Fonte: o Autor (2026).

1.2 PROJETO PROPOSTO

O presente projeto contempla a recomposição funcional e a adequação do sistema de drenagem pluvial em dois trechos distintos do município de Coxim-MS, compreendendo intervenções independentes, porém complementares sob o ponto de vista hidráulico, visando restabelecer e otimizar as condições de escoamento das águas pluviais, garantindo a segurança e a durabilidade da infraestrutura viária existente.

1.2.1 Rua dos Jasmins

O presente trecho tem como objetivo a recomposição funcional da infraestrutura viária da Rua dos Jasmins, em decorrência de processo de ruptura estrutural identificado na rede de drenagem existente, o qual resultou no colapso do pavimento e formação de cratera na plataforma da via.

A análise das condições locais indicou que o dispositivo anteriormente implantado, constituído por tubulação metálica corrugada do tipo ARMCO, apresentou falha estrutural, possivelmente associada a processos de corrosão, perda de capacidade resistente e/ou insuficiência de suporte do maciço envolvente, comprometendo sua integridade e a estabilidade do corpo estradal.

Diante desse cenário, foi concebida solução técnica contemplando a substituição integral do trecho comprometido por uma nova linha de drenagem executada em tubos de concreto com diâmetro nominal de 1,50 m, material que apresenta maior durabilidade, resistência mecânica e melhor desempenho frente às condições de carregamento e agressividade do meio. A nova rede foi dimensionada de forma a restabelecer a plena capacidade de escoamento das contribuições afluentes, garantindo maior confiabilidade operacional ao sistema.

No segmento onde ocorreu o colapso do pavimento, será executado remendo profundo, compreendendo a escavação integral da área afetada, remoção dos materiais comprometidos e recomposição estrutural do pavimento, incluindo a execução de aterro controlado com material selecionado, devidamente compactado conforme especificações normativas, seguido da implantação de nova camada de base granular e posterior aplicação de revestimento em Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ),

restabelecendo as condições adequadas de tráfego, conforto e segurança aos usuários da via.

Complementarmente, ao longo do trecho de intervenção na rede de drenagem, será executado recapeamento asfáltico da faixa diretamente impactada pelas escavações, com o objetivo de garantir a uniformidade superficial do pavimento e adequada integração entre as áreas recompostas e o pavimento existente, evitando descontinuidades que possam comprometer o desempenho estrutural e funcional da via.

O sistema de drenagem será ainda aprimorado com a implantação de novas bocas de lobo e dispositivos de captação superficial, posicionados de forma estratégica conforme o greide projetado, visando otimizar a coleta e condução das águas pluviais, reduzindo a ocorrência de escoamento superficial desordenado e prevenindo novos processos erosivos ou patologias no pavimento.

1.2.2 Rua Waldiley Robaina dos Santos

No trecho correspondente à Rua Waldiley Robaina dos Santos, o projeto tem como objetivo a readequação do sistema de drenagem existente, por meio da interceptação e redirecionamento de contribuições pluviais atualmente lançadas de forma inadequada em área particular, situação que tem potencial de gerar impactos hidráulicos, erosivos e conflitos de uso do solo.

A solução proposta consiste na implantação de rede de drenagem em tubulação de concreto, composta por trechos com diâmetros variando entre 1,00 m e 1,20 m, interligando dispositivos de captação existentes e novos pontos de coleta, promovendo a interceptação das vazões afluentes provenientes da bacia contribuinte local.

O sistema projetado conduz as vazões interceptadas ao longo do eixo viário e trechos adjacentes, por meio de poços de visita estrategicamente posicionados, garantindo condições adequadas de manutenção, inspeção e operação hidráulica do sistema.

A jusante, as vazões são direcionadas para um canal em seção aberta revestido em grama, com extensão aproximada de 109,00 m, declividade longitudinal da ordem de 0,30% e geometria compatível com as vazões de

projeto, permitindo a condução controlada dos escoamentos até o ponto de lançamento final.

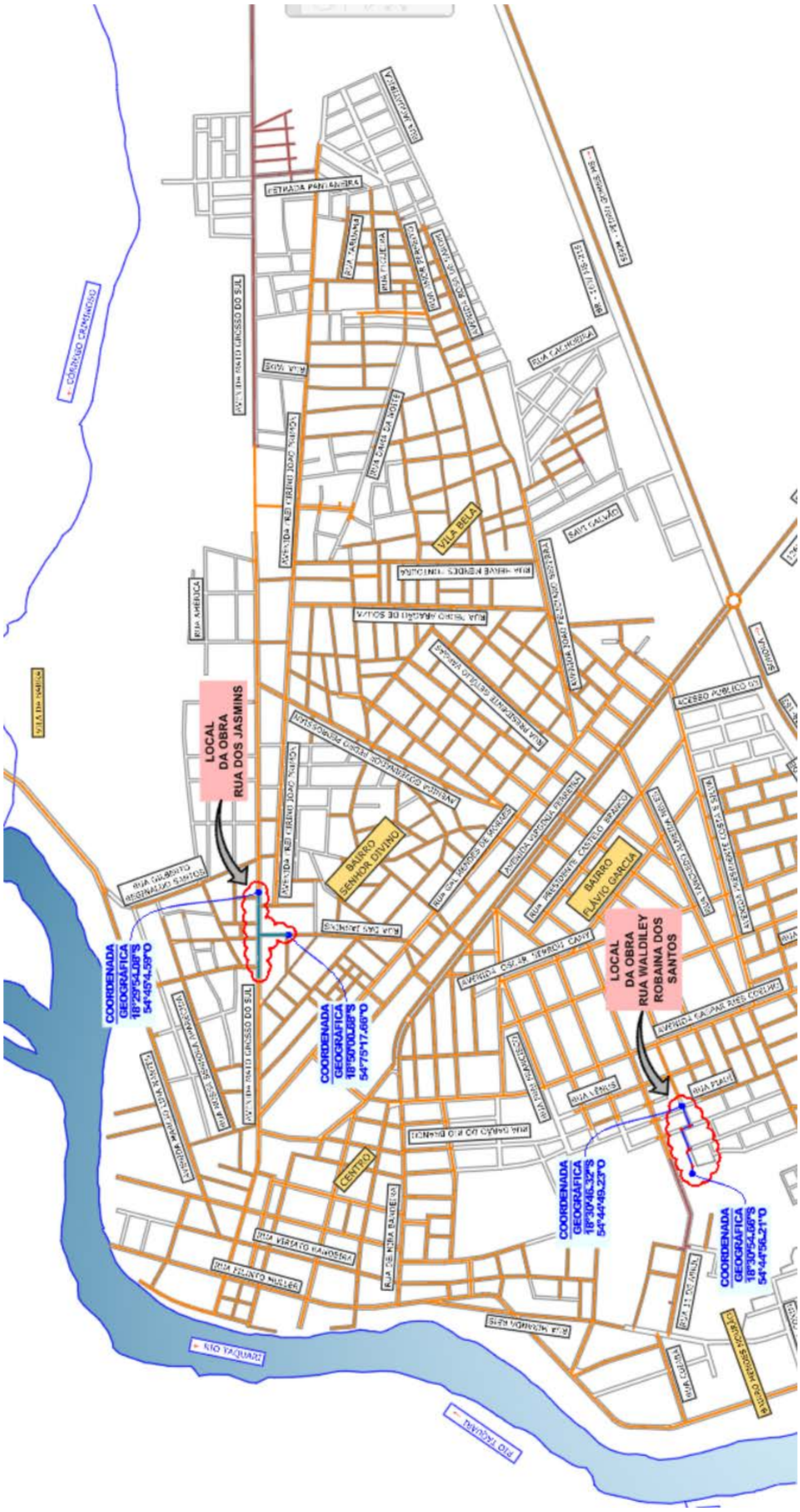
O lançamento ocorre em dispositivo de dissipação de energia existente (DEB), devidamente integrado ao sistema, assegurando a redução das velocidades de escoamento e mitigação de processos erosivos no ponto de descarga.

Destaca-se que a solução adotada promove a regularização do sistema de drenagem, eliminando lançamentos irregulares e restabelecendo a continuidade hidráulica das vazões até o dispositivo final de destino.

Adicionalmente, ressalta-se que o pleno funcionamento hidráulico do sistema projetado está condicionado à execução do bueiro de travessia previsto em etapa anterior, originalmente integrante de projeto contratado pela AGESUL, o qual não foi executado até o momento. Tal dispositivo é fundamental para garantir a adequada continuidade do escoamento das vazões a jusante do trecho em questão, sendo, portanto, indispensável para o desempenho global da solução proposta.

Por fim, todas as intervenções foram concebidas considerando as condições topográficas locais, o comportamento hidráulico da bacia contribuinte e as boas práticas de engenharia, de modo a assegurar uma solução tecnicamente adequada, funcional e durável para o sistema de drenagem urbana.

Figura 1 – Mapa de localização da Obra



Fonte: o Autor (2026).

1.3 RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

Figura 2 – Foto 01 (Coordenadas Geográficas – 18°29'59.79"S; 54°45'6.37"O)



Fonte: o Autor (2026).

Figura 3 – Foto 02 (Coordenadas Geográficas – 18°29'59.89"S; 54°45'6.50"O)



Fonte: o Autor (2026).

Figura 4 – Foto 03 (Coordenadas Geográficas – 18°29'58.39"S; 54°45'8.22"O)



Fonte: o Autor (2026).

Figura 5 – Foto 04 (Coordenadas Geográficas – 18°29'57.84"S; 54°45'8.67"O)



Fonte: o Autor (2026).

Figura 6 – Foto 05 (Coordenadas Geográficas – 18°29'56.69"S; 54°45'8.79"O)



Fonte: o Autor (2026).

Figura 7 – Foto 06 (Coordenadas Geográficas – 18°30'46.35"S; 54°44'49.33"O)



Fonte: o Autor (2026).

Figura 8 – Foto 07 (Coordenadas Geográficas – 18°30'48.04"S; 54°44'51.83"O)



Fonte: o Autor (2026).

Figura 9 – Foto 08 (Coordenadas Geográficas – 18°30'47.93"S; 54°44'51.08"O)



Fonte: o Autor (2026).

1.4 DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

O projeto de drenagem pluvial foi desenvolvido com foco na recomposição e adequação do sistema existente em dois trechos distintos do município de Coxim-MS, considerando tanto a ocorrência de falha estrutural em dispositivo anteriormente implantado quanto a necessidade de regularização de lançamentos inadequados de águas pluviais identificados na área de intervenção.

No trecho da Rua dos Jasmins, a solução adotada contempla a substituição do dispositivo comprometido, cuja falha estrutural resultou no colapso localizado do pavimento, associada à reestruturação das condições de captação e condução das águas pluviais ao longo do segmento afetado. A intervenção principal consiste na implantação de nova galeria em tubos de concreto com diâmetro nominal de 1,50 m, dimensionada para atender às vazões atuantes e restabelecer a plena capacidade hidráulica do sistema. A escolha do material e da seção hidráulica considera critérios de durabilidade, resistência estrutural e compatibilidade com as condições geotécnicas e operacionais da via.

Nos demais segmentos deste trecho, onde não foram identificadas insuficiências ou patologias na rede existente, o escoamento superficial será mantido e conduzido conforme o greide projetado, direcionando as águas pluviais até os dispositivos de captação implantados ou já existentes, garantindo a continuidade hidráulica do sistema.

De forma complementar, o sistema será aprimorado com a implantação de novas bocas de lobo e adequação dos pontos de captação ao longo da via, posicionados estrategicamente para interceptar o escoamento superficial e minimizar a concentração de fluxo sobre a pista de rolamento, contribuindo para a preservação do pavimento e aumento da segurança viária.

No trecho correspondente à Rua Waldiley Robaina dos Santos, o projeto tem como objetivo a interceptação e o redirecionamento de contribuições pluviais atualmente lançadas de forma inadequada em área particular, promovendo a regularização do sistema de drenagem local e a adequada condução das vazões até o ponto de destino final.

Para tanto, foi prevista a implantação de rede de drenagem composta por tubulações em concreto com diâmetros variando entre 1,00 m e 1,20 m, interligando dispositivos de captação por meio de poços de visita, garantindo a adequada condução e operação do sistema. As vazões interceptadas são direcionadas a um canal em seção aberta revestido em grama, dimensionado para condução controlada dos escoamentos, o qual promove o encaminhamento das águas até dispositivo de dissipação de energia existente, assegurando condições adequadas de lançamento.

Destaca-se que a solução proposta assegura a eliminação de lançamentos irregulares, restabelecendo a continuidade hidráulica do sistema de drenagem urbana na região.

Ressalta-se ainda que o pleno funcionamento do sistema projetado neste trecho está condicionado à execução do bueiro de travessia previsto em projeto anterior, originalmente integrante de contrato celebrado junto à AGESUL, sendo este dispositivo indispensável para garantir a adequada continuidade do escoamento a jusante.

Por fim, as soluções adotadas foram definidas com base nas características das bacias contribuintes, nas condições topográficas locais e nos critérios técnicos consagrados de dimensionamento hidráulico, garantindo eficiência, segurança e durabilidade ao sistema de drenagem implantado.

1.5 RESTAURAÇÃO FUNCIONAL DO PAVIMENTO

As intervenções de restauração funcional do pavimento foram definidas em função das patologias observadas no trecho em estudo, com destaque para o colapso localizado da estrutura viária decorrente da ruptura da rede de drenagem existente. As soluções propostas contemplam tanto a recomposição estrutural da área afetada quanto a readequação funcional do revestimento ao longo do segmento impactado pelas intervenções.

A recuperação prévia compreende, prioritariamente, a execução de remendo profundo no local onde houve a formação da cratera, envolvendo a escavação integral da estrutura comprometida, remoção dos materiais instáveis e recomposição das camadas do pavimento. Esta recomposição será realizada mediante a execução de aterro com material selecionado, devidamente

compactado conforme critérios normativos, seguido da implantação de nova camada de base granular e posterior aplicação de revestimento asfáltico em Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ), restabelecendo a capacidade estrutural do pavimento.

Adicionalmente, ao longo do trecho onde será implantada a nova rede de drenagem, será executado recapeamento asfáltico, considerando a necessidade de recomposição da faixa diretamente afetada pelas escavações. Previamente à aplicação da nova camada asfáltica, serão realizados os serviços de limpeza da superfície e pintura de ligação, garantindo adequada aderência entre o pavimento existente e o novo revestimento.

O recapeamento funcional tem como objetivo promover a uniformização da superfície de rolamento, eliminando descontinuidades decorrentes das intervenções executivas, bem como melhorar as condições de conforto e segurança dos usuários da via.

Quadro 2 – Vias objeto da restauração do pavimento

VIAS	Rua dos Jasmins	Avenida Mato Grosso do Sul - RECONSTRUÇÃO	Rua dos Jasmins - RECAPE	TOTAL
EXTENSÃO (m)	105,850	171,000	169,800	**446,650**
ÁREA MÉDIA DA VIA DE INTERVENÇÃO (m²)	695,060	1.744,230	1.673,990	**4.113,280**

Fonte: o Autor (2026).

1.6 DMT

Realizaram-se estudos do DMT – Distância Média de Transporte – levando em consideração as jazidas licenciadas disponíveis para a obra em relação a cada serviço específico. O critério de medida se trata da distância entre a jazida citada e o centro do objeto de estudo. Após analisar caso a caso, o valor final considerado foi a média ponderada entre as jazidas disponíveis, conforme ilustrado no Quadro 3.

Quadro 3 – Distâncias médias de transporte dos insumos – DMT

PREFEITURA MUNICIPAL DE COXIM
ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL

OBRA : INFRAESTRUTURA URBANA - PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA E DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS
LOCAL : DIVERSAS RUAS
MUNICÍPIO : COXIM / MS

QUADRO DAS DISTÂNCIAS MÉDIAS DE TRANSPORTE DOS INSUMOS - DMT

PRODUTO	DMT (km) MÉDIA	ORIGEM 1		ORIGEM 2		ORIGEM 3		ORIGEM 4		ORIGEM 5	
		LOCAL	km	LOCAL	km	LOCAL	km	LOCAL	km	LOCAL	km
Tubos/Paver/Piso tátil	3,5	COXIM	3,5								
Jazida de solo	22	COXIM	22								
Depósito provisório	1	LOCAL	1								
Depósito de expurgo SEM reciclagem (1)	3	COXIM	3								
EAI_RR-1C_RR-2C_RC-1CE	257	CAMPO GRANDE	257								
Usina de CBUQ	257	CAMPO GRANDE	257								
Pedreira/Obra	22	COXIM	22								

Fonte: o Autor (2026).

1.7 SINALIZAÇÃO VIÁRIA

A sinalização permanente será composta de placas, pórticos, 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.

No **Manual de Medidas Moderadoras de Tráfego** produzido pela Empresa de Transportes e Trânsito de Belo Horizonte, BHTRANS, vem de um reencontro da cidade com suas origens, a cidade planejada de forma definitiva, como um processo continuado de modernização com preservação e qualificação dos espaços urbanos para a vida e a convivência.

PARTE 2 – ESTUDOS TÉCNICOS PRELIMINARES

2 ESTUDOS TÉCNICOS PRELIMINARES

2.1 ESTUDOS TOPOGRÁFICOS

2.1.1 Objetivo

Este capítulo refere-se aos resultados obtidos com a execução dos serviços de topografia realizados para desenvolvimento do presente projeto.

2.1.2 Preliminares

Os Estudos Topográficos foram programados e desenvolvidos visando à obtenção dos elementos básicos, discriminados a seguir:

a) Planialtimetria das vias implantadas;
b) Planialtimetria das áreas previstas para implantação de vias e redes de drenagem;
c) Cadastramentos dos loteamentos ao longo das vias a serem pavimentadas;
d) Cadastramentos das edificações a serem objeto de remoção, determinadas pelos planos e projetos para a área;
e) Delimitação de matas e áreas de preservação.

2.1.3 Metodologia

- **Poligonais**

No presente projeto não foi locado no campo os eixos das obras a serem construídas, tendo em vista a necessidade de um cadastro completo das faixas com benfeitorias e instalações marginais, para a definição das propostas de traçados, remanejamentos e acessos.

Assim, foram lançadas várias poligonais fechadas, visto ao longo do projeto existem vários locais pontuais, e para cada local foi executado um levantamento topográfico. Através do emprego do GPS, foram coletados os dados planialtimétricos dos vértices e processados no software Topograph TG98

SE, observando-se as tolerâncias de erros padronizados pela ABNT (NBR 13133).

Anexo, apresentam-se as planilhas de coordenadas dos vértices das poligonais, com os respectivos relatórios de fechamento.

- **Levantamentos**

Para a consecução dos serviços topográficos foram coletados, através do coletor interno da estação total, o máximo de pontos que caracterizassem o relevo e acidentes locais, bem como pontos para o cadastramento de benfeitorias, do sistema de drenagem, postes de energia, vias, acessos e marcos de loteamentos.

Promoveram-se no local o cadastramento total 1.263 pontos notáveis em 2,30 ha efetivamente levantados, no que resultou uma densidade de mais de 549 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 – PAC, segundo a NBR 13.133/94.

2.1.4 Cálculos efetuados e resultados obtidos

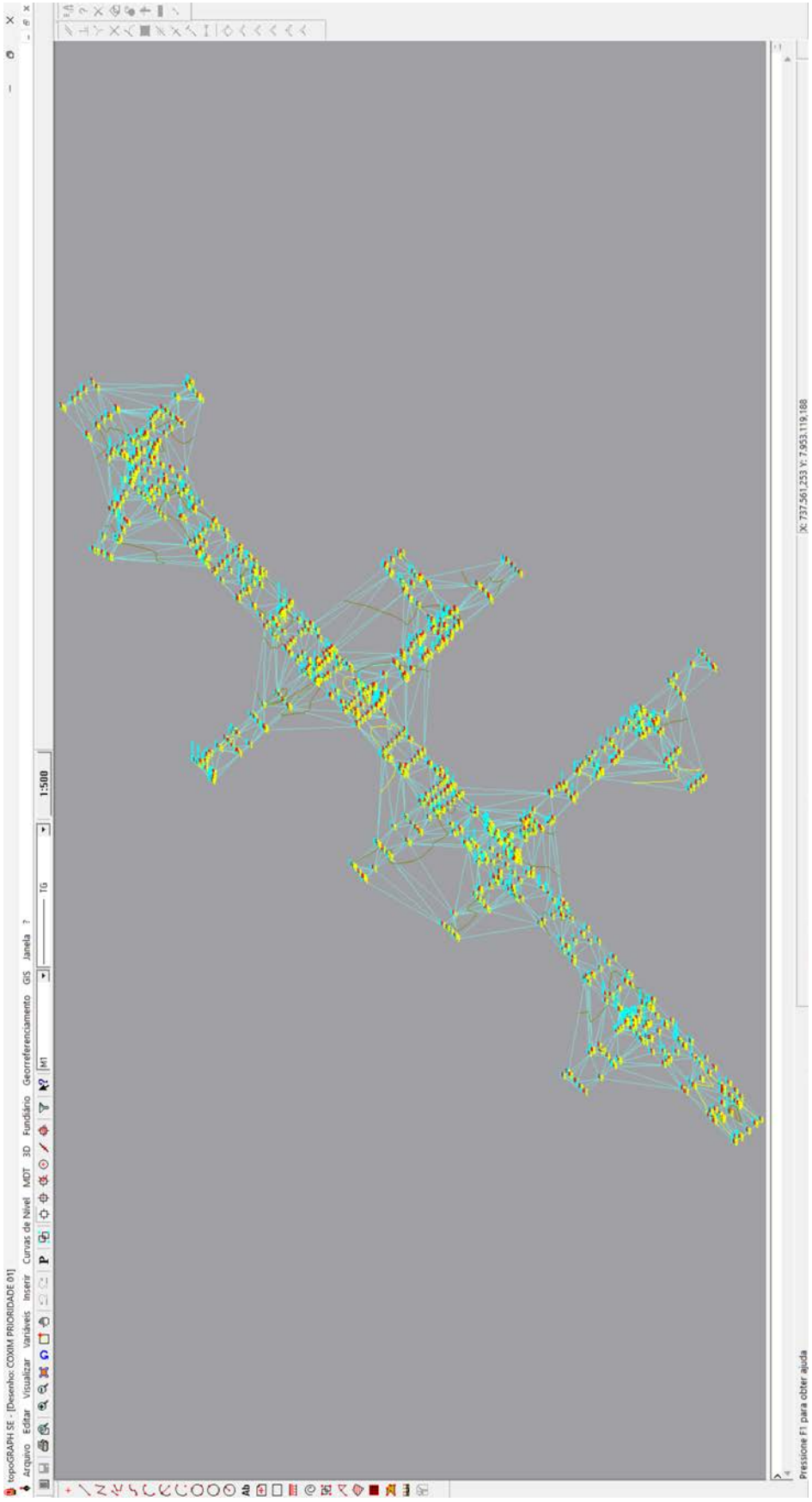
Os elementos básicos coletados no campo, tais como: marcos, vértices de poligonais, pontos cadastrados etc., foram descarregados em microcomputador, por meio do software Topograph TG98 SE, e processados os dados das irradiações para a geração do modelo digital do terreno – MDT, considerando a distância máxima de 39 metros para a triangulação.

Como resultado do MDT, obteve-se a planta planialtimétrica, com curvas de nível de metro em metro, sendo posteriormente exportada para o software AutoCAD 2011, 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.

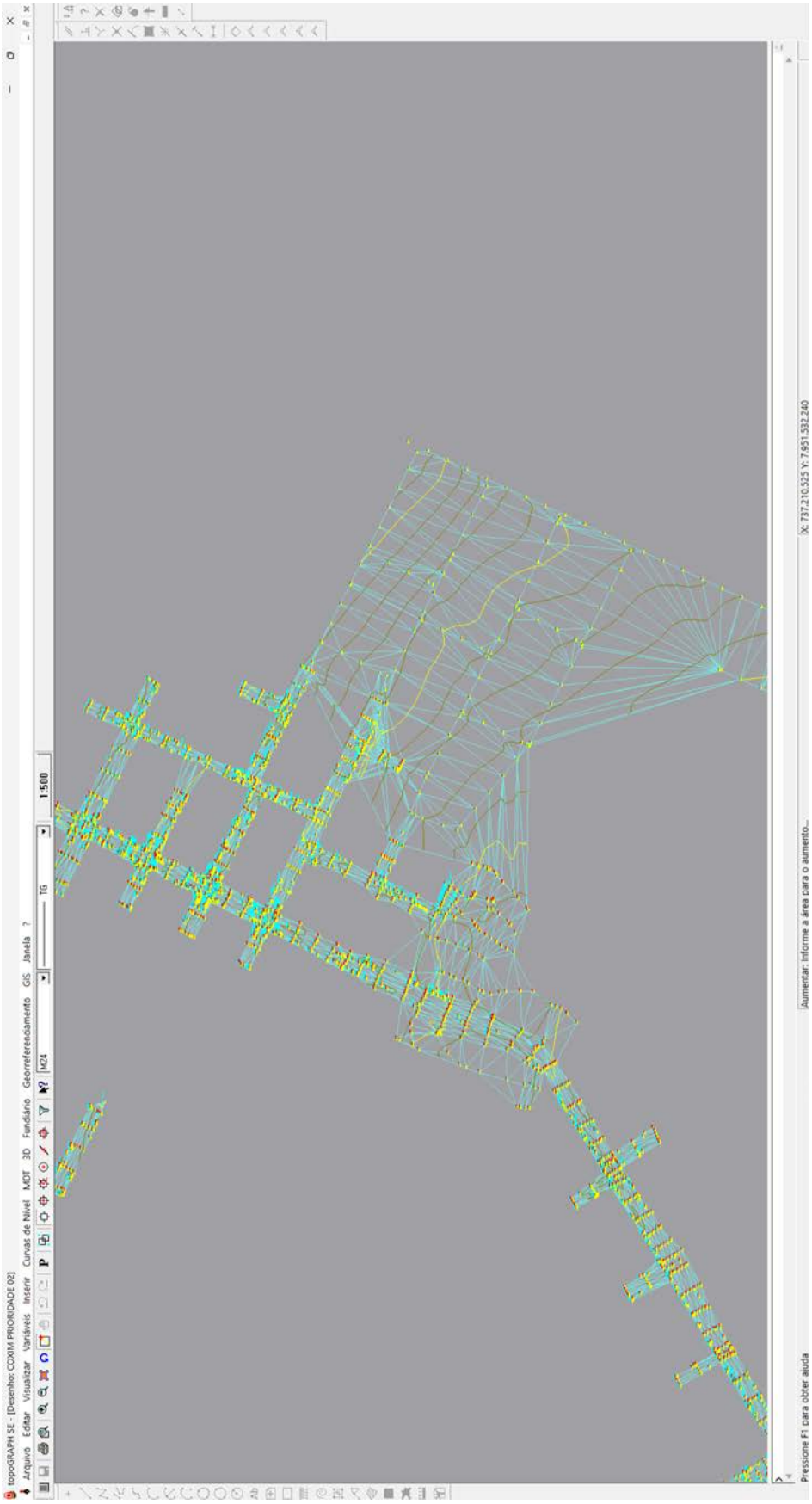
Para a geração de perfis longitudinais, seções transversais e vistas em três dimensões, necessários para os projetos viários e dos equipamentos públicos, tornam-se de fácil operação através do MDT desenvolvido para a área.

Figura 10 - Modelo Digital do Terreno – Rua dos Jasmins



Fonte: Topograph TG98 SE.

Figura 11 - Modelo Digital do Terreno – Rua Waldiley Robaina dos Santos



Fonte: Topograph TG98 SE.

2.2 ESTUDOS HIDROLÓGICOS

2.2.1 Objetivo

Este capítulo refere-se aos resultados obtidos com a execução dos serviços de hidrologia realizados para desenvolvimento do presente projeto.

2.2.2 Preliminares

Os Estudos Hidrológicos desenvolvidos permitem avaliar a suficiência de vazão dos dispositivos de drenagem existentes e para o dimensionamento de outros que se fizerem necessários. Define também a caracterização climática e pluviométrica, bem como, possibilitam a determinação do índice pluviométrico anual, que caracteriza o fator climático.

Evidentemente, tais elementos permitem a definição do prazo de execução e estimativa do rendimento dos equipamentos, nestas condições climatológicas, necessárias à fixação das produções horárias das equipes, e em última análise, a determinação dos custos.

2.2.3 Metodologia

Para o estudo estatístico das precipitações registradas em pluviômetros são mais usuais dois processos para a organização das séries históricas. No primeiro, chamado das séries anuais, são selecionados os valores das precipitações máximas de cada ano hidrológico, ignorando os eventos de segunda ou menor grandeza, embora possam ultrapassar os valores máximos de outros anos. No segundo processo, denominado das séries parciais, são selecionados os valores das precipitações acima de uma determinada grandeza, sendo as alturas definidas mais em termos da sua grandeza do que da sua ocorrência.

Segundo Ven Te Chow (Handbook of Applied Hydrology,1962), as séries de duração parcial, devem ser usadas se os segundos valores no ano afetarem o projeto. Todavia, esta premissa deve ser levada em consideração quando as séries estatísticas são de intensidade pluviométrica, pois nesses casos é

possível observar-se individualmente as chuvas intensas. Assim sendo, neste trabalho utilizou-se o processo das séries anuais para a análise de frequência das chuvas registradas.

2.2.4 Cálculos efetuados e resultados obtidos

De posse da série histórica dos dados pluviométricos do posto pluviométrico 1954003, estação Coxim no município de Coxim (MS), e dos respectivos processamentos estatísticos para o período 1978 a 2008, utilizou-se a formulação de Gumbel – Ven Te Chow.

Através da análise das curvas de intensidade-duração-frequência IDF contidas na publicação Chuvas Intensas no Brasil do engenheiro Otto Pfasfsteter (1982), Jorge Jaime Taborga Torrico, também engenheiro, constatou que a proporcionalidade entre as relações de precipitações de 6 minutos/24 horas e 1 hora/24 horas, para diversas regiões brasileiras, traduzindo-as sob forma de mapa de isozonas ou zonas de mesma relação pluviométricas, em sua publicação Práticas Hidrológicas (1975).

Posto assim, nesse capítulo apresentam-se as informações necessárias para a caracterização hidrológica da área de projeto. Foi desenvolvido uma nova IDF para Coxim, bem como novos histogramas.

Vale ressaltar que, no Histograma Anual – Precipitação Máxima Diária se observa uma tendência descensional para o período 1978 / 2008.

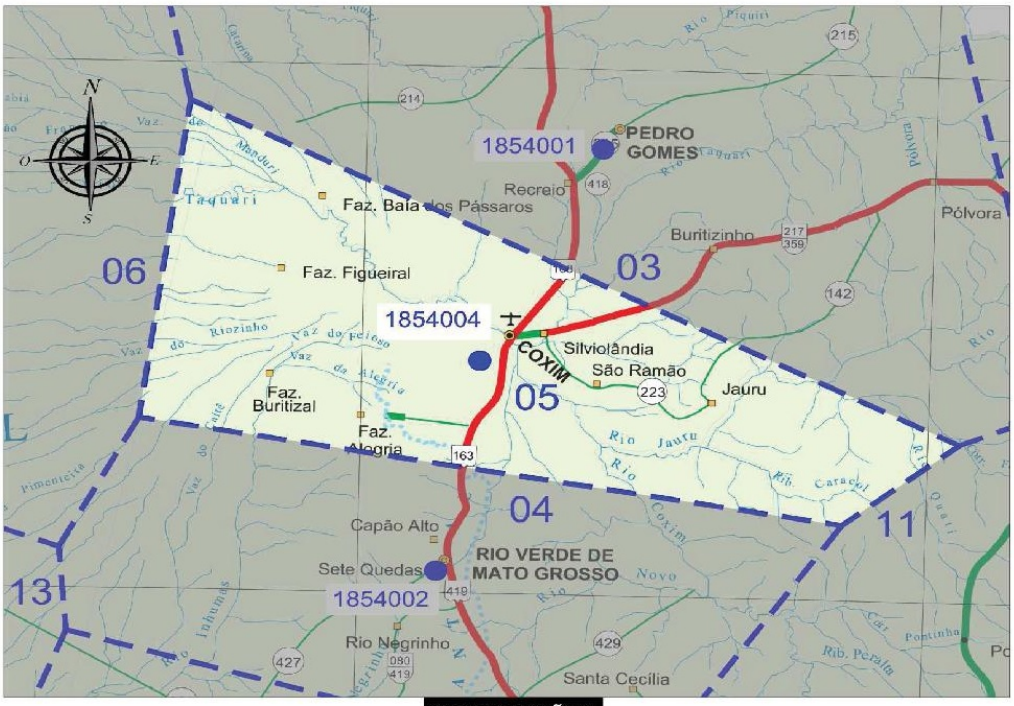
Figura 12 – Mapa da Isozona 05

ISOZONA:	05

I = B . Tr^{d} ÷ (tc + c)^{b}			
b =	0,803	c =	11
B =	1.469,66	d =	0,188
		e =	0,0017

Número	Nº de Observação	Latitude	Longitude	Altitude
01854004	27 Anos	-18:30:15	-54:45:20	116

Mapa de Localização da Isozona



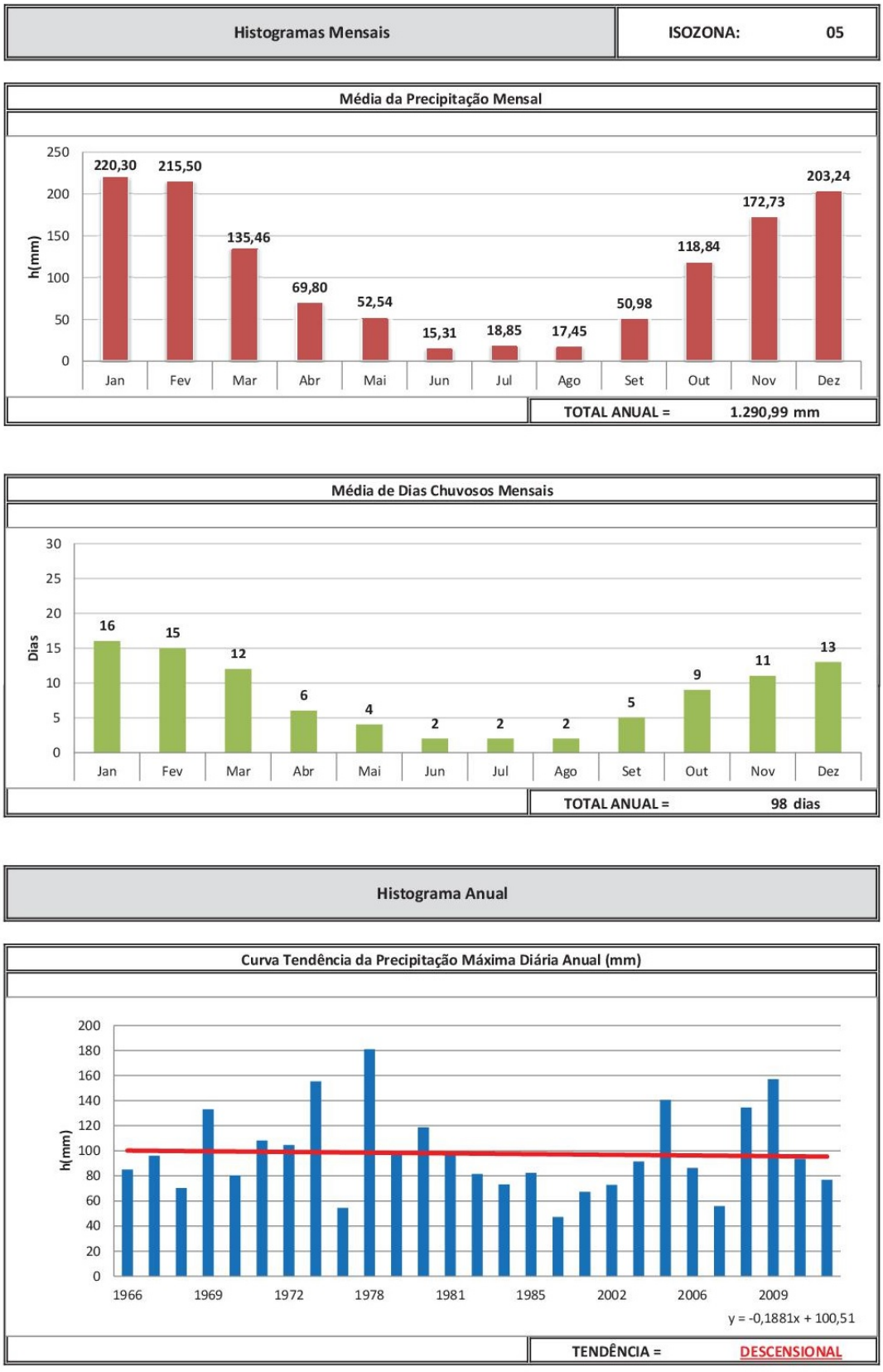
Município	População (*)	Demografia (hab/km²)	Altitude (m)
ALCINÓPOLIS	4.569	1,04	443
COSTA RICA	19.695	3,67	641

(*) Dados disponível pelo site do IBGE, referentes ao censo de 2010.

Mapa Político Rodoviário: Secretaria de Estado de Obras Públicas e de Transportes - SEOP / MS; Ed. 2014

Fonte: Figueiredo e Miyasato (2013).

Figura 13 – Isozona 05 - Histogramas Mensais



Fonte: Figueiredo e Miyasato (2013).

Figura 14 – Isozona 05 - IDF

Gráfico de IDF - Intensidade, Duração e Frequência	ISOZONA: 05

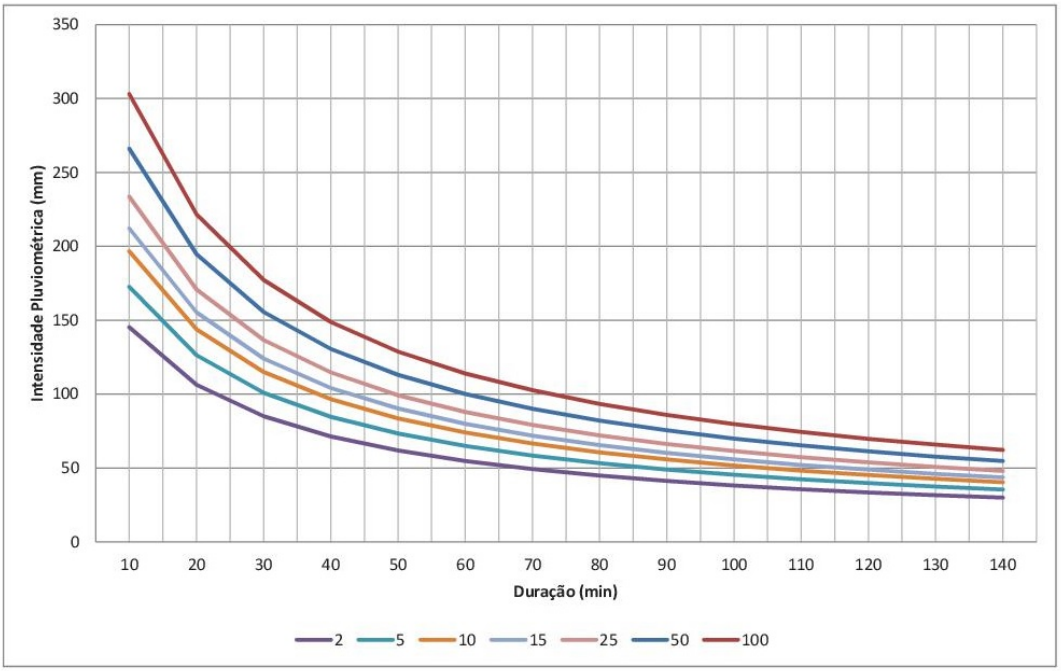
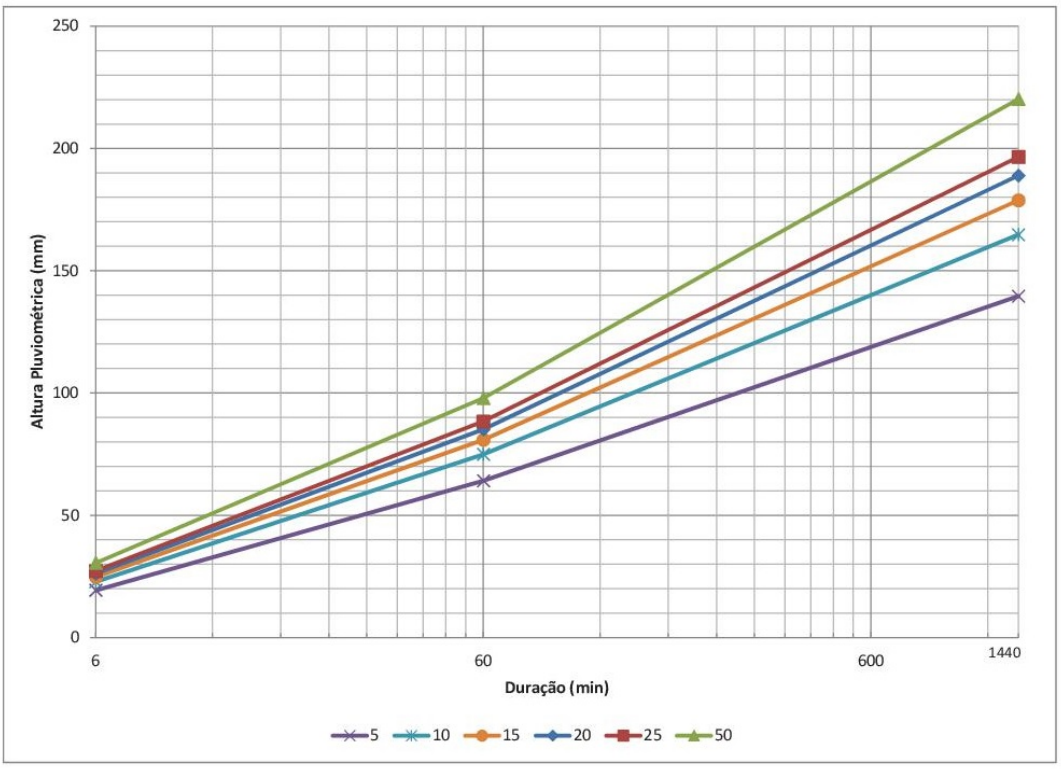


Gráfico de Avaliação da Relação Altura - Duração - Frequência



Fonte: Figueiredo e Miyasato (2013).

2.3 ESTUDO DE TRÁFEGO – HIERARQUIZAÇÃO VIÁRIA

2.3.1 Objetivo

Este capítulo refere-se aos resultados obtidos com a execução dos serviços de tráfego realizados para desenvolvimento do presente projeto.

2.3.2 Preliminares

Com base nesses estudos, foi determinado para um período de projeto de 10 anos o número de operações de eixo padrão (número N), para as vias que compõem o sistema viário de empreendimento, dado básico para o dimensionamento da estrutura de pavimentação.

2.3.3 Metodologia

Conforme as recomendações técnicas da Secretaria Municipal de Obras e Serviços Urbanos, adotou-se para o cálculo do número “N” a taxa geométrica de crescimento anual de 5% para veículos de passeio e 1,5% para veículos comerciais, com período de projeto de 10 anos, definido pela formulação que segue:

$$\mathbf{N} = \sum (\mathbf{Vt} \times \mathbf{Fv}) \quad (1)$$

$$\mathbf{Vt} = \mathbf{365} \times \mathbf{V_0} \times \mathbf{T_1} \quad (2)$$

$$\mathbf{T_1} = \left[\left(\mathbf{1} + (\mathbf{Tg} \div \mathbf{100}) \right)^{\mathbf{P}} - \mathbf{1} \right] \div (\mathbf{Tg} \div \mathbf{100}) \quad (3)$$

Onde:

- Vt = Volume total de veículos de cada tipo durante o período de projeto adotado;
- V_0 = Volume inicial diário de cada tipo em um único sentido;
- Fv = Fator equivalente por veículo, (quadro 2.12 - Instruções de Projeto IP.02 – SIURB/PMSP);
- P = Período de projeto, em 5 anos;
- T_1 = Taxa linear de crescimento anual;
- Tg = Taxa geométrica de crescimento anual.

O Quadro 4 apresenta os dados coligidos e corroborados para o projeto geométrico e estrutural das vias.

Quadro 4 – Classificação das Vias e Parâmetros de Tráfego

Função predominante	Tráfego previsto	Vida de projeto	Volume inicial faixa mais carregada		Equiva-lente / Veículo	N	N característico
			Veículo Leve	Caminhão/ Ônibus			
Via local	LEVE	10	100 a 400	4 a 20	1,50	$2,70 \times 10^4$ a $1,40 \times 10^5$	10^5
Via Local e Coletora	MÉDIO	10	401 a 1500	21 a 100	1,50	$1,40 \times 10^5$ a $6,80 \times 10^5$	5×10^5
Vias Coletoras e Estruturais	MEIO PESADO	10	1501 a 5000	101 a 300	2,30	$1,4 \times 10^6$ a $3,1 \times 10^6$	2×10^6
	PESADO	12	5001 a 10000	301 a 1000	5,90	$1,0 \times 10^7$ a $3,3 \times 10^7$	2×10^7
	MUITO PESADO	12	> 10000	1001 a 2000	5,90	$3,3 \times 10^7$ a $6,7 \times 10^7$	5×10^7
Faixa Exclusiva de Ônibus	VOLUME MÉDIO	12		< 500		3×10^6 (1)	10^7
	VOLUME PESADO	12		> 500		5×10^7	5×10^7

Fonte: SIURB/PMSP

PARTE 3 – PROJETOS

3 PROJETOS

3.1 PRELIMINARES

Na Parte 2 – Estudos Técnicos, foram definidos os conceitos e fixadas as 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 proposta.

3.2 PROJETO DE DRENAGEM

3.2.1 Apresentação

No projeto de drenagem em pauta, estudou-se a melhor opção de traçado para drenar as águas superficiais nas ruas em estudo de Coxim. Foi realizado o emprego de tubos circulares do tipo concreto, direcionando as águas pluviais até os pontos de escoamento em lançamentos projetados indicados em prancha.

3.2.2 Método Racional - Microdrenagem

Para o cálculo das vazões de contribuição das sub-bacias para o sistema viário, adotou-se metodologia regulamentada na Prefeitura do Rio de Janeiro (Portaria O/SUB – RIO-ÁGUAS nº 004/2010), que ampara técnica e legalmente as decisões dos projetistas e da fiscalização, segundo critérios preconizados pela Subsecretaria de Gestão de Bacias Hidrográficas (RIO-ÁGUAS). Bem como a preconizada pelo DNIT no Manual de Drenagem de Rodovias (publicação IPR – 724/2006), exposta no Capítulo 6 – Drenagem de Travessia Urbana.

$$\mathbf{Q = 2,778 \times N \times A \times f \times I} \quad (4)$$

$$\mathbf{N = A^{-0,178}} \quad (5)$$

$$\mathbf{f = m \times (I \times t)^{1/3}} \quad (6)$$

$$\mathbf{m = (2,913 + 64,073 \times R) \times 10^{-3}} \quad (7)$$

Onde:

- Q = deflúvio local, em l/s;
- N = coeficiente de distribuição (critério de Burkli-Ziegler);
- A = área da bacia, em ha;
- f = coeficiente de deflúvio (critério de Fantoli);
- m = fator em função do coeficiente de impermeabilidade;
- I = intensidade pluviométrica, em mm/h;
- t = tempo de concentração, em minutos;
- R = fator de impermeabilidade, sendo 0,8 para zona central, 0,6 para zona residencial urbana, 0,4 para residencial suburbana e 0,3 para praças.

3.2.3 Cálculo da Capacidade das Sarjetas

A condução das águas precipitadas será efetuada pelas sarjetas formadas pela configuração geométrica proposta para as vias. A verificação da capacidade de saturação deste dispositivo auxiliar de drenagem foi através da formulação de Izzard, como segue:

$$\mathbf{Q = 375 \times (z \div n) \times i^{1/2} \times y^{8/3}} \quad (8)$$

$$\mathbf{V = 0,958 \times z^{-1,4} \times \left(i^{1/2} \div n\right)^{3/4} \times Q^{1/4}} \quad (9)$$

Onde:

- Q = Vazão de capacidade, em l/s:
- V = velocidade média de escoamento, em m/s;
- z = Inverso da declividade transversal, em m/m;
- n = Coeficiente de rugosidade, sendo 0,015 para concreto, 0,017 para pavimento asfáltica e 0,033 para revestimento primário;
- i = Gradiente hidráulico, em m/m;
- y = Altura do tirante hidráulico, em m.

Adotou-se com limites de escoamento a velocidade em 3,00 m/s e altura de 10 cm para sarjeta em concreto.

3.2.4 Parâmetros de Projeto

Adotou-se para o cálculo das vazões e para o dimensionamento hidráulico dos dispositivos de drenagem os seguintes parâmetros:

f) Microdrenagem em vias residenciais e locais com tráfego muito leve, adotar no mínimo: Tempo de Recorrência Tr = 5 anos, lâmina d'água no escoamento superficial máxima de 2/3 (dois terços);

g) Microdrenagem em vias coletoras com tráfego leve, adotar no mínimo: Tempo de Recorrência Tr = 10 anos, lâmina d'água no escoamento superficial máxima de 2/3 (dois terços);

h) Microdrenagem em vias estruturais com tráfego médio a muito pesado, adotar no mínimo: Tempo de Recorrência Tr = 10 anos, lâmina d'água no escoamento superficial máxima de 1,00m;

i) Microdrenagem em segmentos de vias de qualquer nível de tráfego, com greide longitudinal apresentando escoamento superficial interrompido, adotar no mínimo nesse(s) trecho(s): Tempo de Recorrência Tr = 10 anos, lâmina d'água no escoamento superficial máxima de 1,00m;

j) Macrodrenagem seção a céu aberto, adotar no mínimo: Tempo de Recorrência Tr = 25 anos;

k) Macrodrenagem seção fechada, adotar no mínimo: Tempo de Recorrência Tr = 50 anos;

l) Obra de Arte Especial, adotar no mínimo: Tempo de Recorrência Tr = 50 anos.

3.2.5 Cálculo da Capacidade das Galerias

A metodologia a seguir apresentada, foi empregada para a determinação da seção de vazão das galerias de águas pluviais, associando a formulação de Manning com a Equação da Continuidade, como segue:

$$\mathbf{V} = (\mathbf{1} \div \mathbf{n}) \times \mathbf{R}^{\mathbf{2/3}} \times \mathbf{i}^{\mathbf{1/2}} \quad (10)$$

$$\mathbf{Q} = \mathbf{V} \times \mathbf{A} \quad (11)$$

Onde:

- V = Velocidade média do escoamento, em m/s;
- Q = Capacidade de vazão, em m³/s;
- n = Coeficiente de rugosidade, sendo 0,015 para concreto e 0,022 para metálico;
- A = Área molhada, em m²;
- i = Gradiente hidráulico, em m/m;
- R = Raio hidráulico = A÷P, em m;
- P = Perímetro molhado, em m.

O dimensionamento das obras foi efetuado para tempo de recorrência de 10 anos, de acordo com o exposto na planilha de dimensionamento a seguir:

Quadro 5 – Planilha de Dimensionamento da Drenagem – TR 10 anos

PLANILHA DE CÁLCULO - MICRODRENAGEM - GALERIAS DE ÁGUAS PLUVIAIS

OBRA : INFRAESTRUTURA URBANA - PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA E DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS
LOCAL : VÁRIAS RUAS
MUNICÍPIO : COXIM / MS
DATA: 04-2026

CONCRETO	Ø0,60m	Ø0,80m	Ø1,00m	Ø1,20m	Ø1,50m
PEAD					
METALICO					
ADUELA					

EQUAÇÃO DE CHUVA - IDF			
$I = B.Tr^c / (tc + d)^b$			
B = 1.469,660	c = 1 1		
d = 0,188	b = 0,803		
Tr = |10|	ISOZONA 05		

MATERIAL: PEAD(P) / Concreto(C) /Metálico(M)

TRECHO	POÇO DE VISITA - COTAS (m)					EXTEN. (m)	BACIA LOCAL			ÁREA TOTAL (há)	COEF. DISTR. (n)	TEMPO CONC. (min)	INTENS. PLUVIOM. (mm/h)	COEF. DEFL. (f)	DEFLÚVIO LOCAL (l/s)	VAZÃO A ESCOAR (l/s)	DECLIVIDADE (%)			SEÇÃO DA GALERIA				ALTURA D'ÁGUA (m)		VELOC. V≥0,80 V≤8,00 (m/s)	TEMPO DE PERCURSO (min)
	MONTANTE			JUSANTE			ÁREA (há)	RUN OFF	TR								TERRENO NATURAL	GALERIA PROJ.	GALERIA MÍNIMA V/H=85%	MATERIAL	Nº LINHAS	CIRCULAR Ø (m)		NORMAL ≤ 85%	CRÍTICA		
	TAMPA	FUNDO	PROF.	TAMPA	FUNDO	PROF.																						
1	215,7	212,700	3,00	213,130	210,150	2,98	98,06	0,00	0,60	10 anos	0,00	1,00	15,00	165,57	0,56	2.734,14	2.734,14	2,62	2,60	0,19	C	1	1,50	0,54	0,85	4,76	15,34
2	214,320	211,320	3,00	213,130	210,133	3,00	41,66	0,00	0,60	10 anos	0,00	1,00	15,00	165,57	0,56	3.461,69	3.461,69	2,86	2,85	0,30	C	1	1,50	0,59	0,96	5,31	15,13
3	213,130	209,733	3,40	211,570	209,053	2,52	56,67	0,73	0,60	10 anos	0,73	1,00	15,34	163,84	0,56	185,58	6.381,41	2,75	1,20	1,02	C	1	1,50	1,16	1,04	4,34	15,56
4	211,570	208,653	2,92	210,540	208,035	2,50	49,38	0,41	0,60	10 anos	1,14	0,98	15,56	162,76	0,56	102,22	6.483,63	2,09	1,25	1,05	C	1	1,50	1,16	1,05	4,43	15,75
5	210,540	207,835	2,70	209,890	207,084	2,81	68,33	0,43	0,60	10 anos	1,57	0,92	15,75	161,85	0,56	101,63	6.585,26	0,95	1,10	1,09	C	1	1,50	1,23	1,05	4,24	16,01
10	208,170	205,270	2,90	205,170	203,264	1,91	71,65	0,00	0,60	10 anos	0,00	1,00	15,00	165,57	0,56	2.967,65	2.967,65	4,19	2,80	1,92	C	1	1,00	0,72	0,90	4,94	15,24
11	206,580	204,480	2,10	206,240	204,103	2,14	94,19	0,83	0,60	10 anos	0,83	1,00	15,00	165,57	0,56	214,31	214,31	0,36	0,40	0,15	C	1	0,60	0,35	0,30	1,26	16,25
12	208,980	206,480	2,50	206,240	204,390	1,85	69,67	5,50	0,60	10 anos	5,50	0,74	15,00	165,57	0,56	1.045,27	1.045,27	3,93	3,00	0,78	C	1	0,80	0,41	0,62	4,01	15,29
13	206,240	203,703	2,54	205,290	202,790	2,50	70,26	0,69	0,60	10 anos	7,02	0,71	16,25	159,45	0,57	123,17	1.382,74	1,35	1,30	0,42	C	1	1,00	0,55	0,68	3,13	16,62
14	205,290	202,590	2,70	205,170	202,289	2,88	75,27	0,42	0,60	10 anos	7,44	0,70	16,62	157,71	0,57	72,86	1.455,60	0,16	0,40	0,17	C	1	1,20	0,73	0,66	2,02	17,25
15	205,170	202,089	3,08	204,510	201,542	2,97	32,17	0,63	0,60	10 anos	8,06	0,69	17,25	154,92	0,57	106,73	4.529,98	2,05	1,70	1,69	C	1	1,20	0,99	0,99	4,55	17,36
16	204,510	201,262	3,25	202,110	200,003	2,11	74,05	0,18	0,60	10 anos	8,24	0,69	17,36	154,40	0,57	30,07	4.560,05	3,24	1,70	1,72	C	1	1,20	0,99	0,99	4,56	17,63
20	204,110	202,010	2,10	203,190	201,087	2,10	61,51	0,97	0,60	10 anos	0,97	1,00	15,00	165,57	0,56	248,75	248,75	1,50	1,50	0,21	C	1	0,60	0,26	0,32	2,17	15,47
21	203,190	200,887	2,30	202,760	200,399	2,36	69,73	0,34	0,60	10 anos	1,31	0,95	15,47	163,20	0,56	82,99	331,74	0,62	0,70	0,37	C	1	0,60	0,39	0,37	1,71	16,15
22	202,760	200,399	2,36	202,440	200,261	2,18	34,67	0,60	0,60	10 anos	1,91	0,89	16,15	159,91	0,57	135,53	467,28	0,92	0,40	0,16	C	1	0,80	0,47	0,41	1,52	16,53
23	202,440	200,261	2,18	202,110	199,969	2,14	72,91	0,12	0,60	10 anos	2,03	0,88	16,53	158,14	0,57	26,39	493,67	0,45	0,40	0,17	C	1	0,80	0,49	0,42	1,54	17,32
24	202,110	199,969	2,14	201,970	199,860	2,11	13,67	0,70	0,60	10 anos	10,97	0,65	17,63	153,23	0,58	112,80	5.166,52	1,02	0,80	0,55	C	2	1,20	0,86	0,88	2,98	17,71
25	201,970	199,860	2,11	201,060	199,545	1,51	52,37	0,00	0,60	10 anos	10,97	0,65	17,71	152,90	0,58	0,02	5.166,53	1,74	0,60	0,55	C	2	1,20	0,96	0,88	2,67	18,04
26	201,060	198,845	2,22	200,418	198,787	1,63	12,02	0,00	0,60	10 anos	10,97	0,65	18,04	151,52	0,58	0,02	5.166,55	5,34	0,48	0,55	C	2	1,20	1,19	0,88	2,29	18,13

Fonte: o Autor (2026).

3.2.6 Órgãos Acessórios

Os órgãos acessórios utilizados no projeto são os de uso consagrado nos sistemas de drenagem urbana e padronizados pela Prefeitura Municipal de Coxim.

Bocas de lobo – As bocas de lobo destinam-se a captar as águas pluviais, encaminhando-as posteriormente aos poços de visita ou às caixas de passagem através de tubos de ligação.

Foram localizadas nas sarjetas, em pontos adequados tendo-se a preocupação de, quando nas esquinas, situá-las no ponto de tangência dos meios-fios curvos. Vale ressaltar que, as bocas de lobo deverão ser situadas nos pontos de mudança da declividade transversal das pistas para concordância de greides nos cruzamentos. Neste caso, a ligação poderá ser entre bocas de lobo de bordos opostos.

Os tubos de ligação para atender até três bocas de lobo serão em concreto simples com diâmetro mínimo de 400 mm, para número superior a três bocas de lobo o diâmetro será 600 mm, assentados a uma declividade mínima de 0,01m/m (1%).

Os tipos necessários serão as bocas de lobo simples, dupla e tripla.

Poços de visita - A locação dos poços de visita obedeceu às regras práticas usuais. Maior distância entre poços de visitas consecutivos de 120 metros. Foram lançados na ligação entre coletores (trechos) e sempre que ocorreu mudança de direção e declividade.

Os poços de visita serão compostos por paredes de blocos estruturais de concreto e paredes de concreto, além das lajes de concreto armado. Os materiais devem ter as seguintes características: Blocos - Fbk = 8 MPa; Concreto - Fck = 25 MPa; Graute - Fgk = 20 MPa; Argamassa - Fak = 6 MPa e Aço – CA50/CA60.

Os blocos devem ser aceitos mediante comprovação, por meio de um laudo técnico, de sua qualidade. O laudo deve conter os resultados dos ensaios de análise dimensional dos blocos; absorção de água e área líquida; resistência à compressão e retração por secagem. Os ensaios devem ser realizados conforme a ABNT NBR 12118 e os resultados devem satisfazer os parâmetros descritos na ABNT NBR 6136, ambas as normas em suas versões mais atuais.

As peças que forem concretadas e grauteadas devem ser rastreadas de acordo com cada lote de material lançado, o material dosado em central deve ser ensaiado a cada caminhão, caso o material seja dosado no canteiro deve-se ensaiar cada volume preparado para comprovação da sua resistência característica, os corpos de prova moldados devem ser rompidos aos 7 e 28 dias, devendo ter pelo menos 3 corpos de prova para cada idade de rompimento. Os ensaios e análises de testemunhos estão previstos em planilha orçamentária e devem seguir rigorosamente todas as recomendações da ABNT NBR 7680-1.

3.3 SINALIZAÇÃO VIÁRIA

3.3.1 Apresentação

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 tipos de 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).

O projeto de sinalização viária, foi elaborado de acordo com os manuais de "Sinalização Vertical de Regulamentação" volume I, CONTRAN/DENATRAN, publicado por meio da resolução n°180, de 26 de Agosto de 2007, “Sinalização Vertical de Advertência”, volume II, CONTRAN/DENATRAN, publicado por meio da resolução n°243, de 22 de Junho de 2007, “Sinalização Vertical de Indicação” volume III, CONTRAN/DENATRAN, publicado por meio da resolução n°486, de 7 de Maio de 2014, “Dispositivos Auxiliares”, volume VI, CONTRAN/DENATRAN, “Sinalização Semafórica” volume V, CONTRAN/DENATRAN, publicado por meio da resolução n° 483, de 09 de Abril de 2014, “Sinalização Semafórica” volume V, CONTRAN/DENATRAN, publicado por meio da resolução n° 483, de 09 de Abril de 2014, “Dispositivos Auxiliares”, volume VI, CONTRAN/DENATRAN, “Sinalização Temporária”, volume VII, CONTRAN/DENATRAN, publicado por meio da resolução n° 690, de 28 de Setembro de 2017.

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

Para a definição de faixas, velocidade adotada na via, bem como premissas necessárias para a execução deste projeto, foram realizadas diversas consultas à técnicos da Prefeitura Municipal, visando obter as devidas orientações.

3.3.2 Tipos de sinalização

- Advertência: Os sinais avisam a existência e natureza de condições potencialmente perigosas.
- Regulamentação: Os sinais informam as proibições, limitações e restrições sobre o uso da rodovia. Sua violação constitui uma infração prevista no Código Nacional de Trânsito.
- Indicativa: Orientam o usuário sobre distâncias e direções das localidades.

3.3.3 Referências normativas

- Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, Volume I – Sinalização Vertical de Regulamentação. CONTRAN;
- Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, Volume II – Sinalização Vertical de Advertência. CONTRAN;
- Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, Volume III – Sinalização Vertical de Indicação. CONTRAN;
- Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, Volume IV – Sinalização Horizontal. CONTRAN;
- Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, Volume V – Sinalização Semafórica. CONTRAN;
- Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, Volume VI – Sinalização de Obras e Dispositivos Auxiliares. CONTRAN;
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6831. Demarcação horizontal viária - Microesferas de vidro – Requisitos. Rio de Janeiro, 2001;
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 7008. Chapas e Bobinas ou com liga de zinco-ferro pelo processo contínuo de imersão a quente - Especificação. Rio de Janeiro, 2003;
- ASSOCIAÇÃO BRASIDELIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 7013. Chapas e bobinas de aço revestidas pelo processo contínuo de imersão a quente - Requisitos gerais. Rio de Janeiro, 2003;
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 7396. Sinalização Horizontal Viária - Material para sinalização - Terminologia. Rio de Janeiro, 2011;
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 11862. Sinalização Horizontal Viária - Tinta à base de resina acrílica. Rio de Janeiro, 2012;
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 11904. Sinalização Vertical Viária - Placas de aço zincado. Rio de Janeiro, 2015;
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13132. Termoplástico para demarcação horizontal aplicado pelo processo de extrusão. Rio de Janeiro, 1994;
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14644. Sinalização Vertical Viária - Películas - Requisitos. Rio de Janeiro, 2013;
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15402. Demarcação horizontal viária – Termoplástico – Procedimento para a execução da demarcação e avaliação. Rio de Janeiro, 2006;

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15576. Sinalização Horizontal viária - Tachões refletivos viários - Requisitos e métodos de ensaio;
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 16184. Sinalização Horizontal viária - Esferas e Microesferas de vidro - Requisitos e métodos de ensaio. Rio de Janeiro, 2013;

3.3.4 Sinalização Vertical

Especificações das placas

As placas deverão ser fabricadas respeitando formas, cores, dimensões, padrões alfanuméricos, materiais e suportes das placas, retrorrefletividade e iluminação, em conformidade com o Conselho Nacional de Trânsito - CONTRAN e normas correlacionadas.

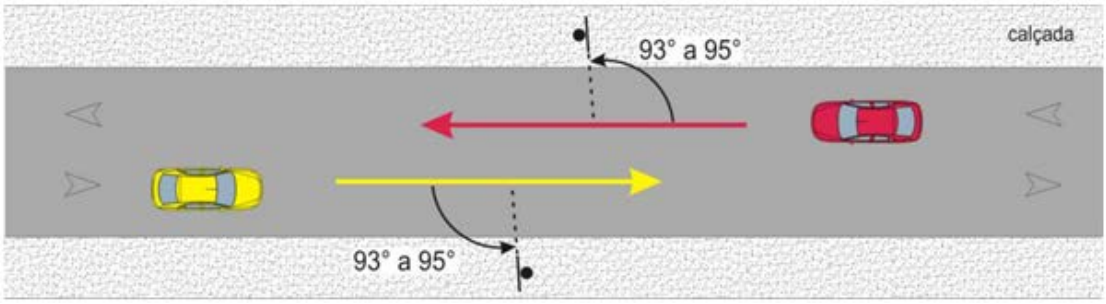
Posicionamento na via

A regra geral de posicionamento das placas de sinalização de indicação consiste em colocá-las do lado direito da via ou suspensa sobre a pista, ou quando as características da via interferem na sua visualização ou impedem a sua colocação no local mais indicado, tais como:

- Calçada estreita ou inexistente;
- Talude íngreme;
- Interferências visuais (árvores, painéis, abrigos de ônibus etc.);
- Vias com duas faixas de rolamento por sentido de circulação, com alta incidência de veículos pesados;
- Vias com três ou mais faixas de rolamento por sentido de circulação.

As placas deverão ser colocadas na posição vertical, fazendo um ângulo de 93º a 95º em relação ao fluxo de tráfego, voltadas para o lado externo da via, conforme mostrado na Figura 15. Esta inclinação tem por objetivo assegurar boa visibilidade e legibilidade das mensagens, evitando o reflexo especular que pode ocorrer com a incidência de luz dos faróis ou de raios solares sobre a placa.

Figura 15 – Posicionamento das placas na via



Fonte: Volume III, CONTRAN (2014).

3.3.5 Sinalização Horizontal

Padrão de traçado

O padrão de traçado pode ser:

- Contínuo: Linhas sem interrupção pelo trecho da via onde estão demarcando; podem estar longitudinalmente ou transversalmente apostas à via.
- Tracejado ou Seccionado: Linhas interrompidas, com espaçamentos respectivamente de extensão igual ou maior que o traço.
- Símbolos e Legendas: Informações escritas ou desenhadas no pavimento, indicando uma situação ou complementando sinalização vertical existente.

Cores

A sinalização horizontal se apresenta em cinco cores:

- Amarela: utilizada na regulação de fluxos de sentidos opostos; na delimitação de espaços proibidos para estacionamento e/ou parada e na marcação de obstáculos.
- Branca: utilizada na regulação de fluxos de mesmo sentido; na delimitação de trechos de vias, destinados ao estacionamento regulamentado de veículos em condições especiais; na marcação de faixas de travessias de pedestres, símbolos e legendas.
- Vermelha: utilizada para proporcionar contraste, quando necessário, entre a marca viária e o pavimento das ciclofaixas e/ou ciclovias, na parte interna destas, associada à linha de bordo branca ou de linha de divisão de fluxo de mesmo sentido e nos símbolos de hospitais e farmácias (cruz).
- Azul: utilizada nas pinturas de símbolos de pessoas portadoras de deficiência física, em áreas especiais de estacionamento ou de parada para embarque e desembarque.
- Preta: utilizada para proporcionar contraste entre o pavimento e a pintura.

A utilização das cores deve ser feita obedecendo-se aos critérios abaixo e ao padrão Munsell indicado ou outro que venha a substituir, de acordo com as normas da ABNT.

Quadro 6 – Padrão relativo a formas e cores – placas de sinalização vertical

Cor	Padrão	Código
Branca	Munsell	N 9,5
Preta	Munsell	N 0,5
Verde	Munsell	10 G 3/8
Azul	Munsell	5 PB 2/8
Amarela	Munsell	10 YR 7,5/14
Marrom	Munsell	5 YR 6/14

Fonte: Volume III, CONTRAN (2014).

3.3.6 Considerações Finais

As informações contidas neste memorial servirão como base para elaboração e execução dos respectivos serviços.

As especificações dos materiais utilizados deverão ser iguais, similares ou superiores aos constantes neste memorial.

Deverão ser informados à fiscalização as especificações técnicas dos insumos utilizados, para conferência da qualidade do material a ser empregado na obra, sendo aprovado/reprovado de acordo com parecer do fiscal.

As sinalizações verticais, horizontais e todos os elementos inclusos nos serviços de sinalização, não poderão ser executados sem antes consultar os órgãos responsáveis, a qual deverão emitir as orientações necessárias.

PARTE 4 – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

4 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

4.1 PRELIMINARES

Para a execução das obras serão aplicadas as Especificações Gerais relacionadas, preconizadas pelo DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes, que podem ser obtidas no site do DNIT. Vale lembrar que, sempre prevalecerá as Normas Técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, vigentes.

As Especificações de Serviços indicadas para o presente Projeto são as relacionadas a seguir.

Terraplenagem

- DNIT 104/2009 - ES – Terraplenagem – serviços preliminares;
- DNIT 106/2009 - ES – Terraplenagem – cortes;
- DNIT 107/2009 - ES – Terraplenagem – empréstimos;
- DNIT 108/2009 - ES – Terraplenagem – aterros – versão corrigida em 24/04/2025 (Errata 1).

Drenagem

- DNIT 020/2023 - ES – Drenagem – meios-fios e guias;
- DNIT 021/2023 - ES – Drenagem – entradas e descidas d’água;
- DNIT 022/2023 - ES – Drenagem – dissipadores de energia;
- DNIT 023/2024 - ES – Drenagem – bueiros tubulares de concreto;
- DNIT 025/2025 - ES – Drenagem – bueiros celulares de concreto;
- DNIT 026/2025 - ES – Drenagem – caixas coletoras;
- DNIT 029/2004 - ES – Drenagem – restauração de dispositivos de drenagem danificados;
- DNIT 030/2004 - ES – Drenagem – dispositivos de drenagem pluvial urbana;
- DNIT/IPR - 724/2006 – IPR – Manual de Drenagem de Rodovias;
- DNIT/IPR - 715/2005 – Manual de Hidrologia Básica para Estruturas de Drenagem;

- DNIT/IPR - 736/2025 – Álbum Tipo de Dispositivos de Drenagem.

Pavimentação

- DNIT 137/2010 - ES – Pavimentação – regularização do subleito;
- DNIT 136/2018 - ME – Pavimentação – Misturas asfálticas – Determinação da resistência à tração por compressão diametral;
- DNIT 141/2022 - ES – Pavimentação – base estabilizada granulometricamente;
- DNIT 144/2014 - ES – Pavimentação – imprimação com ligante asfáltico;
- DNIT 145/2012 - ES – Pavimentação – pintura de ligação com ligante asfáltico;
- DNIT 031/2024 - ES – Pavimentos flexíveis – concreto asfáltico;
- DNIT 085/2006 - ES – Demolição e remoção de pavimentos asfálticos e de concreto;
- DNIT/IPR - 719/2006 – Manual de Pavimentação – versão corrigida em 13/05/2022 (Errata 1);
- DNIT/IPR - 720/2006 – Manual de Restauração de Pavimentos Asfálticos;
- DNIT/IPR - 714/2005 – Manual de Pavimentos Rígidos.
- Projeto Geométrico
- DNIT/IPR - 706/1999 – Manual de Projeto Geométrico de Rodovias Rurais;
- DNIT/IPR - 740/2010 – Manual de Projeto Geométrico de Travessias Urbanas;
- DNIT/IPR - 718/2005 – Manual de Projeto de Interseções;
- DNIT/IPR - 742/2010 – Manual de Implantação Básica de Rodovia – versão corrigida em 24/4/2025 (Errata 1).

Sinalização e Segurança Viária

- DNIT 100/2018 - ES – Obras complementares – segurança no tráfego rodoviário – sinalização horizontal;
- DNIT 101/2009 - ES – Obras complementares – segurança no tráfego rodoviário – sinalização vertical;
- DNIT/IPR - 741/2010 – Manual de Projeto e Práticas Operacionais para Segurança nas Rodovias;
- DNIT/IPR - 743/2010 – Manual de Sinalização Rodoviária;
- DNIT/IPR - 738/2010 – Manual de Sinalização de Obras e Emergências em Rodovias;
- DNIT - Instrução Normativa nº 03/2026 – BR-Legal 2.

Obras de Arte Especiais

- DNIT/IPR - 709/2004 – Manual de Inspeção de Pontes Rodoviárias;
- DNIT/IPR - 744/2010 – Manual de Recuperação de Pontes e Viadutos Rodoviários.

Ambiental

- DNIT 102/2009 - ES – Proteção do corpo estradal – proteção vegetal;
- DNIT/IPR - 711/2005 – Manual Rodoviário de Conservação, Monitoramento e Controle Ambientais;
- DNIT/IS-246 – Elaboração do Componente Ambiental dos Projetos de Engenharia Rodoviária.

Normas ABNT Complementares

- ABNT NBR 6459 – Solo – Determinação do limite de liquidez;
- ABNT NBR 7180 – Solo – Determinação do limite de plasticidade;
- ABNT NBR 7181 – Solo – Análise granulométrica;
- ABNT NBR 7182 – Solo – Ensaio de compactação;
- ABNT NBR 9895 – Solo – Índice de suporte Califórnia (CBR);
- ABNT NBR 15486 – Segurança no tráfego – dispositivos de contenção viária.

EDILSON MAGRO:08034670871
Assinado de forma digital por EDILSON MAGRO:08034670871
Dados: 2026.10.05 12:24:54 -04'00'