



Schettini
ENGENHARIA



PREFEITURA MUNICIPAL DE
COXIM
CAPITAL DO NORTE

PROJETO DE ENGENHARIA

**INFRAESTRUTURA URBANA
PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA E
DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS**

**AVENIDA MATO GROSSO DO SUL
COXIM / MS**

PROJETO EXECUTIVO



www.schettini.eng.br

INFRAESTRUTURA URBANA PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA E DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS



AVENIDA MATO GROSSO DO SUL COXIM / MS

AGOSTO / 2025 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.



LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1 – Mapa de localização da Obra
- Figura 2 – Foto 01
- Figura 3 – Foto 02
- Figura 4 – Foto 03
- Figura 5 – Foto 04
- Figura 6 – Foto 05
- Figura 7 – Foto 06
- Figura 8 – Foto 07
- Figura 9 – Foto 08
- Figura 10 – Foto 09
- Figura 11 – Foto 10
- Figura 12 – Foto 11
- Figura 13 – Foto 12
- Figura 14 – Esquema ilustrativo das funções de cada via
- Figura 15 – Classificação das vias e parâmetros de tráfego
- Figura 16 – Croqui esquemático das calçadas
- Figura 17 - Modelo Digital do Terreno
- Figura 18 – Mapa da Isozona 05
- Figura 19 – Isozona 05 - Histogramas Mensais
- Figura 20 – Isozona 05 - IDF
- Figura 21 – Ábaco de dimensionamento de pavimentos flexíveis
- Figura 22 – Coeficiente estrutural “K” para cada tipo de base
- Figura 23 – Equação utilizada para o dimensionamento
- Figura 24 – Posicionamento das placas na via

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Metas

Quadro 2 – Vias objeto de Implantação

Quadro 3 – Estrutura do Pavimento

Quadro 4 – Distâncias médias de transporte dos insumos – DMT

Quadro 5 – Classificação das Vias e Parâmetros de Tráfego

Quadro 6 – Planilha de Dimensionamento da Drenagem – TR 10 anos

Quadro 7 – Padrão relativo a formas e cores – placas de sinalização

vertical



SUMÁRIO

PARTE 1 – MEMORIAL DESCRITIVO	6
1 APRESENTAÇÃO	7
1.1 INTRODUÇÃO.....	7
1.2 PROJETO PROPOSTO.....	9
1.3 RELATÓRIO FOTOGRÁFICO	11
1.4 PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA – IMPLANTAÇÃO	17
1.5 DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS.....	18
1.6 DMT	19
1.7 PASSEIO COM ACESSIBILIDADE	19
1.8 SINALIZAÇÃO VIÁRIA	20
PARTE 2 – ESTUDOS TÉCNICOS PRELIMINARES	21
2 ESTUDOS TÉCNICOS PRELIMINARES	22
2.1 ESTUDOS TOPOGRÁFICOS.....	22
2.2 ESTUDOS HIDROLÓGICOS.....	25
2.3 ESTUDO DE TRÁFEGO – HIERARQUIZAÇÃO VIÁRIA.....	30
2.4 ESTUDOS GEOTÉCNICOS	32
PARTE 3 – PROJETOS	33
3 PROJETOS	34
3.1 PRELIMINARES	34
3.2 SISTEMA VIÁRIO	34
3.3 PROJETO DE DRENAGEM	36
3.1 PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO.....	48
3.2 SINALIZAÇÃO VIÁRIA	51
PARTE 4 – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	57
4 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	58
4.1 PRELIMINARES	58
4.2 ESPECIFICAÇÕES GERAIS DE SERVIÇO	58



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 – Pavimentação Asfáltica e Drenagem de Águas Pluviais, na **AVENIDA MATO GROSSO DO SUL**, no município de Coxim, Estado de Mato Grosso do Sul.

1.1.1 Generalidades

As áreas objeto de intervenção localiza-se na porção norte do município. Por meio das seguintes coordenadas é realizado o acesso:

- (18°29'19.38"S, 54°44'25.93"O);
- (18°28'39.27"S, 54°43'41.20"O);
- (18°29'3.66"S, 54°43'57.55"O);

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 perspectivas 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 nº 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.	UNID.
		EXECUTIVO	
1	SERVIÇOS PRELIMINARES	16,00	M2
2	REMOÇÕES, DEMOLIÇÕES E SUPRESSÕES	44,52	M3
3	MICRODRENAGEM - TERRAPLENAGEM	20.488,10	M3
4	MICRODRENAGEM - GALERIAS	3.208,63	M
5	MICRODRENAGEM - DISPOSITIVOS AUXILIARES	114,00	UN
6	MICRODRENAGEM - SERVIÇOS DE ESTRUTURAS	171,06	M3
7	MICRODRENAGEM - BACIA DE AMORTECIMENTO	6.084,88	M3
8	IMPLANTAÇÃO DE VIAS - TERRAPLENAGEM	6.734,84	M3
9	IMPLANTAÇÃO DE VIAS - PAVIMENTAÇÃO	24.348,45	M2
10	SERVIÇOS COMPLEMENTARES	5.788,95	M
11	PASSEIO COM ACESSIBILIDADE	6.659,52	M2
12	SINALIZAÇÃO VIÁRIA DEFINITIVA HORIZONTAL E VERTICAL E DISPOSITIVOS DE SEGURANÇA	317,47	M2
13	ADMINISTRAÇÃO LOCAL	8,00	MÊS

Fonte: o Autor (2025).



1.2 PROJETO PROPOSTO

O projeto em questão visa atender às necessidades de infraestrutura da Avenida Mato Grosso do Sul. O traçado da via foi minuciosamente estudado com base no loteamento definido pela Prefeitura Municipal de Coxim. Os estudos que fundamentaram a definição do novo traçado consideraram as vias com largura de 9,00 m, bem como calçadas com passeios mínimos de 1,20 m.

A estrutura do pavimento proposta inclui revestimento em Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ), com base estabilizada granulometricamente por meio de bica corrida. As características dos materiais serão detalhadas nos itens subsequentes.

A drenagem a ser implantada foi projetada com diversos trechos de diâmetros variados, conforme especificado na planta de drenagem. Um estudo de drenagem foi realizado e deverá ser executado em etapas futuras, assegurando que as galerias projetadas no presente pleito sejam dimensionadas para suportar o fluxo hidráulico esperado.

Nos locais onde não estão previstas redes de drenagem, o escoamento será realizado de forma superficial, com os greides projetados para direcionar os efluentes para os pontos de captação a jusante.

A jusante do trecho 38 será implantado um dissipador de energia, dispositivo com função de reduzir a velocidade do escoamento, prevenindo processos erosivos e retendo materiais sólidos transportados pelo fluxo.

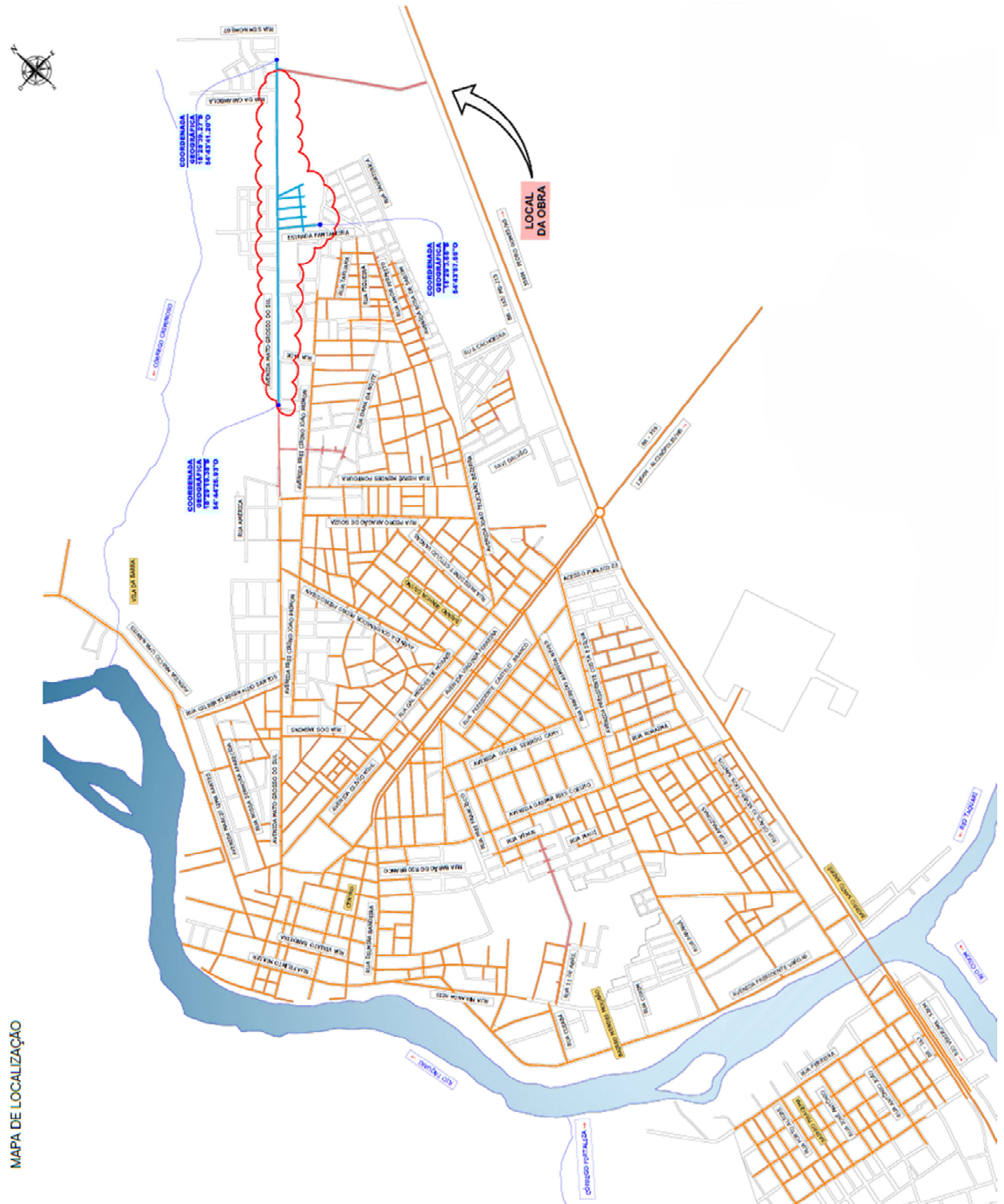
O lançamento final deste trecho será direcionado à bacia de amortecimento existente às margens da Avenida Mato Grosso do Sul. Para assegurar o pleno funcionamento desta estrutura no amortecimento das vazões, será necessária a execução prévia de serviços de desassoreamento e recuperação dos taludes, garantindo assim sua capacidade operacional de retenção.

As acessibilidades nas vias implantadas obedecem às normas específicas, incluindo a NBR 9050 e os decretos municipais em vigor.

As obras previstas estão detalhadas em 32 desenhos técnicos. Este memorial descritivo apresenta as metodologias de dimensionamento, cálculos e especificações técnicas, que serão devidamente explanadas nos capítulos subsequentes.



Figura 1 – Mapa de localização da Obra



Fonte: o Autor (2025).



1.3 RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

Figura 2 – Foto 01



Fonte: o Autor (2025).

Figura 3 – Foto 02



Fonte: o Autor (2025).



Figura 4 – Foto 03



Fonte: o Autor (2025).

Figura 5 – Foto 04



Fonte: o Autor (2025).



Figura 6 – Foto 05



Fonte: o Autor (2025).

Figura 7 – Foto 06



Fonte: o Autor (2025).



Figura 8 – Foto 07



Fonte: o Autor (2025).

Figura 9 – Foto 08



Fonte: o Autor (2025).



Figura 10 – Foto 09



Fonte: o Autor (2025).

Figura 11 – Foto 10



Fonte: o Autor (2025).



Figura 12 – Foto 11



Fonte: o Autor (2025).

Figura 13 – Foto 12



Fonte: o Autor (2025).



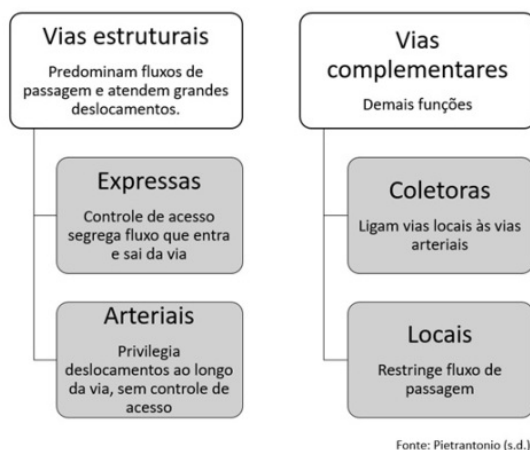
1.4 PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA – IMPLANTAÇÃO

As obras de implantação serão delineadas ao longo das vias discriminadas no Quadro 2.

Para definir qual a estrutura do pavimento necessária, tomou-se como base a Lei Complementar n. 76 de 4 de novembro de 2005, anexo VII, publicada no Diogrande n. 1929, de 7 de novembro de 2005, nas páginas 6 a 17, o qual preconiza a hierarquização viária de Campo Grande. O presente projeto contemplou dois tipos de vias, sendo eles:

- Via Arterial (Número “N”: 2×10^6)

Figura 14 – Esquema ilustrativo das funções de cada via



Fonte: Pietrantonio (s.d.)

Fonte: Pietrantonio (2013).

Figura 15 – Classificação das vias e parâmetros de tráfego

Quadro 2.1
Classificação das vias e parâmetros de tráfego

Função predominante	Tráfego previsto	Vida de projeto	Volume inicial		Equivalente / 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 $1,40 \times 10^5$	10^6
Via Local e Coletora	MÉDIO	10	401 a 1500	21 a 100	1,50	$1,40 \times 10^5$ a $6,80 \times 10^5$	5×10^6
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		$3 \times 10^{6(1)}$	10^7
	VOLUME PESADO	12		> 500		5×10^7	5×10^7

N = valor obtido com uma taxa de crescimento de 5% ao ano, durante o período de projeto.

Fonte: IP – 02/2004 (2004).



O revestimento utilizado será do tipo CBUQ (Concreto Betuminoso Usinado a Quente). No Quadro 2 é possível observar os valores para as estruturas do pavimento adotadas.

Quadro 2 – Vias objeto de Implantação

VIAS		Avenida Mato Grosso do Sul	Estrada Pantaneira - Rua Projetada 20	Rua Arara	Rua Curicaca	Rua Jabuti
EXTENSÃO (m)		1.803,440	204,460	125,030	133,740	181,450
LARGURA (m)	PISTA + ESTACIONAMENTO	9,000	6,600	7,000	7,000	7,000

VIAS		Rua Jabuti 01	Rua Jaçana	Rua Tamanduá	TOTAL
EXTENSÃO (m)		13,360	129,550	128,130	2.719,16
LARGURA (m)	PISTA + ESTACIONAMENTO	5,000	7,000	7,000	

Fonte: o Autor (2025).

A pavimentação foi prevista com brita na camada de base e revestimento em CBUQ (Concreto Betuminoso Usinado a Quente).

Quadro 3 – Estrutura do Pavimento

Vias	ESTRUTURA DO PAVIMENTO			Material para Base	Hierarquização Viária
	LARGURAS	ESPESSURAS			
	Pista (m)	Capa (cm)	Base (cm)		
Avenida Mato Grosso do Sul	9,00	4,0	22,0	Bica Corrida	Via Arterial
Estrada Pantaneira	6,60	4,0	22,0		Via Arterial
Rua Arara	7,00	4,0	18,0		Via Local
Rua Curicaca	7,00	4,0	18,0		Via Local
Rua Jabuti	7,00	4,0	18,0		Via Local
Rua Jabuti 01	7,00	4,0	18,0		Via Local
Rua Jaçana	7,00	4,0	18,0		Via Local
Rua Tamanduá	7,00	4,0	18,0		Via Local

Fonte: o Autor (2025).

1.5 DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

O projeto de drenagem buscou a execução de galerias nos locais onde o estudo da bacia hidrográfica, bem como a análise prévia dos greides, demonstrou pontos críticos. Nos demais locais, o escoamento se dará por meio superficial, até o ponto de captação à jusante.

As seções hidráulicas adotadas são:

Tubulares em concreto nos diâmetros: 0,40m, 0,60m, 0,80m, 1,00m, 1,20m e 1,50m.



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 5.

Quadro 4 – 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 : AVENIDA MATO GROSSO DO SUL
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	2	COXIM	2								
Jazida de solo	2,6	COXIM	2,6								
Depósito provisório	1	LOCAL	1								
Depósito de expurgo SEM reciclagem (1)	2,6	COXIM	2,6								
Jazida de cascalho	15	COXIM	15								
EAL_RR-1C_RR-2C_RC-1CE	279	CAMPO GRANDE	279								
CAP 30/45	279	CAMPO GRANDE	279								
Usina de CBUQ	279	CAMPO GRANDE	279								
Pedreira/Obra	193	BANDEIRANTES	193								

Fonte: o Autor (2025).

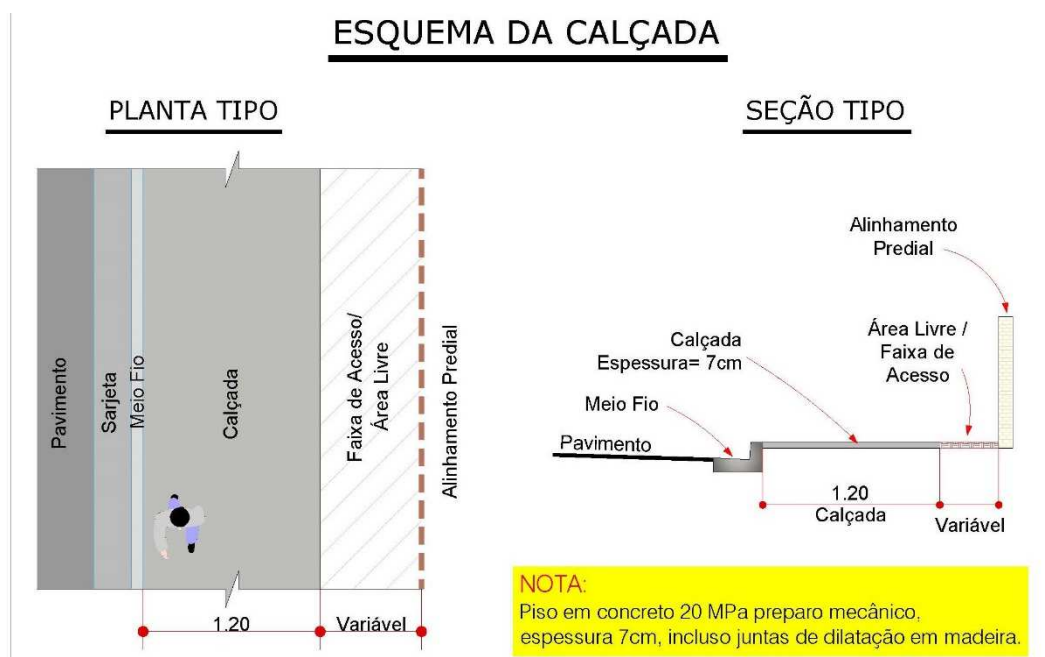
1.7 PASSEIO COM ACESSIBILIDADE

Em todas as vias objeto de pavimentação foram propostas com calçadas dotadas de passeio revestidas com concreto.

Nos trechos que os passeios estão malconservados ou pondo em risco a mobilidade dos usuários também foram propostas o refazimento delas.

O projeto tipo das calçadas segue as recomendações da Prefeitura Municipal de Coxim, composta de passeio em concreto na largura mínima de 1,20 m e nas rampas de acessibilidade piso tátil direcional e de alerta, nas dimensões de 40x40cm.



Figura 16 – Croqui esquemático das calçadas

Fonte: o Autor (2025).

Nos entroncamentos e cruzamentos de vias foram previstas rampas de acesso ao passeio público para atender as pessoas com mobilidade condicionada, permanente ou temporária, bem como aos outros pedestres que utilizam veículos de transporte manuais.

As rampas foram previstas revestidas em concreto simples, na espessura de 7 cm, com textura superficial propícia ao uso, com largura mínima de 1,20m e inclinação inferior à 8,3%.

1.8 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 3.315 pontos notáveis em 23,20 ha efetivamente levantados, no que resultou uma densidade de mais de 142 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.

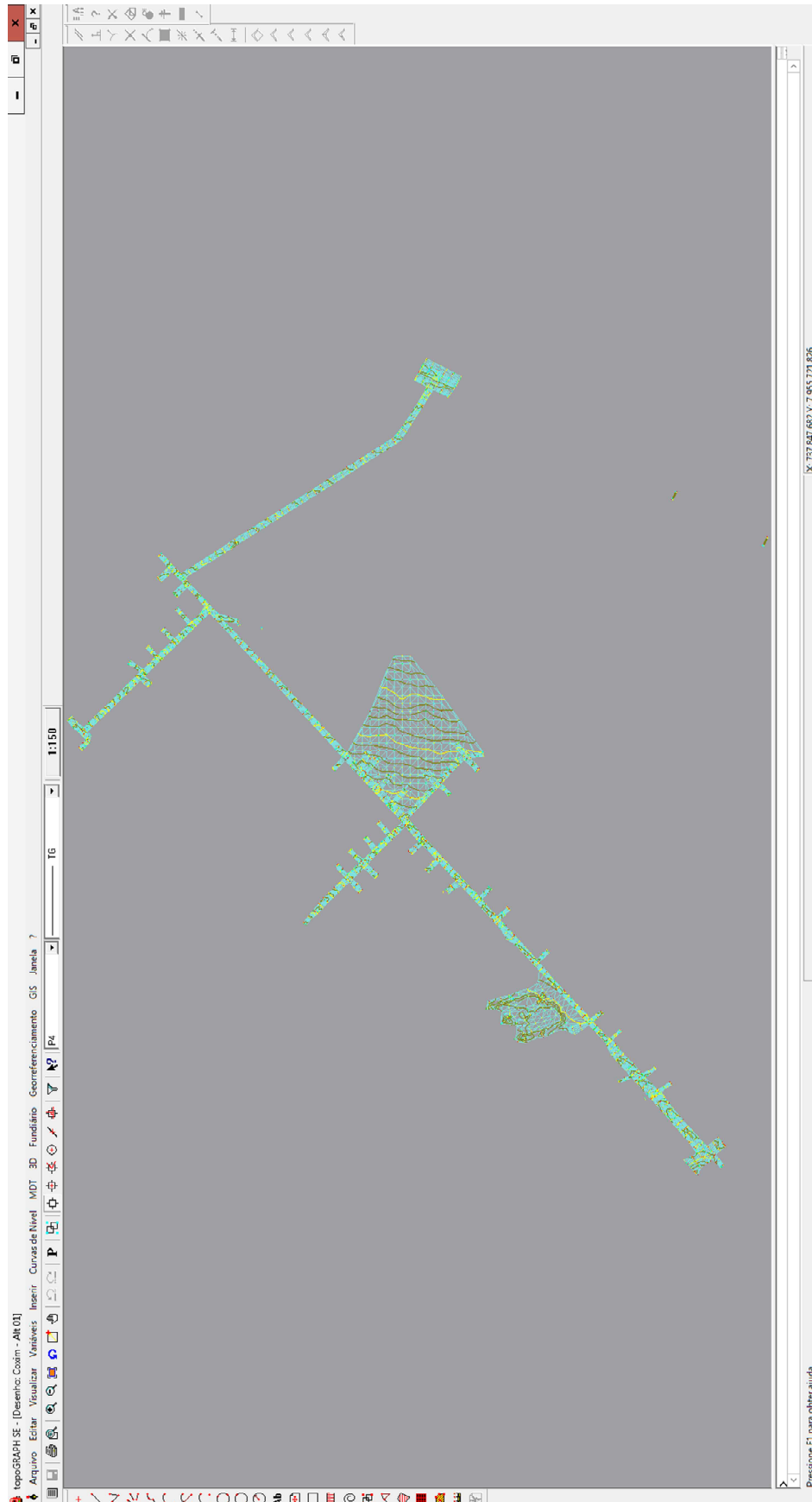
Como resultado do MDT, obteve-se a planta planialtimétrica, com curvas de nível de metro em metro, sendo posteriormente exportada para o software AutoCAD 2011, visando à ilustração dos elementos cadastrados.

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 17 - Modelo Digital do Terreno



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 Pfafsteter (1982), Jorge Jaime Tborga 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.

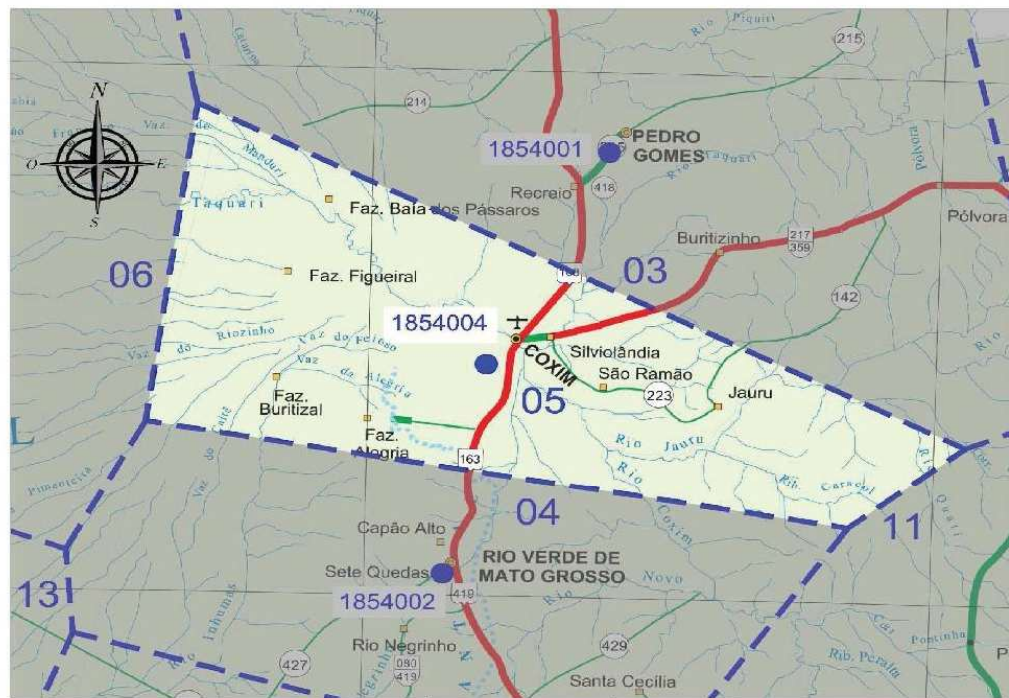


Figura 18 – Mapa da Isozona 05

ISOZONA: 05	$I = B \cdot Tr^d + (tc + c)^b$	
	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



CONVENÇÕES

RODOVIAS	FEDERAL	ESTADUAL	CIDADES OU VILAS
DUPLICADA			(100.001 a 200.000 hab.)
PAVIMENTADA			(20.001 a 100.000 hab.)
EM PAVIMENTAÇÃO			(5.001 a 20.000 hab.)
IMPLANTADA			(até 5.000 hab.)
FEDERAL, ESTADUAL E ESTADUAL TRANSITÓRIA			OUTRAS LOCALIDADES
ISOZONA			PONTO DE INTERESSE
DELIMITAÇÃO DA ISOZONA			EST. PLUVIOM. UTILIZADA
NUMERAÇÃO DA ISOZONA	00		EST. PLUVIOM. NÃO UTILIZADA

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

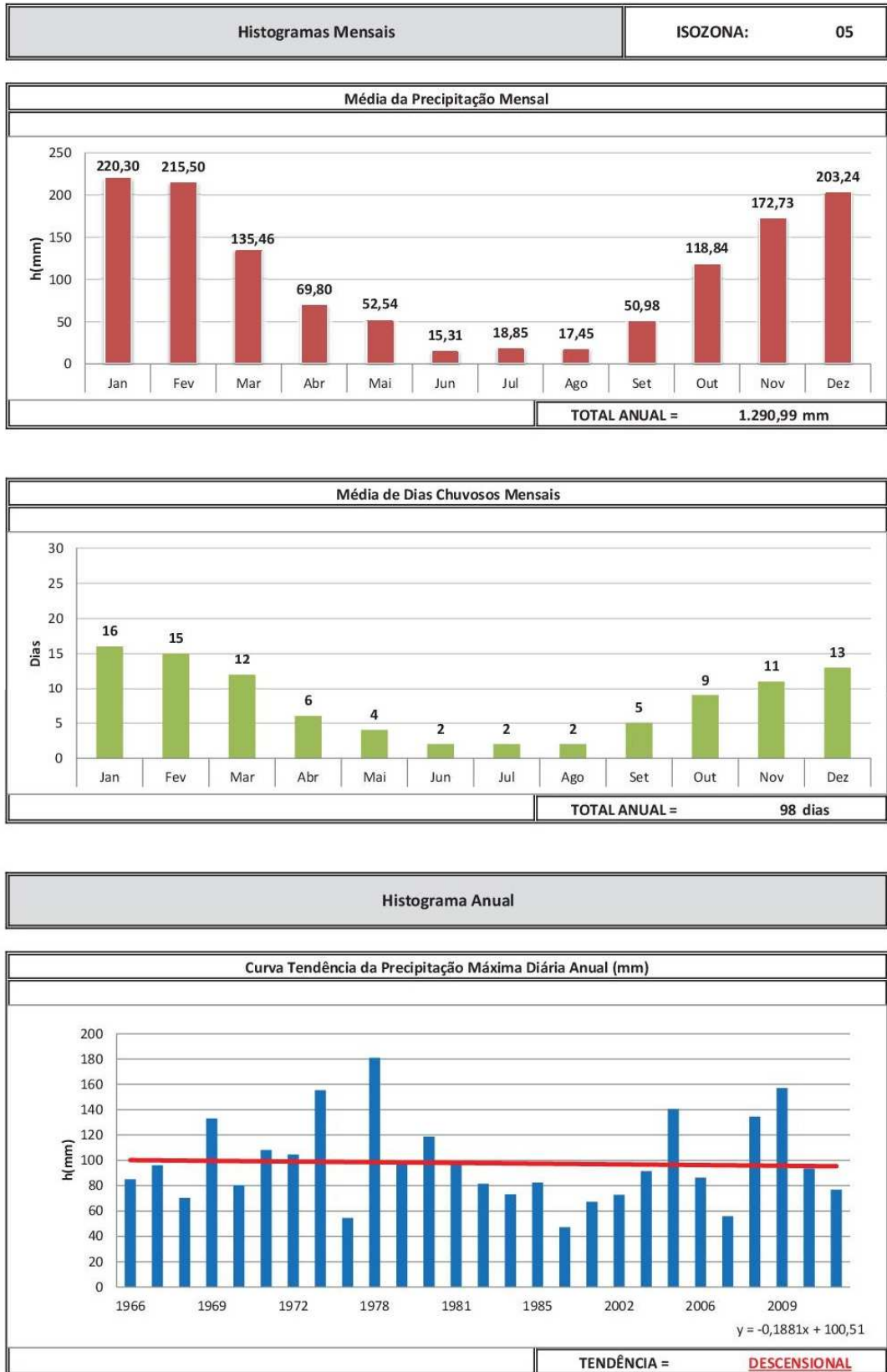
(*) Dados disponível pelo site do IBGE, referentes ao censo de 2010.

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

Fonte: Figueiredo e Miyasato (2013).



Figura 19 – Isozona 05 - Histogramas Mensais



Fonte: Figueiredo e Miyasato (2013).



Figura 20 – Isozona 05 - IDF

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

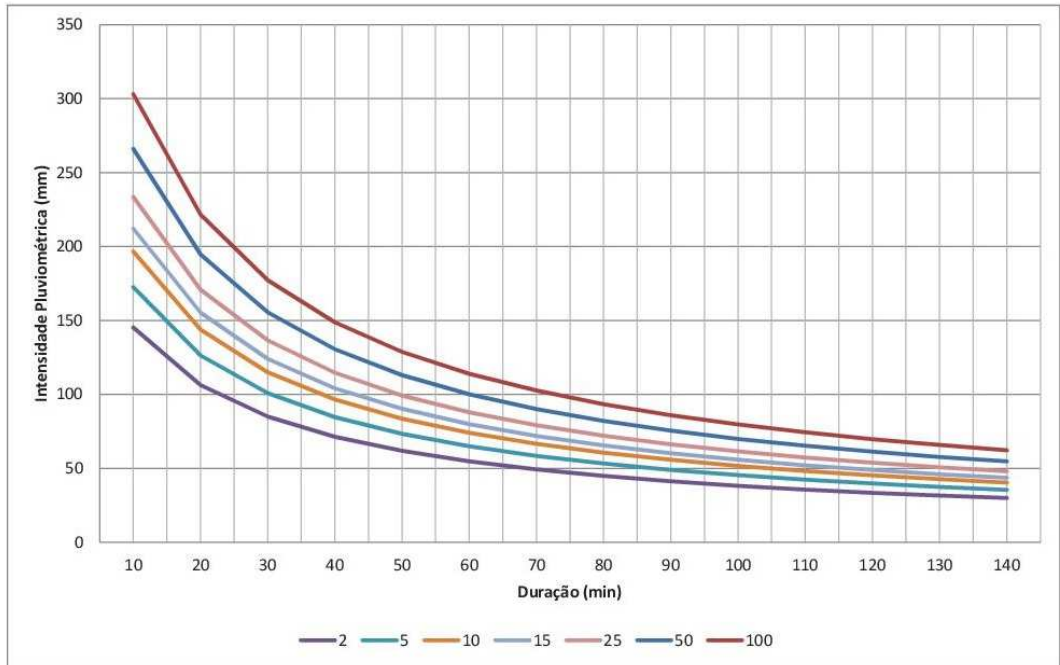
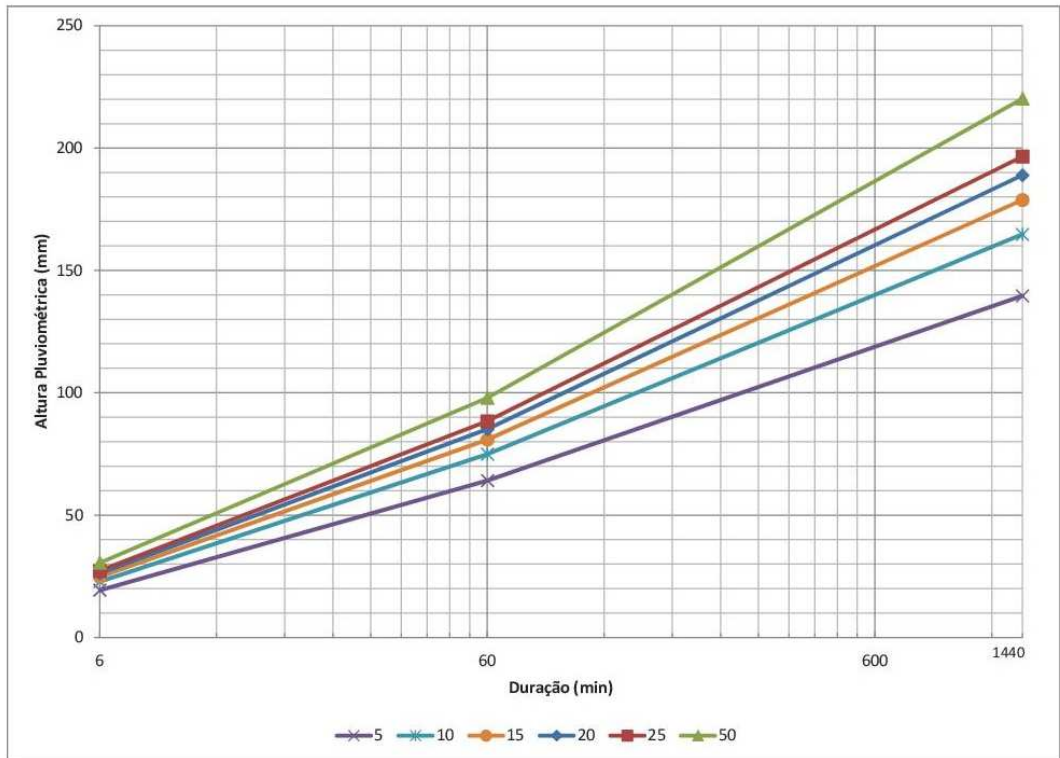


Gráfico de Avaliação da Relação Altura - Duração - Frequência
--



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:

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

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

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

Onde:

- Vt = Volume total de veículos de cada tipo durante o período de projeto adotado;
- V₀ = 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;
- T₁ = Taxa linear de crescimento anual;
- Tg = Taxa geométrica de crescimento anual.



O Quadro 5 apresenta os dados coligidos e corroborados para o projeto geométrico e estrutural das vias.

Quadro 5 – Classificação das Vias e Parâmetros de Tráfego

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

Fonte: SIURB/PMSP

2.3.4 Cálculos efetuados e resultados obtidos

Para efeito de dimensionamento da estrutura do pavimento, os tráfegos serão caracterizados conforme a Instrução de Projeto IP.02 – Classificação das Vias da SIURB/PMSP, onde:

- Tráfego Pesado: “N” característico = 2 x 10⁶ solicitações;



2.4 ESTUDOS GEOTÉCNICOS

2.4.1 Objetivo

Este capítulo refere-se aos resultados obtidos com a execução dos serviços de geotecnia no campo e no laboratório.

2.4.2 Preliminares

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

- f) Características dos solos ocorrentes ao longo dos traçados;
- g) Condições e características dos solos de fundação de aterro e de obras de arte correntes e especiais;
- h) Definição relativa às declividades convenientes para os taludes.

2.4.3 Sondagem a Trado

Este ensaio estabelece uma investigação geológica-geotécnica, dentro dos limites impostos pelo equipamento e pelas condições do terreno, com a finalidade de coleta de amostras deformadas, determinação da profundidade do nível d'água, e identificação preliminar das camadas de solo que compõem o subsolo.

Os ensaios foram executados de acordo com a norma ABNT NBR 9605:2015.



PARTE 3 – PROJETOS



3 PROJETOS

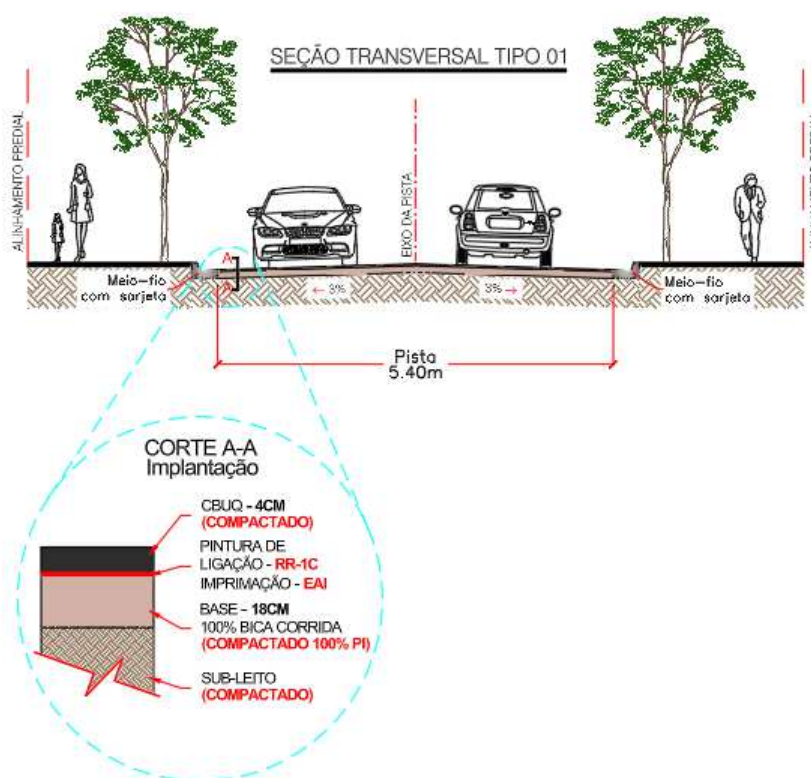
3.1 PRELIMINARES

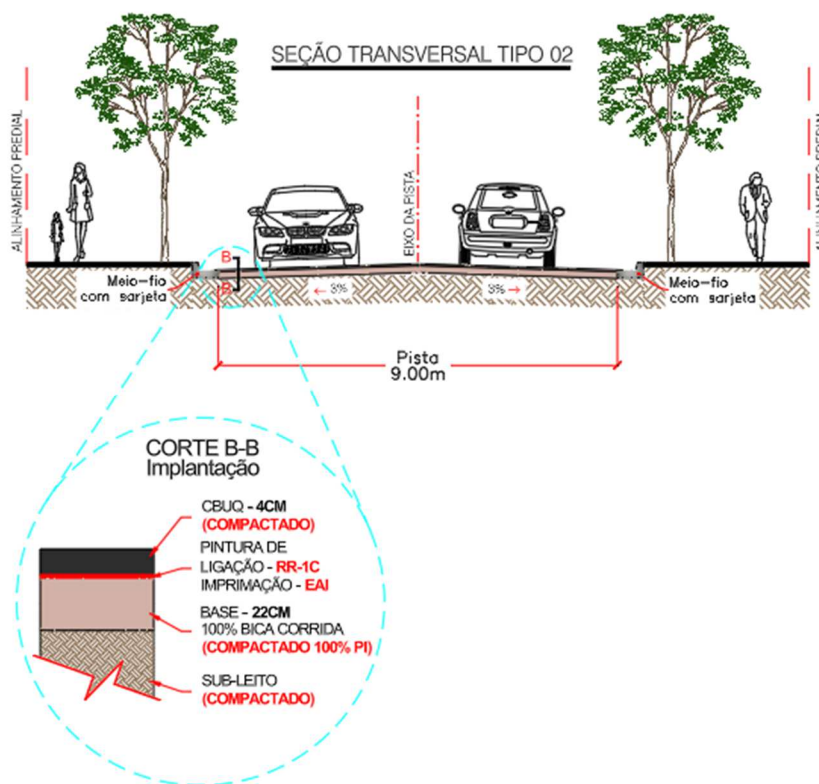
Na Parte 2 – Estudos Técnicos, foram definidos os conceitos e fixadas as normas e critérios adotados para a consecução dos serviços em pauta. Nesta abordagem, apresentam-se as diversas estruturas preconizadas, sua concepção e os dados disponíveis para a seleção final proposta.

3.2 SISTEMA VIÁRIO

3.2.1 Seção Transversal Tipo

Para as vias objeto de intervenção definiu-se as seções transversal tipo com as seguintes características:





3.2.2 Geometria

Nos cruzamentos, adotaram-se os meios-fios com configuração geométrica circular, com raio de 5,00m, salvo quando indicado no projeto de pavimentação. Os greides de pavimentação foram lançados procurando conciliar o escoamento superficial das vias com a situação altimétrica das edificações. As concordâncias verticais foram determinadas através de parábolas do segundo grau. O greide adotado para o projeto de terraplenagem conciliado com o escoamento superficial buscou a declividade mínima de 0,50%.

3.2.3 Terraplenagem

A mecanização das vias em estudo foi prevista no projeto parte como serviço de “preparo do subleito”, onde o material de bota-fora foi previsto com DMT = 2,6 km.

O subleito da via será regularizado e compactado na largura e declividade transversais propostas na seção tipo, de conformidade com o greide de pavimentação.



No projeto executivo estão apresentadas as notas de serviço de terraplenagem e de pavimentação necessárias para execução das ruas do complexo. Com este instrumento foi permitido gerar as planilhas de cubação da terraplenagem, com informações importantes para a engenharia da construtora e das fiscalizações, quando da chancela e do efetivo pagamento dos serviços.

3.3 PROJETO DE DRENAGEM

3.3.1 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.

3.3.2 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.

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

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

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

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

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.

3.3.3 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:

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

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

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.

3.3.4 Parâmetros de Projeto

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

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



- j) Microdrenagem em vias coletoras com tráfego leve, adotar no mínimo: Tempo de Recorrência $T_r = 10$ anos, lâmina d'água no escoamento superficial máxima de $2/3$ (dois terços);
- k) Microdrenagem em vias estruturais com tráfego médio a muito pesado, adotar no mínimo: Tempo de Recorrência $T_r = 10$ anos, lâmina d'água no escoamento superficial máxima de 1,00m;
- l) 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 $T_r = 10$ anos, lâmina d'água no escoamento superficial máxima de 1,00m;
- m) Macrodrenagem seção a céu aberto, adotar no mínimo: Tempo de Recorrência $T_r = 25$ anos;
- n) Macrodrenagem seção fechada, adotar no mínimo: Tempo de Recorrência $T_r = 50$ anos;
- o) Obra de Arte Especial, adotar no mínimo: Tempo de Recorrência $T_r = 50$ anos.

3.3.5 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:

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

$$Q = V \times A \quad (11)$$

Onde:

- V = Velocidade média do escoamento, em m/s;
- Q = Capacidade de vazão, em m^3/s ;
- n = Coeficiente de rugosidade, sendo 0,015 para concreto e 0,022 para metálico;
- A = Área molhada, em m^2 ;
- i = Gradiente hidráulico, em m/m;
- R = Raio hidráulico = $A \div P$, 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 6 – Planilha de Dimensionamento da Drenagem – TR 10 anos

TRECHO	POÇO DE VISITA - COTAS (m)						EXTEN (m)	BACIA LOCAL		ÁREA TOTAL (ha)	COEF. DISTR. (n)	TEMPO CONC. (min)	INTENS. PLUVIOM. (mm/h)	COEF. DEF. (f)	DEFLÚVIO LOCAL (l/s)	VAZÃO A ESCOAR (l/s)	DECLIVIDADE (%)		SEÇÃO DA GALERIA		VELOC. V=80 V=600 (m/s)	TEMPO DE PERCURSO (min)			
	MONTANTE		JUSANTE		ÁREA (ha)	RUN OFF		TR	TERRENO NATURAL								GALERIA PROJ.	MATERIAL	Nº LINHAS	CIRCULAR Ø (m)			ALTURA D'ÁGUA NORMAL ± 85%	CRÍTICA	
	TAMPA	FUNDO	FUNDO	TAMPA																					PROF.
1	271,778	269,678	267,110	270,110	267,278	2,83	80,00	4,87	0,60	10 anos	0,75	15,00	165,57	0,56	947,00	947,00	3,00	2,98	C	1	0,60	0,49	0,71	3,81	15,35
2	270,110	267,078	264,488	266,038	266,038	2,45	80,00	7,02	0,60	10 anos	0,71	15,35	163,81	0,56	388,08	1.335,08	1,30	1,28	C	1	0,80	0,65	0,74	3,03	15,79
3	268,488	266,038	264,358	264,358	264,358	2,49	80,00	9,26	0,60	10 anos	0,67	15,79	161,64	0,57	382,79	1.717,88	2,05	2,12	C	1	0,80	0,66	0,80	3,87	16,13
4	266,846	264,358	262,998	262,998	262,998	2,32	80,00	11,50	0,60	10 anos	0,65	15,99	159,99	0,57	365,37	2.082,25	1,91	1,70	C	1	1,00	0,66	0,83	3,77	16,49
5	265,320	262,998	261,078	261,078	261,078	2,31	80,00	13,66	0,60	10 anos	0,63	16,49	158,34	0,57	339,67	2.422,92	2,42	2,40	C	1	1,00	0,65	0,84	4,46	16,79
6	263,383	261,078	259,478	259,478	259,478	2,34	80,00	15,81	0,60	10 anos	0,61	16,79	156,97	0,57	327,67	2.750,58	1,96	2,00	C	1	1,00	0,77	0,88	4,26	17,10
7	261,814	259,478	257,718	257,718	257,718	2,37	80,00	17,72	0,60	10 anos	0,60	17,10	155,56	0,57	284,43	3.055,01	2,16	2,20	C	1	1,00	0,80	0,91	4,53	17,39
8	260,085	257,318	255,221	255,221	255,221	2,23	77,67	19,62	0,60	10 anos	0,59	17,39	154,27	0,57	275,18	3.310,18	3,39	2,70	C	1	1,00	0,79	0,93	5,00	17,65
9	257,455	255,021	252,017	252,017	252,017	2,76	22,00	21,63	0,60	10 anos	0,58	17,65	153,14	0,58	285,03	3.595,21	2,53	2,80	C	1	1,00	0,83	0,95	5,18	17,72
10	256,898	254,405	251,480	251,480	251,480	2,68	85,27	21,66	0,03	10 anos	0,58	17,72	152,84	0,58	4,53	3.997,74	2,49	2,80	C	1	1,00	0,83	0,96	5,18	18,00
11	254,778	252,017	249,907	249,907	249,907	2,30	22,39	21,66	0,00	10 anos	0,58	18,00	151,68	0,58	0,01	3.999,76	2,77	2,40	C	1	1,20	0,74	0,92	4,95	18,07
12	254,158	251,480	249,412	249,412	249,412	2,25	63,39	23,37	0,60	10 anos	0,57	18,07	151,36	0,58	237,22	3.836,98	2,67	2,00	C	1	1,20	0,82	0,94	4,65	18,30
13	252,465	249,812	247,907	247,907	247,907	2,30	84,66	24,80	0,60	10 anos	0,56	18,30	150,42	0,58	194,64	4.031,62	2,67	2,25	C	1	1,20	0,82	0,95	4,93	18,59
14	250,204	247,707	245,845	245,845	245,845	2,32	84,66	26,89	0,60	10 anos	0,56	18,59	149,25	0,58	280,46	4.312,07	2,41	2,20	C	1	1,20	0,86	0,97	4,95	18,87
15	248,167	245,845	243,940	243,940	243,940	2,35	84,66	28,89	0,60	10 anos	0,55	18,87	148,11	0,58	263,90	4.575,97	2,22	2,25	C	1	1,20	0,89	0,99	5,06	19,15
16	246,289	243,740	241,842	241,842	241,842	2,41	84,66	31,12	0,60	10 anos	0,54	19,15	147,01	0,58	287,91	4.863,88	2,22	2,05	C	1	1,20	0,97	1,01	4,97	19,43
17	244,412	241,604	239,705	239,705	239,705	2,55	83,99	33,23	0,60	10 anos	0,54	19,43	145,90	0,59	268,53	5.132,41	2,21	1,90	C	1	1,50	0,85	1,18	5,00	19,72
18	242,560	239,809	237,956	237,956	237,956	2,59	46,11	34,33	0,60	10 anos	0,53	19,72	144,83	0,59	138,40	5.270,80	2,20	1,85	C	1	1,50	0,87	1,20	4,97	19,87
19	241,546	238,956	237,239	237,239	237,239	2,54	13,53	35,81	0,60	10 anos	0,53	19,87	144,25	0,59	184,71	5.455,51	2,21	1,85	C	1	1,50	0,89	1,22	5,00	19,92
20	241,247	238,505	237,512	237,512	237,512	2,54	55,18	36,79	0,60	10 anos	0,53	19,92	144,08	0,59	121,54	5.577,05	2,16	1,80	C	1	1,50	0,91	1,23	4,96	20,10
22	240,057	237,312	236,519	236,519	236,519	2,52	51,17	38,13	0,60	10 anos	0,52	20,10	143,39	0,59	163,35	5.740,40	1,99	1,55	C	1	1,50	0,98	1,25	4,70	20,28
23	239,038	235,519	234,685	234,685	234,685	3,09	50,55	39,28	0,60	10 anos	0,52	20,28	142,72	0,59	140,04	5.880,45	2,50	1,65	C	1	1,50	0,97	1,27	4,84	20,46
24	237,732	233,851	232,929	232,929	232,929	2,54	39,28	51,67	0,00	10 anos	0,50	20,51	141,91	0,59	0,01	15.544,11	3,45	1,56	C	2	1,50	1,22	1,11	5,04	20,64
25	235,777	232,239	231,491	231,491	231,491	2,75	49,71	51,94	0,60	10 anos	0,50	20,64	141,44	0,59	31,12	15.573,23	3,08	1,50	C	2	1,50	1,24	1,11	4,98	20,80
26	234,245	230,491	229,736	229,736	229,736	2,67	50,30	52,27	0,33	10 anos	0,49	20,80	140,85	0,59	38,26	15.615,49	3,46	1,50	C	2	1,50	1,28	1,11	4,87	20,97

EQUAÇÃO DE CHUVA - IDF
 $I = B \cdot T^c / (c + t)^b$
 $B = 1,469566$ $c = 11$
 $d = 0,188$ $b = 0,803$
 $T = |D|$ $ISOZONA 05$
 MATERIAL: PEAD(P) / Concreto(C) / Metálico(M)

CONCRETO 00,60m 00,80m 01,00m 01,20m 01,50m
 PEAD 01,20m 01,50m
 METÁLICO
 ADUELA

OBRA : INFRAESTRUTURA URBANA - PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA E DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS
 LOCAL : VÁRIAS RUAS
 MUNICÍPIO : COXIM / MS
 DATA : 08-2025

PLANILHA DE CÁLCULO - MICRODRENAGEM - GALERIAS DE ÁGUAS PLUVIAIS



EQUAÇÃO DE CHUVA - IDF	
$I = BT^c / (tc + c)^b$	
$B = 1.469,66$	$c = 11$
$d = 0,188$	
$T = 101$	ISOZONA 05

CONCRETO	00,60m	00,80m	01,00m	01,20m	01,50m
PEAD					
METALICO					
A DUELA					

OBRA : INFRAESTRUTURA URBANA - PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA E DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS
 LOCAL : VÁRIAS RUAS
 MUNICÍPIO : COXIM / MS
 DATA : 06-2025

PLANILHA DE CÁLCULO - MICRODRENAGEM - GALERIAS DE ÁGUAS PLUVIAIS

TRECHO	POÇO DE VISITA - COTAS (m)			EXTEN. (m)	BACIA LOCAL			ÁREA TOTAL (ha)	COEF. DISTR. (n)	TEMPO CONC. (min)	INTENS. PLUVIOM. (mm/h)	COEF. DEF. (f)	DEFLÚVIO LOCAL (l/s)	VAZÃO A ESCOAR (l/s)	DECLIVIDADE (%)		SEÇÃO DA GALERIA			ALTIMETRIA (m)	VELOC. V5000 (m/s)	TEMPO DE PERCURSO (min)	
	MONTANTE		JUSANTE		ÁREA (ha)	RUI OFF	TR								TERRENO NATURAL	GALERIA	MATERIAL	Nº LINHAS	CIRCULAR Ø (m)				NORMAL 88%
	TAMPA	FUNDO	PROF.																	FUNDO	TAMPA	PROF.	
27	232,402	228,736	3,67	50,03	0,33	0,60	10 anos	52,60	0,49	20,97	140,24	0,59	37,07	15,650,56	1,50	1,54	1,50	2	1,50	1,28	1,11	4,86	21,15
28	231,015	226,986	4,03	43,64	0,32	0,60	10 anos	52,92	0,49	21,15	139,64	0,59	36,10	15,686,66	1,50	1,54	1,50	2	1,50	1,29	1,11	4,84	21,30
29	229,107	225,331	3,78	21,82	0,25	0,60	10 anos	53,16	0,49	21,30	139,11	0,59	27,79	15,714,45	1,50	1,55	1,50	2	1,50	1,30	1,11	4,83	21,37
30	227,564	224,004	3,56	21,82	0,19	0,60	10 anos	53,35	0,49	21,37	138,85	0,59	21,63	15,736,08	1,50	1,55	1,50	2	1,50	1,30	1,11	4,83	21,45
31	226,439	222,677	3,76	30,54	0,14	0,60	10 anos	53,50	0,49	21,45	138,60	0,59	16,27	15,752,35	1,50	1,56	1,50	2	1,50	1,31	1,11	4,82	21,55
32	224,958	222,019	2,94	40,00	0,19	0,60	10 anos	53,69	0,49	21,55	138,23	0,60	21,90	15,774,25	1,50	1,56	1,50	3	1,50	1,23	1,20	3,39	21,75
33	234,022	231,922	2,10	66,29	1,39	0,60	10 anos	1,39	0,94	15,00	165,57	0,56	338,15	338,15	1,00	0,38	1,00	1	0,60	0,35	0,38	1,98	15,56
34	233,385	230,845	2,54	70,00	0,66	0,60	10 anos	5,60	0,74	16,96	156,17	0,57	119,90	1,260,52	1,15	1,14	1,15	1	0,80	0,66	0,72	2,86	17,37
35	232,757	230,040	2,72	73,02	1,48	0,60	10 anos	7,08	0,71	17,37	154,37	0,57	257,62	1,518,14	0,55	0,50	0,50	1	1,00	0,83	0,71	2,19	17,93
36	232,556	229,675	2,68	72,22	0,45	0,60	10 anos	7,53	0,70	17,93	151,98	0,58	75,78	1,593,92	0,62	0,55	0,55	1	1,00	0,82	0,73	2,30	18,45
37	231,911	229,274	2,64	72,78	0,81	0,60	10 anos	10,34	0,66	18,45	149,81	0,58	128,54	2,196,95	0,85	1,05	1,05	1	1,00	0,82	0,82	3,18	18,83
38	231,290	227,707	3,58	42,89	1,03	0,60	10 anos	11,37	0,65	31,49	111,61	0,63	130,51	9,807,25	0,63	0,60	0,60	2	1,50	1,24	1,15	3,14	31,72
39	229,952	227,852	2,10	69,47	2,84	0,60	10 anos	2,84	0,83	15,00	165,57	0,56	608,15	608,15	1,45	1,23	1,45	1	0,60	0,46	0,61	2,59	16,45
40	228,948	226,845	2,10	62,63	0,80	0,60	10 anos	3,64	0,79	15,45	163,32	0,56	161,72	7,69,87	0,97	1,00	1,00	1	0,80	0,48	0,53	2,43	16,88
41	228,940	226,218	2,12	62,63	0,49	0,60	10 anos	4,13	0,78	15,88	161,22	0,57	96,19	8,66,05	2,92	2,90	0,54	1	0,80	0,37	0,57	3,80	16,15
42	226,510	224,402	2,11	32,77	2,06	0,60	10 anos	6,19	0,72	16,15	159,91	0,57	374,98	1,241,04	3,63	3,60	1,10	1	0,80	0,43	0,72	4,47	16,27
100	289,520	287,320	2,30	81,72	9,34	0,40	10 anos	9,34	0,67	15,00	165,57	0,39	1,115,35	1,115,35	2,06	2,10	0,89	1	0,80	0,48	0,64	3,52	15,39
101	287,940	285,604	2,34	81,72	1,86	0,40	10 anos	11,20	0,65	15,39	163,62	0,39	213,41	1,328,75	1,65	1,30	1,27	1	0,80	0,65	0,74	3,03	15,84
102	286,990	284,342	2,25	81,72	1,31	0,40	10 anos	12,51	0,64	15,84	161,42	0,39	146,66	1,475,42	2,17	2,30	1,56	1	0,80	0,57	0,76	3,85	16,19
103	284,820	282,462	2,36	62,20	0,96	0,40	10 anos	13,46	0,63	16,19	159,73	0,39	104,54	1,579,96	1,51	1,00	0,54	1	1,00	0,66	0,72	2,88	16,55
104	283,880	281,840	2,04	62,20	2,91	0,40	10 anos	16,38	0,61	16,55	158,05	0,39	305,90	1,885,86	0,57	0,70	0,78	1	1,00	0,95	0,79	2,45	16,97
105	283,650	281,205	2,45	73,51	4,63	0,40	10 anos	21,01	0,58	16,97	156,13	0,39	461,20	2,347,06	3,66	3,20	1,20	1	1,00	0,98	0,84	4,98	17,22
106	280,960	278,652	2,31	73,51	0,47	0,40	10 anos	21,48	0,58	17,22	155,04	0,40	465,55	2,393,61	3,36	3,20	1,25	1	1,00	0,59	0,84	5,00	17,46
107	281,330	279,230	2,30	70,41	6,20	0,40	10 anos	6,20	0,72	15,00	165,57	0,39	797,02	7,97,02	1,70	1,60	0,46	1	0,80	0,42	0,54	2,96	15,40
108	280,330	278,103	2,23	70,41	8,11	0,40	10 anos	14,31	0,62	15,40	163,57	0,39	891,09	1,688,11	1,58	1,60	0,62	1	1,00	0,59	0,75	3,54	15,73
109	279,220	276,977	2,24	71,43	9,02	0,40	10 anos	23,34	0,57	15,73	161,94	0,39	903,20	2,591,31	1,02	1,10	0,55	1	1,20	0,77	0,89	3,39	16,08
110	278,490	275,191	3,30	80,51	0,71	0,40	10 anos	45,52	0,51	17,46	153,97	0,40	608,89	5,045,81	2,83	2,10	2,10	1	1,20	0,99	1,02	5,06	17,73



EQUAÇÃO DE CHIVA - DF	
$I = B.T.F / (t.c + c)^b$	$c = 11$
$B = 1.469.66$	$d = 0.03$
$d = 0.188$	$T_f = 10 $
$T_f = 10 $	ISOZONIA 05

CONCRETO	00,60m	00,80m	01,00m	01,20m	01,50m
PEAD					
METALICO					
ADUELA					

OBRA : INFRAESTRUTURA URBANA - PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA E DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS
 LOCAL : VÁRIAS RUAS
 MUNICÍPIO : COXIM / MS
 DATA : 08-2025

PLANILHA DE CÁLCULO - MICRODRENAGEM - GALERIAS DE ÁGUAS PLUVIAIS

TRECHO	POÇO DE VISITA - COTAS (m)			EXTEN. (m)	BACIA LOCAL		ÁREA TOTAL (ha)	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			VELOC. V=0,80 V=6,00 (m/s)	TEMPO DE PERCURSO (min)				
	MONTANTE	FUNDO	JUSANTE		ÁREA (ha)	RUN OFF								TR	TERRENO NATURAL	GALERIA	MATERIAL	Nº LINHAS			CIRCULAR Ø (m)	ALTURA D'ÁGUA (m)	NORMAL	CRÍTICA
	TAMPA	FUNDO	PROF.	TAMPA	FUNDO	PROF.								PROJ.	MÍNIMA									
111	276,210	273,800	2,71	274,400	271,810	2,89	80,51	0,35	0,40	10 anos	48,87	0,51	17,73	152,82	0,40	29,95	5,075,75	2,25	2,10	1,20	0,99	1,02	5,07	17,99
112	274,400	271,610	2,79	272,100	269,874	2,23	78,91	0,52	0,40	10 anos	46,39	0,51	17,99	151,70	0,40	43,79	5,119,54	2,91	2,20	1,20	0,98	1,02	5,17	18,25
113	272,120	270,320	1,80	272,110	269,996	2,11	64,88	2,57	0,40	10 anos	2,57	0,85	15,00	386,50	0,39	386,50	386,50	0,02	0,50	0,60	0,49	0,41	1,85	15,70
114	272,110	269,996	2,11	272,100	269,736	2,36	64,88	2,62	0,40	10 anos	5,19	0,75	15,70	162,10	0,39	342,57	729,07	0,02	0,40	0,80	0,65	0,52	1,67	16,34
115	272,100	269,736	2,36	272,080	269,217	2,86	64,88	0,57	0,40	10 anos	52,15	0,49	18,25	150,64	0,40	47,29	5,895,90	0,03	0,80	1,50	1,39	1,27	3,45	18,56
120	272,840	270,740	2,10	272,480	270,412	2,07	65,69	1,38	0,40	10 anos	1,38	0,94	15,00	165,57	0,39	231,09	231,09	0,55	0,50	0,60	0,34	0,31	1,39	15,79
121	272,480	270,412	2,07	272,190	270,083	2,11	65,69	1,36	0,40	10 anos	2,74	0,84	15,79	161,66	0,39	199,23	430,31	0,44	0,50	0,80	0,41	0,39	1,64	16,45
122	272,190	270,083	2,11	272,080	269,755	2,33	65,69	1,51	0,40	10 anos	4,24	0,77	16,45	158,50	0,39	201,72	632,03	0,17	0,50	1,00	0,45	0,45	1,82	17,05
123	272,080	268,617	3,46	271,200	268,142	3,06	27,94	2,48	0,40	10 anos	58,87	0,48	18,56	149,36	0,40	199,35	6,727,28	3,15	1,70	1,60	1,00	1,33	5,08	18,65
124	271,200	267,842	3,36	269,710	267,182	2,53	60,01	0,00	0,60	10 anos	58,87	0,48	18,65	148,99	0,58	0,01	6,727,29	2,48	1,10	1,50	1,30	1,06	4,14	18,89
125	270,910	268,810	2,10	270,290	268,224	2,07	97,74	0,37	0,60	10 anos	0,37	1,00	15,00	165,57	0,56	96,55	96,55	0,63	0,60	0,60	0,20	0,20	1,16	16,40
126	270,290	268,224	2,07	269,710	267,637	2,07	97,74	0,88	0,60	10 anos	1,25	0,96	16,40	158,75	0,57	211,50	308,06	0,59	0,60	0,60	0,39	0,36	1,58	17,43
127	269,710	266,182	3,53	266,930	264,229	2,70	122,05	1,16	0,60	10 anos	61,28	0,48	18,89	148,02	0,58	133,60	7,168,95	2,28	1,60	1,50	1,14	1,08	4,98	19,30
128	266,930	263,229	3,70	262,110	259,568	2,54	122,05	1,68	0,60	10 anos	62,96	0,48	19,30	146,42	0,58	190,69	7,359,64	3,95	3,00	1,50	0,93	1,09	6,43	19,62
129	263,160	261,060	2,10	262,680	260,610	2,07	112,43	1,31	0,60	10 anos	1,31	0,95	15,00	165,57	0,56	322,54	322,54	0,43	0,40	0,60	0,47	0,37	1,36	16,37
130	262,680	260,610	2,07	262,110	259,936	2,17	112,43	3,14	0,60	10 anos	4,45	0,77	16,37	158,87	0,57	603,58	926,12	0,51	0,60	0,80	0,69	0,59	2,02	17,30
131	262,110	258,868	3,54	259,390	255,883	2,51	122,05	2,64	0,60	10 anos	70,05	0,47	19,62	145,20	0,59	292,68	8,578,44	3,05	2,20	1,50	1,16	1,14	5,87	19,97
132	258,840	256,940	1,90	259,260	256,384	1,88	111,23	0,42	0,60	10 anos	0,42	1,00	15,00	165,57	0,56	107,73	107,73	0,52	0,50	0,60	0,22	0,21	1,15	16,62
133	258,260	256,384	1,88	258,390	255,883	2,51	125,30	0,92	0,60	10 anos	1,33	0,95	16,62	157,75	0,57	217,57	325,30	-0,10	0,40	0,60	0,47	0,37	1,77	18,14
134	258,390	255,883	2,51	258,470	255,666	2,80	48,33	2,27	0,60	10 anos	73,65	0,47	19,97	143,89	0,59	248,35	9,152,09	-0,18	0,50	1,50	1,33	1,11	2,77	20,23
140	269,310	267,710	2,10	267,410	265,257	2,15	81,36	1,19	0,60	10 anos	1,19	0,97	15,00	165,57	0,56	296,49	296,49	2,34	2,40	0,60	0,25	0,35	2,70	15,50
141	267,410	265,257	2,15	265,070	262,979	2,09	81,36	1,18	0,60	10 anos	2,37	0,86	15,50	163,05	0,56	259,24	555,74	2,88	2,80	0,60	0,34	0,49	3,31	15,91
142	265,070	262,979	2,09	262,030	259,888	2,14	81,36	1,29	0,60	10 anos	3,66	0,79	15,91	161,06	0,57	259,66	815,40	3,74	3,80	0,60	0,40	0,67	4,03	16,25
143	262,030	259,888	2,14	259,440	256,877	2,56	81,36	1,23	0,60	10 anos	4,89	0,75	16,25	159,45	0,57	232,51	1,047,91	3,18	3,70	0,60	0,49	0,73	4,23	16,57
144	259,440	256,877	2,56	258,900	256,333	2,57	23,67	1,38	0,60	10 anos	6,27	0,72	16,57	157,96	0,57	248,79	1,296,69	2,28	2,30	0,80	0,52	0,73	3,76	16,67



EQUAÇÃO DE CHUVA - IDF	
$I = e^{-0.0147(Lc + c)^b}$	
$B = 1.469266$	$c = 11$
$d = 0.188$	$b = 0.893$
$T = 10 $	ISOZONA 05

CONCRETO	0,60m	0,80m	0,1,00m	0,1,20m	0,1,50m
PEAD					
METALICO					
ADUELA					

OBRA : INFRAESTRUTURA URBANA - PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA E DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS
 LOCAL : VÁRIAS RUAS
 MUNICÍPIO : COXIM / MS
 DATA : 08-2025

PLANILHA DE CÁLCULO - MICRODRENAGEM - GALERIAS DE ÁGUAS PLUVIAIS

TRECHO	POÇO DE VISITA - COTAS (m)			EXTEN. (m)	BACIA LOCAL			ÁREA TOTAL (ha)	COEF. DISTR. (n)	TEMPO CONC. (min)	INTENS. PLUVIOM. (mm/h)	COEF. DEF. (f)	DEFLÚVIO LOCAL (l/s)	VAZÃO A ESCOAO (l/s)	DECLIVIDADE (%)		SEÇÃO DA GALERIA			ALTURA D'ÁGUA (m)		VELOC. V=0,80 V=6,00 (m/s)	TEMPO DE PERCURSO (min)	
	TAMPA	FUNDO	PROF.		ÁREA	RUN OFF	TR								TERRENO NATURAL	GALERIA	MATERIAL	Nº LINHAS	CIRCULAR Ø (m)	NORMAL	CRÍTICA			MATERIAL
150	288,590	286,490	2,10	285,760	2,02	283,736	2,02	5,93	0,40	10 anos	5,93	0,73	15,00	768,51	768,51	2,98	1,96	C	1	0,60	0,43	0,66	3,57	15,44
151	285,760	283,736	2,02	284,420	2,30	282,122	2,30	94,96	0,40	10 anos	8,47	0,68	15,44	1,074,43	1,074,43	1,41	0,83	C	1	0,80	0,51	0,63	3,21	15,94
152	284,420	282,122	2,30	279,370	2,77	277,372	2,00	125,00	0,40	10 anos	10,17	0,66	15,94	1,96,34	1,270,78	4,04	1,16	C	1	0,80	0,43	0,73	4,59	16,39
153	279,370	277,372	2,00	277,740	2,75	275,732	2,01	86,29	0,40	10 anos	11,59	0,65	16,39	1,98,35	1,429,12	1,89	1,46	C	1	0,80	0,60	0,75	3,55	16,80
154	277,740	275,732	2,01	276,170	2,74	274,091	2,08	86,39	0,40	10 anos	12,84	0,63	16,80	1,36,62	1,565,74	1,82	1,90	C	1	0,80	0,64	0,77	3,63	17,19
155	276,170	273,891	2,28	273,180	2,71	271,305	1,87	86,19	0,40	10 anos	14,10	0,62	17,19	1,34,29	1,700,03	3,47	2,07	C	1	0,80	0,57	0,79	4,41	17,52
156	273,180	270,905	2,27	271,780	2,69	269,809	1,97	36,54	0,40	10 anos	14,92	0,62	17,52	86,07	1,786,10	3,83	2,29	C	1	0,80	0,59	0,81	4,46	17,65
160	282,420	280,320	2,10	279,340	2,77	277,246	2,09	73,19	0,40	10 anos	3,19	0,81	15,00	461,93	461,93	4,21	0,71	C	1	0,60	0,27	0,44	3,73	15,33
161	279,340	277,246	2,09	275,590	2,73	273,587	2,00	73,19	0,40	10 anos	4,23	0,77	15,33	141,07	602,99	5,12	1,21	C	1	0,60	0,30	0,61	4,24	15,61
162	275,590	273,587	2,20	274,720	2,72	272,587	2,18	33,99	0,55	10 anos	4,77	0,76	15,61	72,82	675,81	2,56	1,52	C	1	0,60	0,41	0,63	3,28	15,79
163	274,720	272,587	2,38	273,660	2,71	271,628	2,03	23,61	0,17	10 anos	4,94	0,75	15,79	22,51	698,32	4,49	1,62	C	1	0,60	0,39	0,64	3,55	15,90
164	273,660	271,610	2,30	273,660	2,71	271,062	2,60	91,32	0,40	10 anos	5,03	0,75	15,90	670,71	670,71	0,27	0,60	C	1	0,80	0,52	0,50	1,92	15,79
165	273,660	271,062	2,60	272,700	2,70	270,149	2,55	91,32	0,84	10 anos	10,82	0,65	15,90	96,38	1,465,41	1,05	1,00	C	1	1,00	0,62	0,70	2,84	16,43
166	279,660	275,918	2,04	277,960	2,73	273,918	2,04	65,70	0,57	10 anos	1,57	0,92	15,00	257,01	257,01	2,59	0,22	C	1	0,60	0,23	0,33	2,62	15,42
167	277,960	275,918	2,04	275,540	2,73	273,487	2,05	65,70	0,56	10 anos	2,13	0,87	15,42	344,03	344,03	3,68	0,39	C	1	0,60	0,24	0,38	3,29	15,75
168	275,540	273,287	2,25	272,700	2,70	270,659	2,04	65,70	0,57	10 anos	2,70	0,84	15,75	84,27	428,30	4,32	0,61	C	1	0,60	0,26	0,43	3,60	16,05
169	272,700	270,149	2,55	271,620	2,69	269,510	2,11	91,32	0,58	10 anos	14,10	0,62	16,43	62,57	1,956,28	1,18	0,70	C	1	1,20	0,74	0,77	2,68	17,00
170	271,620	269,510	2,11	271,780	2,68	268,870	2,91	91,32	0,64	10 anos	14,74	0,62	17,00	67,41	2,023,69	-0,18	0,70	C	1	1,20	0,76	0,78	2,69	17,57
171	271,780	268,470	3,31	270,670	2,68	268,135	2,53	27,94	0,55	10 anos	30,21	0,55	17,65	73,92	3,883,72	3,97	1,20	C	1	1,60	0,78	1,00	3,96	17,77
172	270,670	268,135	2,53	269,520	2,67	267,018	2,50	42,97	0,00	10 anos	30,21	0,55	17,77	152,64	3,883,73	2,68	1,24	C	1	1,20	0,75	0,94	5,19	17,91
173	269,520	267,018	2,50	267,250	2,64	264,391	2,86	97,30	0,68	10 anos	30,89	0,54	17,91	89,78	3,973,51	2,33	1,30	C	1	1,20	0,76	0,95	5,29	18,22
174	267,250	264,391	2,86	264,620	2,62	262,153	2,69	97,30	1,10	10 anos	31,98	0,54	18,22	143,53	4,117,04	2,50	1,40	C	1	1,20	0,82	0,96	4,99	18,54
175	264,620	261,153	3,67	261,100	2,59	259,012	2,07	97,30	1,05	10 anos	33,03	0,54	18,54	135,69	4,252,73	3,82	1,49	C	1	1,20	0,85	0,97	4,94	18,87
176	261,100	258,012	3,09	258,180	2,55	255,872	2,31	97,30	1,03	10 anos	34,06	0,53	18,87	131,99	4,384,72	3,00	1,59	C	1	1,20	0,87	0,96	4,97	19,20
177	258,180	255,872	2,31	258,160	2,55	255,522	2,64	69,85	1,04	10 anos	35,10	0,53	19,20	131,66	4,516,38	0,03	0,51	C	1	1,50	1,28	1,11	2,81	19,61
178	258,000	255,900	2,10	258,100	2,55	255,556	2,54	68,89	0,43	10 anos	0,43	1,00	15,00	109,61	109,61	-0,15	0,50	C	1	0,60	0,22	0,21	1,15	15,99



EQUAÇÃO DE CHUVA - IDF	
$I = B \cdot T^c / (c + c)^b$	
$B = 1.469,66$	$c = 11$
$d = 0,188$	$b = 0,803$
$T = 10 $	ISOZONA 05

CONCRETO	0,0160m	0,09,80m	0,01,00m	0,01,20m	0,01,50m
PEAD					
METALICO					
ADUELA					

OBRA : INFRAESTRUTURA URBANA - PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA E DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS
 LOCAL : VÁRIAS RUAS
 MUNICÍPIO : COXIM / MS
 DATA : 08-2025

PLANILHA DE CÁLCULO - MICRODRENAGEM - GALERIAS DE ÁGUAS PLUVIAIS

TRECHO	POÇO DE VISITA - COTAS (m)						EXTEN. (m)	BACIA LOCAL			ÁREA TOTAL (ha)	COEF. DISTR. (n)	TEMPO CONC. (min)	INTENS. PLUVIOM. (mm/h)	COEF. DEF. LOCAL (f)	DEFLÚVIO LOCAL (l/s)	VAZÃO A ESCOAR (l/s)	DECLIVIDADE (%)		SEÇÃO DA GALERIA			ALTURA D'ÁGUA (m)		VELOC. V=800 V=800 (m/s)	TEMPO DE PERCURSO (min)	
	MONTANTE		JUSANTE		ÁREA (ha)	RUN OFF		TR	TERRENO NATURAL	PROJ.								MINIMA V/H=85%	MATERIAL	Nº LINHAS	CIRCULAR Ø (m)	NORMAL ± 85%	CRÍTICA				
	TAMPA	FUNDO	PROF.	TAMPA																				FUNDO			PROF.
179	258,100	255,556	2,54	258,200	255,414	2,79	35,46	0,76	0,60	10 anos	1,19	0,97	15,99	160,66	0,57	186,73	296,35	0,40	0,29	C	1	0,60	0,44	0,35	1,34	16,44	
180	255,990	253,450	2,50	254,850	252,653	2,20	26,56	0,19	0,60	10 anos	0,19	1,00	24,20	129,83	0,61	41,51	3782,87	4,14	3,00	3,12	C	1	1,00	0,87	0,97	5,20	24,28
181	254,850	252,053	2,80	254,250	250,422	3,83	54,38	0,00	0,60	10 anos	0,19	1,00	24,28	129,83	0,61	0,02	3782,89	1,10	3,00	3,12	C	1	1,00	0,87	0,97	5,20	24,46
190	270,750	268,650	2,10	269,410	267,340	2,07	93,58	1,08	0,60	10 anos	1,08	0,99	15,00	165,57	0,56	273,60	273,60	1,43	1,40	0,25	C	1	0,60	0,27	0,34	2,17	15,72
191	269,410	267,340	2,07	268,330	266,296	2,03	87,00	1,17	0,60	10 anos	2,25	0,87	15,72	161,99	0,56	258,27	531,87	1,24	1,20	0,94	C	1	0,60	0,45	0,48	2,33	16,34
192	268,330	266,296	2,03	268,090	265,948	2,14	87,00	1,20	0,60	10 anos	3,45	0,80	16,34	159,03	0,57	241,45	773,32	0,28	0,40	0,43	C	1	0,80	0,73	0,53	1,61	17,24
193	268,090	265,748	2,34	266,090	263,756	2,33	99,59	1,55	0,60	10 anos	5,00	0,75	17,24	154,95	0,57	287,57	1.060,89	2,01	2,00	0,81	C	1	0,80	0,47	0,63	3,42	17,72
194	266,090	263,756	2,33	262,990	260,270	2,32	99,59	0,70	0,60	10 anos	5,70	0,73	17,72	152,84	0,58	125,41	1.186,30	3,51	3,50	1,01	C	1	0,80	0,42	0,67	4,38	18,10
195	262,990	260,270	2,32	259,530	257,183	2,35	99,59	0,79	0,60	10 anos	6,49	0,72	18,10	151,24	0,58	137,53	1.323,83	3,07	3,10	1,26	C	1	0,80	0,47	0,73	4,26	18,49
196	259,530	257,183	2,35	258,840	256,503	2,34	23,44	0,87	0,60	10 anos	7,36	0,70	18,49	149,63	0,58	147,05	1.470,88	2,94	2,90	1,55	C	1	0,80	0,52	0,76	4,23	18,59
200	267,680	265,580	2,10	263,900	261,845	2,06	103,75	0,60	0,60	10 anos	0,60	1,00	15,00	165,57	0,56	153,74	153,74	3,64	3,60	0,08	C	1	0,60	0,16	0,25	2,60	15,67
201	263,900	261,845	2,06	261,000	258,940	2,06	103,75	0,76	0,60	10 anos	1,36	0,95	15,67	162,25	0,56	182,94	336,69	2,80	2,80	0,38	C	1	0,60	0,25	0,38	2,96	16,25
202	261,000	258,940	2,06	260,690	258,633	2,06	76,75	1,11	0,60	10 anos	2,46	0,85	16,25	159,45	0,57	236,89	573,57	0,40	0,40	0,24	C	1	0,80	0,54	0,46	1,58	17,06
203	260,690	264,890	2,10	263,720	261,619	2,11	105,51	0,66	0,60	10 anos	0,66	1,00	15,00	165,57	0,56	169,41	1.69,41	3,09	3,10	0,10	C	1	0,60	0,18	0,27	2,36	15,75
204	263,720	261,619	2,11	260,690	258,559	2,13	105,51	0,95	0,60	10 anos	1,61	0,92	15,75	161,85	0,56	222,37	391,78	2,88	2,90	0,51	C	1	0,60	0,27	0,41	3,12	16,31
205	260,690	258,559	2,13	260,670	257,869	2,80	76,75	1,15	0,60	10 anos	5,22	0,75	17,06	155,75	0,57	212,01	1.177,37	0,03	0,90	0,99	C	1	0,80	0,75	0,66	2,40	17,59
206	260,690	264,780	2,10	263,530	261,404	2,13	105,51	0,63	0,60	10 anos	0,63	1,00	15,00	162,12	0,56	162,12	1.62,12	3,18	3,20	0,09	C	1	0,60	0,17	0,26	2,54	15,69
207	263,530	261,404	2,13	260,670	258,555	2,12	105,51	1,03	0,60	10 anos	1,66	0,91	15,69	162,12	0,56	238,47	400,58	2,71	2,70	0,53	C	1	0,60	0,28	0,41	3,05	16,27
208	260,670	257,459	3,21	259,140	257,236	1,90	31,83	1,13	0,60	10 anos	8,00	0,69	17,59	153,42	0,58	191,26	1.769,21	4,81	0,70	0,68	C	1	1,00	0,82	0,77	2,88	17,80
210	257,130	255,580	1,55	256,990	255,333	1,56	61,77	0,40	0,60	10 anos	0,40	1,00	15,00	163,57	0,56	102,84	102,84	0,39	0,40	0,04	C	1	0,60	0,23	0,20	1,05	15,98
211	256,990	255,333	1,56	256,610	255,073	1,54	64,99	0,53	0,60	10 anos	0,93	1,00	15,98	160,72	0,57	134,51	237,35	0,43	0,40	0,19	C	1	0,60	0,37	0,32	1,28	16,83
212	256,610	255,073	1,54	256,470	254,889	1,58	45,89	0,53	0,60	10 anos	1,46	0,93	16,83	156,78	0,57	123,33	360,67	0,31	0,40	0,43	C	1	0,60	0,55	0,39	1,33	17,40
213	256,470	254,889	1,58	257,300	254,780	2,52	27,42	0,50	0,60	10 anos	1,96	0,89	17,40	154,22	0,57	109,96	470,63	-3,03	0,40	0,16	C	1	0,80	0,47	0,41	1,53	17,70



EQUAÇÃO DE CHUVA - IDF	
$I = BT^c / (tc + c)^b$	
B = 1,469,66	c = 11
d = 0,188	b = 0,883
T = 101	ISOZONA 05

CONCRETO	00,60m	00,80m	01,00m	01,20m	01,50m
PEAD					
METALICO					
ADUELA					

OBRA - INFRAESTRUTURA URBANA - PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA E DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS
 LOCAL - VÁRIAS RUAS
 MUNICÍPIO - COXIM / MS
 DATA - 08-2025

PLANILHA DE CÁLCULO - MICRODRENAGEM - GALERIAS DE ÁGUAS PLUVIAIS

TRECHO	POÇO DE VISITA - CORTAS (m)			EXTEN. (m)	BACIA LOCAL			ÁREA TOTAL (ha)	COEF. DISTR. (n)	TEMPO CONC. (min)	INTENS. PLUVIOSA (mm/h)	COEF. DEF. (f)	DFLÚVIO LOCAL (l/s)	VAZÃO A ESCOZO (l/s)	DECLIVIDADE (%)		SEÇÃO DA GALERIA			VELOC. V=0,80 V=5,00 (m/s)	TEMPO DE PERCURSO (min)				
	TAMPA	FUNDO	PROF.		JUSANTE	TAMPA	FUNDO								PROF.	TERRENO NATURAL	GALERIA	MATERIAL	Nº LINHAS			CIRCULAR Ø (m)	NORMAL ± 8%	CRÍTICA	
215	257,120	253,620	3,50	256,130	253,072	3,06	26,08	0,00	1,00	15,00	165,57	0,56	0,03	4,729,54	3,80	2,10	1,84	1,20	C	1	1,20	0,94	1,00	4,97	15,09
216	256,130	252,072	4,06	251,550	249,405	2,15	111,15	0,47	1,00	15,09	165,13	0,56	121,55	4,851,08	4,12	2,40	1,94	1,20	C	1	1,20	0,91	1,01	5,26	15,44
217	251,550	249,005	2,55	250,770	248,579	2,19	17,74	0,85	1,00	15,44	163,36	0,56	139,45	4,990,53	4,40	2,40	2,05	1,20	C	1	1,20	0,93	1,02	5,30	15,50
218	250,770	248,579	2,19	249,060	246,668	2,39	83,09	1,19	0,87	15,50	163,08	0,56	263,35	5,253,88	2,06	2,30	2,28	1,20	C	1	1,20	0,98	1,03	5,29	15,76
219	249,060	246,468	2,59	248,340	245,803	2,54	83,09	0,35	0,85	15,76	161,80	0,56	75,66	5,329,53	0,87	0,80	0,71	1,50	C	1	1,50	1,18	1,20	3,57	16,15
220	251,560	249,460	2,10	248,340	246,240	2,10	100,61	0,84	1,00	15,00	165,57	0,56	216,73	216,73	3,20	3,20	0,16	0,60	C	1	0,60	0,20	0,30	2,66	15,63
221	248,340	245,803	2,54	247,800	245,228	2,57	71,86	0,76	0,78	16,15	159,94	0,57	148,36	5,694,62	0,75	0,80	0,81	1,50	C	1	1,50	1,24	1,25	3,64	16,47
222	253,220	251,130	2,10	252,110	249,990	2,12	67,07	0,89	1,00	15,00	165,57	0,56	230,02	230,02	1,67	1,70	0,18	0,60	C	1	0,60	0,24	0,31	2,22	15,50
223	252,110	249,990	2,12	250,150	248,067	2,08	66,31	0,84	0,91	15,50	163,04	0,56	193,66	423,68	2,96	2,90	0,60	0,60	C	1	0,60	0,29	0,43	3,18	15,85
224	250,150	248,067	2,08	248,580	246,496	2,08	52,37	0,40	0,87	15,85	161,34	0,57	88,29	511,97	3,00	3,00	0,87	0,60	C	1	0,60	0,32	0,47	3,35	16,11
225	248,580	246,496	2,08	247,800	245,726	2,07	21,99	0,21	0,86	16,11	160,10	0,57	45,18	557,15	3,55	3,50	1,03	0,60	C	1	0,60	0,32	0,49	3,62	16,21
230	277,440	275,140	2,30	276,820	274,687	2,13	90,56	3,42	0,80	15,00	165,57	0,56	707,54	707,54	0,68	0,50	0,36	0,80	C	1	0,80	0,58	0,51	1,81	15,84
231	276,820	274,487	2,33	275,550	273,219	2,33	90,56	3,63	0,71	15,84	161,42	0,57	650,07	1,357,61	1,40	1,40	1,32	0,80	C	1	0,80	0,64	0,74	3,13	16,32
232	275,550	273,219	2,33	274,150	271,926	2,22	117,60	3,98	0,65	16,32	159,13	0,57	652,12	2,009,73	1,19	1,10	0,88	1,00	C	1	1,00	0,76	0,82	3,15	16,94
233	274,150	271,926	2,22	272,130	269,613	2,52	61,69	4,71	0,61	16,94	156,28	0,57	716,77	2,726,50	3,27	3,10	0,61	1,20	C	1	1,20	0,57	0,91	5,19	17,14
234	272,130	269,613	2,52	270,030	267,920	2,11	94,05	0,81	0,61	17,14	155,39	0,57	122,36	2,848,86	2,23	1,80	1,77	1,00	C	1	1,00	0,82	0,89	4,14	17,52
235	270,030	267,120	2,91	267,410	265,384	2,08	94,05	0,80	0,60	17,52	153,73	0,58	118,51	2,967,37	2,79	1,90	1,92	1,00	C	1	1,00	0,83	0,90	4,27	17,88
236	267,410	264,734	2,68	264,480	262,570	1,92	94,05	1,09	0,60	17,88	152,16	0,58	159,04	3,126,40	3,10	2,30	2,13	1,00	C	1	1,00	0,80	0,91	4,64	18,22
237	267,480	265,460	2,10	266,340	264,191	2,15	105,79	1,83	0,90	15,00	165,57	0,56	423,49	423,49	1,15	1,20	0,60	0,60	C	1	0,60	0,38	0,43	2,23	15,79
238	266,340	264,191	2,15	264,490	262,286	2,20	105,79	2,47	0,77	15,79	161,64	0,57	482,83	906,32	1,75	1,80	0,59	0,80	C	1	0,80	0,44	0,58	3,18	16,35
239	264,490	262,086	2,40	261,430	259,265	2,17	94,05	1,18	0,60	18,22	150,75	0,58	163,02	4,195,74	3,25	3,00	1,45	1,20	C	1	1,20	0,76	0,96	5,58	18,50
240	261,430	258,265	3,17	257,650	255,557	2,11	94,05	1,07	0,56	18,50	149,60	0,58	145,69	4,341,43	4,02	2,90	1,55	1,20	C	1	1,20	0,79	0,97	5,54	18,79
241	257,650	255,137	2,51	255,410	253,276	2,13	64,20	1,15	0,56	18,79	148,45	0,58	154,94	4,496,36	3,49	2,90	1,67	1,20	C	1	1,20	0,80	0,98	5,58	18,98
242	255,410	252,676	2,73	253,460	251,071	2,39	64,20	0,84	0,56	19,08	147,69	0,58	112,06	4,608,43	3,04	2,50	1,75	1,20	C	1	1,20	0,86	0,99	5,28	19,18
243	253,460	250,951	2,51	253,340	250,841	2,50	21,86	0,64	0,55	19,18	146,89	0,58	84,34	4,692,76	0,55	0,50	0,55	1,50	C	1	1,50	1,42	1,13	2,72	19,31



EQUAÇÃO DE CHUVA - IDF	
$I = \frac{BT^c}{(tc + c)^b}$	
$c = 11$	
$B = 1.469,66$	
$d = 0,188$	
$T = 10$	
ISOZONA 05	

CONCRETO	00,60m	00,80m	01,00m	01,20m	01,50m
PEAD					
METALICO					
ADUELA					

1,60

OBRA : INFRAESTRUTURA URBANA - PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA E DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS
 LOCAL : VÁRIAS RUAS
 MUNICÍPIO : COXIM / MS
 DATA : 08-2025

PLANTILHA DE CÁLCULO - MICRODRENAGEM - GALERIAS DE ÁGUAS PLUVIAIS MATERIAL: PEAD(P) / Concrete(C) / Metalico(M)

TRECHO	POÇO DE VISTA - COTAS (m)			EXTEN. (m)	BACIA LOCAL		ÁREA TOTAL (ha)	COEF. DISTR. (n)	TEMPO CONC. (min)	INTENS. PLUVIOM. (mm/h)	COEF. DEF. (f)	DEFLÚVIO LOCAL (l/s)	VAZÃO A ESCOAR (l/s)	DECLIVIDADE (%)		SEÇÃO DA GALERIA			VELOC. V50,00 V50,00 (m/s)	TEMPO DE PERCURSO (min)		
	TAMPA	FUNDO	PROF.		TAMPA	FUNDO								PROF.	TERRENO NATURAL	GALERIA	MATERIAL	Nº LINHAS			CIRCULAR Ø (m)	ALTIMETRIA NORMAL ± 8%
230	261,790	259,680	2,10	259,080	256,997	2,08	81,30	0,90	15,00	165,57	0,56	420,80	420,80	0,59	3,30	0,60	1	0,60	0,27	0,42	3,33	15,41
251	259,080	256,997	2,08	257,060	254,965	2,10	81,30	0,78	15,41	163,52	0,56	460,80	881,61	2,58	2,50	0,60	1	0,60	0,52	0,69	3,39	15,81
252	257,060	254,965	2,10	254,830	252,770	2,06	81,30	0,71	15,81	161,56	0,57	507,16	1.388,77	1,38	2,70	0,80	1	0,80	0,51	0,75	4,06	16,14
253	254,830	252,770	2,06	253,610	251,469	2,14	57,94	0,69	16,14	159,96	0,57	238,78	1.627,55	1,90	1,90	0,80	1	0,80	0,66	0,78	3,67	16,40
254	253,610	251,469	2,14	253,190	251,116	2,07	21,86	0,68	16,40	158,73	0,57	83,28	1.710,83	0,64	0,70	1,00	1	1,00	0,80	0,75	2,55	16,55
255	252,190	248,690	3,50	251,800	248,493	3,31	17,94	1,00	16,27	159,37	0,57	0,03	2.257,35	1,11	1,10	1,00	1	1,00	0,83	0,84	3,39	16,36
256	251,800	248,493	3,31	250,530	247,562	2,97	77,59	0,99	16,36	158,94	0,57	93,10	2.350,45	1,20	1,20	1,00	1	1,00	0,83	0,84	3,39	16,74
257	250,530	247,562	2,97	247,800	245,605	2,20	85,10	0,67	16,74	157,18	0,57	166,40	2.516,85	1,38	2,30	1,00	1	1,00	0,68	0,85	4,42	17,06
258	247,800	244,428	3,37	246,910	243,320	2,59	55,39	0,65	17,06	155,73	0,57	110,06	8.878,69	1,98	2,00	1,50	1	1,50	1,23	1,16	5,72	17,22
259	246,910	244,908	3,00	244,380	241,818	2,56	48,48	0,67	17,22	155,02	0,57	168,82	9.047,51	2,25	2,25	1,50	1	1,50	1,19	1,16	6,00	17,36
260	245,910	243,810	2,10	245,130	242,999	2,13	67,58	0,98	15,00	165,57	0,56	279,13	2.791,13	1,15	1,20	0,60	1	0,60	0,29	0,34	2,05	15,55
261	245,130	242,999	2,13	244,380	242,114	2,27	68,08	0,94	15,55	162,82	0,56	77,50	3.562,62	1,10	1,30	0,42	1	0,42	0,33	0,39	2,23	16,06
262	244,380	241,018	3,36	241,767	238,862	2,91	98,00	0,65	17,36	154,43	0,57	70,44	9.474,57	2,25	2,20	1,50	1	1,50	1,28	1,18	5,88	17,63
263	241,767	238,862	2,91	239,711	237,031	2,68	62,21	0,65	17,63	153,22	0,58	88,82	9.968,39	2,29	2,30	1,50	1	1,50	1,23	1,18	6,15	17,80
264	239,711	236,631	3,08	237,776	235,138	2,64	62,21	0,64	17,80	152,50	0,58	45,35	9.608,75	3,11	2,40	2,32	1	2,32	1,19	1,22	6,25	17,97
265	237,776	234,685	3,09	237,132	234,451	2,68	15,06	0,50	20,46	142,09	0,59	54,90	15.544,10	1,55	1,55	1,52	2	1,52	1,23	1,11	5,03	20,51
270	245,330	241,230	2,10	242,810	240,711	2,10	64,91	1,00	15,00	165,57	0,56	105,65	1.056,65	0,80	0,80	0,04	1	0,60	0,20	0,21	1,31	15,82
271	244,610	242,510	2,10	242,810	240,686	2,12	58,85	0,65	15,00	165,57	0,56	167,22	1.672,22	3,06	3,10	0,09	1	0,60	0,18	0,26	2,34	15,42
272	242,810	240,686	2,12	241,210	239,072	2,14	100,83	0,46	15,82	161,48	0,57	109,19	3.820,06	1,59	1,60	0,49	1	0,60	0,32	0,40	2,46	16,51
273	242,810	240,686	2,12	241,210	239,072	2,14	100,83	0,46	15,82	161,48	0,57	109,19	3.820,06	1,59	1,60	0,49	1	0,60	0,32	0,40	2,46	16,51
274	241,210	239,072	2,14	239,400	237,330	2,07	96,78	0,75	16,51	158,25	0,57	156,48	673,90	1,87	1,80	1,51	1	0,60	0,46	0,63	2,88	17,07
275	239,400	237,330	2,07	239,632	237,204	2,43	25,25	0,80	17,07	155,71	0,57	145,06	818,56	0,50	0,50	0,48	1	0,80	0,65	0,55	1,87	17,29
276	239,632	237,204	2,43	239,911	237,783	2,13	84,94	0,88	16,06	160,36	0,57	264,74	474,49	3,05	3,05	0,75	1	0,60	0,30	0,45	3,32	16,48
277	239,911	237,783	2,13	238,380	236,241	2,14	71,80	0,60	16,06	165,57	0,56	273,08	273,08	1,55	1,60	0,25	1	0,60	0,26	0,34	2,28	15,52
278	238,380	236,241	2,14	237,550	235,418	2,13	74,86	0,90	15,52	162,94	0,56	204,23	477,30	1,11	1,10	0,76	1	0,60	0,43	0,45	2,20	16,09
279	237,550	235,418	2,13	237,210	235,080	2,13	42,18	0,84	16,09	160,20	0,57	155,60	632,90	0,81	0,80	0,29	1	0,80	0,46	0,48	2,14	16,42



EQUAÇÃO DE CHUVA - IDF	
$I = B.T^c / (C + a)^n$	
$B = 1,469,66$	$c = 11$
$d = 0,188$	$b = 0,803$
$Tr = 101$	ISDZONA US

CONCRETO	00,60m	00,80m	01,00m	01,20m	01,50m
PEAD					
METALICO					
ADIELA					

OBRA : INFRAESTRUTURA URBANA - PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA E DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS
 LOCAL : VÁRIAS RUAS
 MUNICÍPIO : COXIM / MS
 DATA : 08-2025

PLANILHA DE CÁLCULO - MICRODRENAGEM - GALERIAS DE ÁGUAS PLUVIAIS

TRECHO	POÇO DE VISITA - COTAS (m)						EXTEN. (m)	BACIA LOCAL			ÁREA TOTAL (m²)	COEF. DISTR. (n)	TEMPO CONC. (min)	INTENS. PLUVIOM. (mm/h)	COEF. DEF. (f)	DEFLÚVIO LOCAL (l/s)	VAZÃO A ESCOAR (l/s)	DECLIVIDADE (%)		SEÇÃO DA GALERIA			ALTURA D'ÁGUA (m)		VELOC. V=8,00 (m/s)	TEMPO DE PERCURSO (min)
	MONTANTE		JUSANTE		ÁREA (ha)	RUN OFF		TR	TERRENO NATURAL	GALERIA MÍNIMA V/H=85%								MATERIAL	Nº LINHAS	CIRCULAR Ø (m)	NORMAL ± 85%	CRÍTICA				
	TAMPA	FUNDO	FUNDO	PROF.																			TAMPA	PROF.		
280	237,210	235,080	2,13	235,270	233,121	2,15	63,21	0,50	0,60	10 anos	3,21	0,81	16,42	198,65	0,57	101,06	733,96	3,07	3,10	0,39	1,00	0,80	0,33	3,73	16,70	
281	235,270	233,121	2,15	233,985	230,845	2,54	63,21	0,34	0,60	10 anos	3,55	0,80	16,70	157,25	0,57	68,50	802,46	2,98	3,60	0,46	1,00	0,80	0,33	4,04	16,96	
290	234,791	232,691	2,10	234,971	232,374	2,60	79,32	0,81	0,60	10 anos	0,81	1,00	15,00	165,57	0,56	209,75	209,75	-0,23	0,40	0,15	1,00	0,60	0,34	1,25	16,06	
302	254,250	250,422	3,83	253,275	249,454	3,82	80,00	0,89	0,60	10 anos	1,08	0,99	24,46	129,06	0,61	190,82	3,973,72	1,22	1,21	0,40	1,00	1,50	0,83	1,04	3,96	24,79
303	253,275	249,454	3,82	252,301	248,486	3,82	80,00	0,89	0,60	10 anos	1,08	0,99	24,79	128,09	0,61	170,51	4,144,23	1,22	1,21	0,43	1,00	1,50	0,85	1,06	4,00	25,13
304	252,301	248,486	3,82	251,326	247,518	3,81	80,00	0,89	0,60	10 anos	2,86	0,89	25,13	127,14	0,61	188,70	4,302,93	1,22	1,21	0,46	1,00	1,50	0,87	1,08	4,02	25,46
305	251,326	247,518	3,81	250,352	246,550	3,80	80,00	0,89	0,60	10 anos	3,75	0,79	25,46	126,21	0,61	150,41	4,453,34	1,22	1,21	0,50	1,00	1,50	0,89	1,10	4,05	25,79
306	250,352	246,550	3,80	249,377	245,582	3,80	80,00	0,89	0,60	10 anos	4,64	0,76	25,79	125,30	0,61	144,04	4,597,38	1,22	1,21	0,53	1,00	1,50	0,91	1,12	4,07	26,11
307	249,377	245,582	3,80	248,403	244,614	3,79	80,00	0,89	0,60	10 anos	5,53	0,74	26,11	124,41	0,61	138,88	4,736,26	1,22	1,21	0,56	1,00	1,50	0,93	1,13	4,10	26,44
308	248,403	244,614	3,79	247,428	243,646	3,78	80,00	0,89	0,60	10 anos	6,42	0,72	26,44	123,54	0,61	134,53	4,870,79	1,22	1,21	0,60	1,00	1,50	0,95	1,15	4,12	26,76
309	247,428	243,646	3,78	246,454	242,678	3,78	80,00	0,89	0,60	10 anos	7,30	0,70	26,76	122,69	0,61	130,78	5,001,58	1,22	1,21	0,63	1,00	1,50	0,97	1,17	4,14	27,09
310	246,454	242,678	3,78	245,479	241,710	3,77	80,00	0,89	0,60	10 anos	8,19	0,69	27,09	121,86	0,62	127,48	5,129,06	1,22	1,21	0,66	1,00	1,50	0,99	1,18	4,16	27,41
311	245,479	241,710	3,77	244,505	240,742	3,76	80,00	0,89	0,60	10 anos	9,08	0,68	27,41	121,04	0,62	124,54	5,253,60	1,22	1,21	0,69	1,00	1,50	1,00	1,20	4,18	27,73
312	244,505	240,742	3,76	243,530	239,774	3,76	80,00	0,89	0,60	10 anos	9,97	0,66	27,73	120,24	0,62	121,87	5,375,47	1,22	1,21	0,72	1,00	1,50	1,02	1,21	4,20	28,04
313	243,530	239,774	3,76	242,556	238,806	3,75	80,00	0,89	0,60	10 anos	10,86	0,65	28,04	119,45	0,62	119,44	5,494,91	1,22	1,21	0,76	1,00	1,50	1,04	1,22	4,21	28,36
314	242,556	238,806	3,75	241,581	237,838	3,74	80,00	0,89	0,60	10 anos	11,75	0,64	28,36	118,68	0,62	117,20	5,612,11	1,22	1,21	0,79	1,00	1,50	1,05	1,24	4,23	28,68
315	241,581	237,838	3,74	240,607	236,870	3,74	80,00	0,89	0,60	10 anos	12,64	0,63	28,68	117,92	0,62	115,13	5,727,24	1,22	1,21	0,82	1,00	1,50	1,07	1,25	4,25	28,99
316	240,607	236,870	3,74	239,632	235,902	3,73	80,00	0,89	0,60	10 anos	13,53	0,63	28,99	117,18	0,62	113,20	5,840,44	1,22	1,21	0,86	1,00	1,50	1,08	1,26	4,27	29,30
317	239,632	235,902	3,73	238,658	234,934	3,72	80,00	0,89	0,60	10 anos	17,95	0,60	29,30	116,45	0,62	107,13	6,766,14	1,22	1,21	1,15	1,00	1,50	1,21	1,06	4,43	29,60
318	238,658	234,934	3,72	237,683	233,966	3,72	80,00	0,89	0,60	10 anos	18,84	0,59	29,60	115,76	0,62	105,73	6,871,87	1,22	1,21	1,18	1,00	1,50	1,23	1,07	4,45	29,90
319	237,683	233,966	3,72	236,708	232,998	3,71	80,00	0,89	0,60	10 anos	19,73	0,59	29,90	115,07	0,62	104,39	6,976,27	1,22	1,21	1,22	1,00	1,50	1,24	1,07	4,47	30,20
320	236,708	232,998	3,71	235,734	232,030	3,70	80,00	0,89	0,60	10 anos	20,62	0,58	30,21	114,40	0,63	103,12	7,079,38	1,22	1,21	1,26	1,00	1,50	1,31	1,08	4,33	30,51
321	235,734	232,030	3,70	234,759	231,062	3,70	80,00	0,89	0,60	10 anos	21,51	0,58	30,51	113,74	0,63	101,88	7,181,26	1,22	1,21	1,29	1,00	1,50	1,36	1,08	4,27	30,82
322	234,759	231,062	3,70	233,785	230,094	3,69	80,00	0,89	0,60	10 anos	22,40	0,58	30,82	113,04	0,63	100,68	7,281,93	1,22	1,21	1,33	1,00	1,50	1,41	1,09	4,23	31,14
323	233,785	230,094	3,69	232,810	229,126	3,68	80,00	0,89	0,60	10 anos	23,29	0,57	31,14	112,36	0,63	99,52	7,381,45	1,22	1,21	1,12	1,00	1,50	1,49	0,92	3,80	31,49
324	232,810	229,126	3,68	231,836	228,159	3,68	46,00	0,89	0,60	10 anos	24,17	0,57	31,49	111,61	0,63	98,35	7,479,80	1,22	1,21	1,15	1,00	1,50	1,50	0,93	3,82	31,69

Fonte: o Autor (2025).



3.3.6 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 - $F_{bk} = 8$ MPa; Concreto - $F_{ck} = 25$ MPa; Graute - $F_{gk} = 20$ MPa; Argamassa - $F_{ak} = 6$ 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.

3.1 PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

3.1.1 Apresentação

A mecanização das vias em estudo foi prevista no projeto parte como serviço de “preparo do subleito”. Caso a supervisão considere que parte desse material de bota-fora deva ser aproveitado para aterro de caixa ou substituição de solos, foi previsto em projeto depósito provisório com 1 km de DMT.

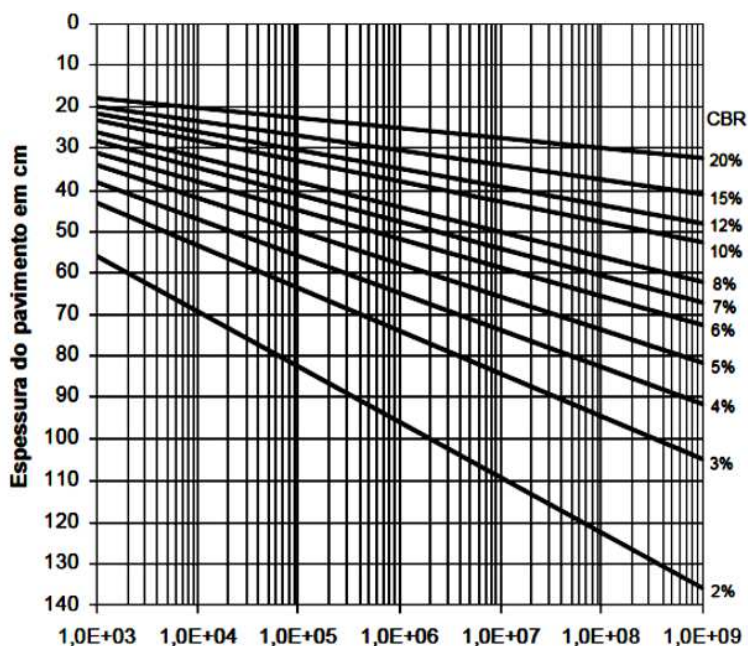
O subleito da via será regularizado e compactado na largura e declividade transversais propostas na seção tipo, de conformidade com o greide de pavimentação.

3.1.2 Estrutura do Pavimento

A espessura preconizada para a regularização e compactação do subleito à 100% do Proctor Intermediário, foi de no mínimo 0,20m, camada esta, subjacente à base.

A estrutura do pavimento flexível das vias em pauta baseou-se na metodologia de dimensionamento do DNIT, exposto pelo Eng. Murilo Lopes de Souza, em 1966.



Figura 21 – Ábaco de dimensionamento de pavimentos flexíveis


Fonte: Souza (1981).

As alturas das camadas do pavimento foram determinadas a partir dos dados de tráfego (N), coeficiente estrutural das camadas constituintes (K) e CBR (*California Bearing Ratio*). Os coeficientes estruturais e equações utilizadas no dimensionamento das camadas encontram-se a seguir:

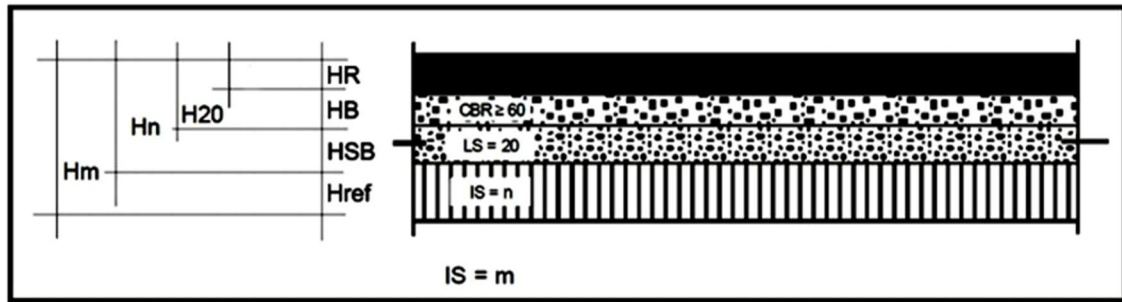
Figura 22 – Coeficiente estrutural “K” para cada tipo de base

COMPONENTES DO PAVIMENTO	COEFICIENTE “K”
Base ou revestimento de concreto betuminoso	2,0
Base ou revestimento de pré-misturado a quente, de graduação densa	1,7
Base ou revestimento de pré-misturado a frio de graduação densa	1,4
Base ou revestimento betuminoso por penetração	1,2
Camadas granulares	1,0
Solo-cimento com resistência à compressão a 7 dias superior a 45kg/cm ²	1,7
Solo-cimento com resistência à compressão a 7 dias entre 45kg/cm ² e 28kg/cm ²	1,4
Solo-cimento com resistência à compressão a 7 dias entre 28kg/cm ² e 21kg/cm ²	1,2
Base de solo-cal	1,2

Fonte: Souza (1981).



Figura 23 – Equação utilizada para o dimensionamento



Fonte: Souza (1981).

$$HR \times KR + HB \times KB \geq H_{20}$$

$$HR \times KR + HB \times KB + HSB \times KSB \geq H_n$$

$$HR \times KR + HB \times KB + HSB \times KSB + H_{ref} \times K_{ref} \geq H_m$$

Onde:

- HR = espessura do revestimento
- KR = coeficiente de equivalência estrutural do revestimento
- HB = espessura da base
- KB = coeficiente de equivalência estrutural da base
- H₂₀ = espessura mínima para proteger a sub-base
- HSB = espessura da sub-base
- KSB = coeficiente de equivalência estrutural da sub-base
- H_n = espessura mínima para proteger o reforço do subleito ou subleito
- H_{ref} = espessura do reforço do subleito
- K_{ref} = coeficiente de equivalência estrutural do reforço do subleito
- H_m = espessura total do pavimento para CBR igual a m%

As dimensões da estrutura do pavimento, resultantes do dimensionamento exposto a seguir, podem ser observadas no Quadro 3.



3.2 SINALIZAÇÃO VIÁRIA

3.2.1 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 nº180, de 26 de Agosto de 2007, "Sinalização Vertical de Advertência", volume II, CONTRAN/DENATRAN, publicado por meio da resolução nº243, de 22 de Junho de 2007, "Sinalização Vertical de Indicação" volume III, CONTRAN/DENATRAN, publicado por meio da resolução nº486, de 7 de Maio de 2014, "Dispositivos Auxiliares", volume VI, CONTRAN/DENATRAN, "Sinalização Semafórica" volume V, CONTRAN/DENATRAN, publicado por meio da resolução nº 483, de 09 de Abril de 2014, "Sinalização Semafórica" volume V, CONTRAN/DENATRAN, publicado por meio da resolução nº 483, de 09 de Abril de 2014, "Dispositivos Auxiliares", volume VI, CONTRAN/DENATRAN, "Sinalização Temporária", volume VII, CONTRAN/DENATRAN, publicado por meio da resolução nº 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.

3.2.2 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.



3.2.3 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 BRASILEIRA 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;

3.2.4 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.

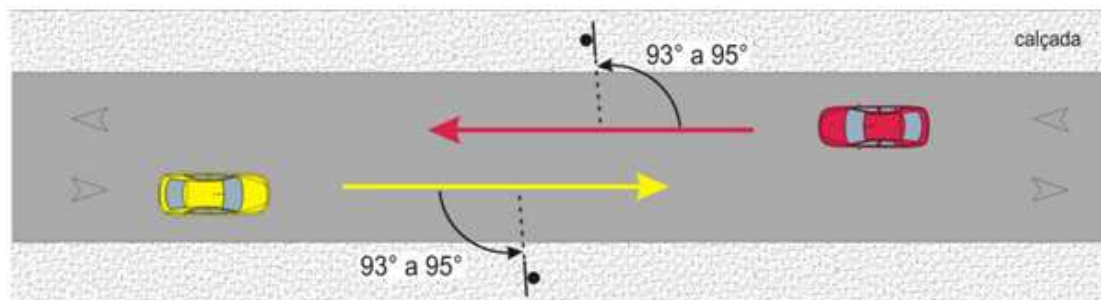
Posicionamento na via

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 93° a 95° em relação ao fluxo de tráfego, voltadas para o lado externo da via, conforme mostrado na Figura 24. 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 24 – Posicionamento das placas na via

Fonte: Volume III, CONTRAN (2014).

3.2.5 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 7 – 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).

3.2.6 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.

4.2 ESPECIFICAÇÕES GERAIS DE SERVIÇO

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;

Drenagem

- DNIT 020/2006 - ES - Drenagem – meios-fios e guias;
- DNIT 030/2004 - ES - Drenagem – dispositivos de drenagem pluvial urbana;

Pavimentação

- DNIT 137/2010 - ES - Pavimentação – regularização do subleito;
- DNIT 138/2010 - ES - Pavimentação – reforço do subleito;
- DNIT 141/2010 - ES - Pavimentação – base estabilizada granulometricamente – ERRATA;
- DNIT 144/2012 - ES - Pavimentação – imprimação com ligante asfáltico;



- DNIT 145/2012 - ES - Pavimentação – pintura de ligação com ligante asfáltico;
- DNIT 031/2006 - ES - Pavimentos Flexíveis – Concreto Asfáltico;
- DNIT 085/2006 - ES - Demolição e remoção de pavimentos: asfáltico ou concreto;

Sinalização

- DNIT 100/2009 - ES - Obras complementares - Segurança no tráfego rodoviário - sinalização horizontal;
- DNIT 101/2009 - ES - Obras complementares - Segurança no tráfego rodoviário - sinalização vertical;

Obras complementares

- DNIT 109/2009 - ES - Obras complementares - Segurança no tráfego rodoviário – Projeto de barreiras de concreto – procedimento;
- DNIT 110/2009 - ES - Obras complementares - Segurança no tráfego rodoviário - Execução de barreiras de concreto;

Ambiental

- DNIT 102/2009 - ES - Proteção do corpo estradal - proteção vegetal;

