



Memorial Descritivo de Pavimentação Asfáltica e Drenagem

Volume I – Relatório do Projeto

OBRA: PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA –TIPO TSD (TRATAMENTO
SUPERFICIAL DUPLO) E DRENAGEM PLUVIAL

LOCAL: RUAS E AVENIDAS DO BAIRRO SANTA CRUZ NO
MUNICÍPIO DE GUIRATINGA -MT

PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE GUIRATINGA-MT

GUIRATINGA-MT
MAIO/2022

Sumário

1.0- HISTÓRIA DO MUNICÍPIO E APRESENTAÇÃO DO PROJETO	6
1.1 FUNDAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO	7
1.2 APRESENTAÇÃO DO PROJETO	8
1.3 – MAPA DA ÁREA DOS SERVIÇOS	9
2.0 PROJETO DO PAVIMENTO	11
2.1 ESTUDOS TOPOGRÁFICOS	12
2.2 ESTUDOS GEOTÉCNICOS	12
2.3 PROJETO GEOMÉTRICO:	12
2.4 PROJETO DE TERRAPLENAGEM	12
2.5 PROJETO GEOMÉTRICO:	12
2.6 – DIMENSIONAMENTO	13
2.6.1 – ÍNDICE DE SUPORTE	13
2.6.2 - DIMENSIONAMENTO QUANTO AO TRÁFEGO	13
2.6.3 CARGA LEGAL	14
2.7 ESPESSURA TOTAL E ESPESSURA DAS DIVERSAS CAMADAS	14
3.0 CAMADAS DO PAVIMENTO - CONCEITOS	16
3.1 REGULARIZAÇÃO DO SUB-LEITO	17
3.1.1 – Generalidades:	17
3.1.2 – Materiais:	17
3.1.3– EQUIPAMENTOS:	17
3.1.4 – Execução:	17
3.2 BASE ESTABILIZADA GRANULOMETRICAMENTE	17
3.2.1 – Generalidades:	17
3.2.2 Materiais:	17
3.2.3 – Equipamentos:	18
3.2.4 - Execução:	18
3.2.5 - Controle tecnológico:	18
3.3 IMPRIMAÇÃO:	19
3.3.1 – Material Utilizado: CM – 30	19
3.3.2 – Execução:	19
3.3.3 – Controle da taxa de aplicação:	19
4.0 - TRATAMENTO SUPERFICIAL DUPLO – (TSD)	20
4.1. Materiais	21
4.1.2 Agregado – Taxa de Aplicação	21
4.2. Equipamento	22
5.0 - MEMORIAL DE DESCRITIVO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA	23
5.1 OBJETIVO:	24
5.2 MOBILIZAÇÃO	24
5.3 PREPARO DO SUB-LEITO	24

5.3.1	DESCRIÇÃO	24
5.3.2	EQUIPAMENTOS	24
5.3.3	PROCESSO DE CONSTRUÇÃO	24
5.3.4	CONTROLE TECNOLÓGICO	25
5.3.5	PROTEÇÃO DA OBRA	25
5.3.6	CONDIÇÕES DE RECEBIMENTO	25
5.4.	EXECUÇÃO DA BASE / SUB-BASE	25
5.4.1	Material	25
5.4.2	Método de construção	25
5.4.3	CONTROLE DE EXECUÇÃO	26
5.5	IMPERMEABILIZAÇÃO	26
5.5.1	OBJETIVO	26
5.5.2	A IMPRIMAÇÃO DEVERÁ OBEDECER ÀS SEGUINTE OPERAÇÕES:	26
5.5.3	MATERIAIS	27
5.5.4	Equipamentos	27
5.5.5	VARREDURA E LIMPEZA DA SUPERFÍCIE	27
5.5.6	REPOUSO DE IMPRIMAÇÃO	28
5.6	EXECUÇÃO DO TRATAMENTO SUPERFICIAL DUPLO – TSD COM CAPA SELANTE	28
5.6.1.	LIMPEZA DA SUPERFÍCIE	28
5.6.2	ESPARGIMENTO DO MATERIAL ASFÁLTICO	28
5.6.3	DISTRIBUIÇÃO DE AGREGADOS	29
5.6.4	COMPRESSÃO DOS AGREGADOS	29
5.6.5	LIBERAÇÃO AO TRÁFEGO	29
5.6.6	CONTROLE TECNOLÓGICO	29
5.6.7	TAXAS DO LIGANTE E DO AGREGADO	30
5.7	Limpeza Geral Da Obra	30
6.0	PROJETO DE DRENAGEM	32
6.1.	ELEMENTOS DE CONSULTA PARA ELABORAÇÃO DO PROJETO.	33
6.1.1	Estudos topográficos.	33
6.2	Características	33
6.3	Área a ser Drenada	33
6.4	Concepção Adotada:	33
6.4.1	Análise da área da vias	33
6.4.2	A via Pública	33
6.5	MEIO FIOS E SARJETAS	33
6.6	BUEIROS	35
6.6.1	BUEIRO CELULAR DE CONCRETO (DIMENSIONAMENTO)	35
6.7	CÁLCULO BUEIRO 1	37
6.8	DISSIPADOR DE ENERGIA	37
7.0	MEMORIAL DESCRITIVO DE OBRA DE GALERIAS DE ÁGUAS PLUVIAIS (bueiro)	38
7.1	Preliminares	39
7.1.1	Objeto	39
7.1.2	Generalidades	39
7.2	Descrição dos Serviços	39
7.2.1	Generalidades	39
7.2.2	Instalações e Serviços Preparatórios	39

7.3 - <i>Materiais a Empregar</i>	40
7.3.1 - Condições Gerais	40
7.3.2 - Ferragem	40
7.4 - <i>Dos Serviços Propriamente Ditos</i>	40
7.4.1 - Disposições Gerais	40
7.4.2 - Especificações	40
7.5 - <i>Execução dos Serviços</i>	41
7.5.2 - Retirada das Formas	42
7.5.3 - Lançamento	42
7.5.4 - Precauções Necessárias	42
7.5.5 - Locação dos Coletores	42
7.5.6 - Escavação	43
7.5.7 - Localização do Material Escavado	43
7.5.8 - Reaterro	43
7.5.9 - Remoção do Material Excedente	43
7.5.10 - Formas e Escoramentos	43
7.5.11 - Nivelamento do Fundo das Valas	44
7.5.12 - Carga e descarga de tubos	44
7.5.13 - Base da Tubulação	44
7.5.14 - Reforço da Base	45
7.5.16 - Assentamento da Tubulação	45
7.5.17 - Esgotamento	45
8.0 – OBRAS COMPLEMENTARES	46
8.1 SINALIZAÇÃO HORIZONTAL E VERTICAL	47
8.2 Solução adotada para projeto:	47
8.3 Sinalização Horizontal	47
8.3.1 Definição	47
8.3.2 Função	47
8.3.3 Padrão de formas e cores	47
8.3.4 Materiais	49
8.3.5 Aplicação e manutenção da sinalização	49
8.3.6 Classificação: A sinalização horizontal é classificada em:	49
8.3.7 Marcas Longitudinais adotadas no projeto	50
8.3.8 Marcas Transversais (referência manual)	53
8.3.9 Faixa de travessia de pedestres (FTP)	54
8.4 SINALIZAÇÃO VERTICAL	55
8.4.1 Definição	55
8.4.2 Classificação	56
8.4.3 Demandas específicas e soluções adotadas no projeto para a área de intervenção:	56
8.4.4 Formas e cores	56
8.4.5 Dimensões	57
8.5 Características dos Sinais de Advertência	57
8.6 Padrões alfanuméricos:	58
8.6.1 Retrorrefletividade :	58
8.6.2 Materiais das placas:	59
8.6.3 Suporte das placas:	59
8.6.4 Posicionamento na via:	60
8.6.5 Altura das placas:	60
8.6.6 Sinalização de Indicação:	61
8.7 Implantação de passeio público	61

8.7.1	EXECUÇÃO	62
8.7.2	LEITO	62
8.7.3	JUNTAS	62
8.7.4	DECLIVIDADE	63
8.7.5	CURA	64
8.8	<i>Acessibilidade para passeio público</i>	64
8.8.1	EXECUÇÃO	64
8.8.2	Pisos Cimentícios, Tipo Ladrilho Hidráulico, Assentados Com Argamassa Colante:	65
8.8.3	Recebimento	65
8.8.3	Sinalização De Piso Tátil de Alerta:	66
8.8.4	Sinalização De Piso Tátil Direcional	66
8.9	<i>Placas de Identificação de Obras e Convênio</i>	67
9.0	SEGURANÇA E DANOS	69
9.1	<i>Medidas a serem seguidas</i>	70
10.	TERMO DE ENCERRAMENTO	71

1.0- HISTÓRIA DO MUNICÍPIO E APRESENTAÇÃO DO PROJETO

1.1 FUNDAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

HISTÓRIA – A história de Guiratinga é sinalada pelas incursões de Antônio Cândido de Carvalho, em meados do século XIX (1890), através do leste mato-grossense, desbravando e ajudando a construir vários povoados. Em seguida a Missão Salesiana no Brasil, que estabeleceu uma de suas dependências em pleno centro dos índios bororo. Em 1895, chegaram a esta região nortistas e nordestinos, que haviam se concentrado nas matas e cerrados em busca de seringueiras e das famosas mangabeiras, árvores que proliferam por toda extensão dos rios Araguaia e Garças, e que era muito rica em látex. Também atraiu migrantes de Minas e Goiás que se instalaram na região com o objetivo de explorarem a criação de gado bovino e a agricultura de subsistência. Com a descoberta de diamante em Lageado muitos aventureiros foram atraídos pelo garimpo, ocasionando o surgimento de povoados como Santa Rita do Araguaia, Lageado, Alto Garças, Barra do Garças, Poxoréo, Itiquira e outros.

FUNDAÇÃO – A fundação de Guiratinga deve-se ao mineiro Augusto Alves, que, em 1920, quando fazia reconhecimento da região juntamente com sua família, chegaram às margens do córrego Lageadinho e instalaram-se num rancho de sapé. Pouco tempo depois, edificou uma bonita casa, às margens do córrego Seminário, que serviria de ponto de partida para a futura cidade de Lageado.

Augusto Alves foi gradativamente contatando os moradores que residiam na área, bem como aqueles que chegavam para ali se fixar, demarcando-lhes um lote, sempre obedecendo a um traçado urbanístico ordenado para a construção de suas casas, fazendo com que Guiratinga, embora sendo uma cidade edificada por garimpeiros, obedecesse ao traçado de uma cidade planejada.

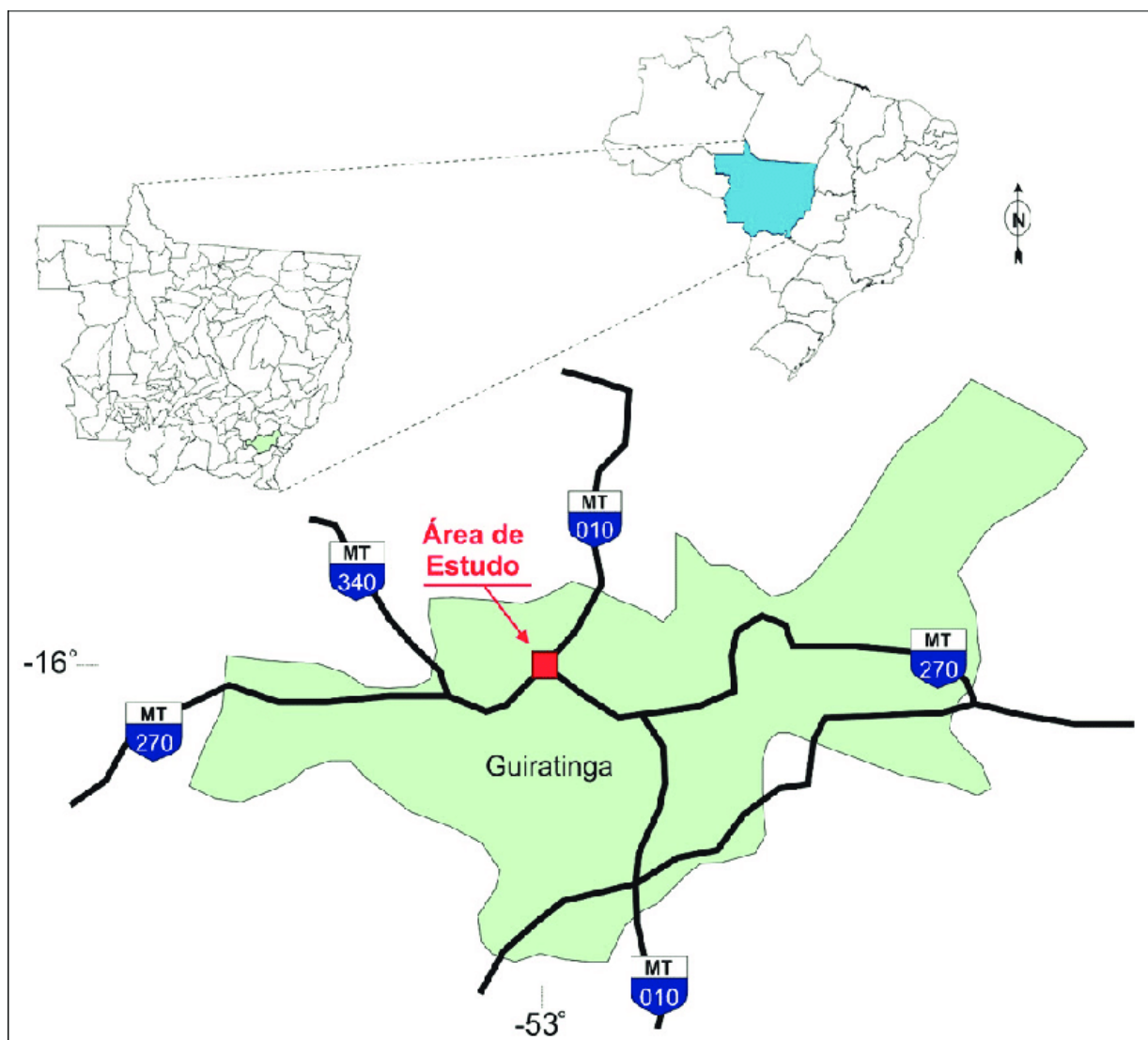
CRIAÇÃO DO MUNICÍPIO – Em 1938, aconteceu um fato importante na vida de Lageado, por força de Decreto-Lei nº 145 de 29.03.1938 a cidade passa a ser sede do seu próprio município, ou seja, de **Lageado. Lageado deixou de ser sede do município de Santa Rita do Araguaia.**

ALTERAÇÃO DO NOME – Após, a Segunda Guerra Mundial um Decreto Lei Federal procurou impedir que houvesse no país cidades com o mesmo nome, como já existia uma cidade gaúcha com o nome de Lageado, cidadãos de todas as classes sociais se reuniram na sede da Associação Comercial para discutirem a mudança do nome da cidade, em Assembleia acabaram por adotar o nome de “Guiratinga” que em tupi-guarani tem o significado de “Garça Branca”, ave abundante na Região. Foi por Decreto-Lei Estadual nº 545 de 31.12.1943 a cidade passou a se chamar definitivamente Guiratinga.

CARACTERÍSTICAS – Guiratinga é um município brasileiro do estado de Mato Grosso. Localiza-se a uma latitude 16°20'58" sul e a uma longitude 53°45'30" oeste, estando a uma altitude de 510 metros. Sua população, conforme estimativas do IBGE de 2021, é de 15.740 habitantes.

Altitude	500 m.
Distância da Capital	315 km.
Extensão Territorial	5.358 Km ² (IBGE) 5.019,86 km ² (Município)
Localização Geográfica	Mesorregião 130, Microrregião 537. Sudeste mato-grossense.

Relevo	Depressão Araguaia.
Formação Geológica	Coberturas não dobradas do Fanerozóico, sub-bacia ocidental da Bacia do Paraná.
Bacia Hidrográfica	Grandes Bacias do Tocantins e Prata.
Clima	Tropical quente e úmido. Precipitação anual em torno de 1.750 mm, com intensidade máxima em dezembro, janeiro e fevereiro. Temperatura média anual de 24°C, maior máxima 40°C, e menor mínima 0°C.



MAPA DE LOCALIZAÇÃO DE GUIRATINGA/MT

1.2 APRESENTAÇÃO DO PROJETO

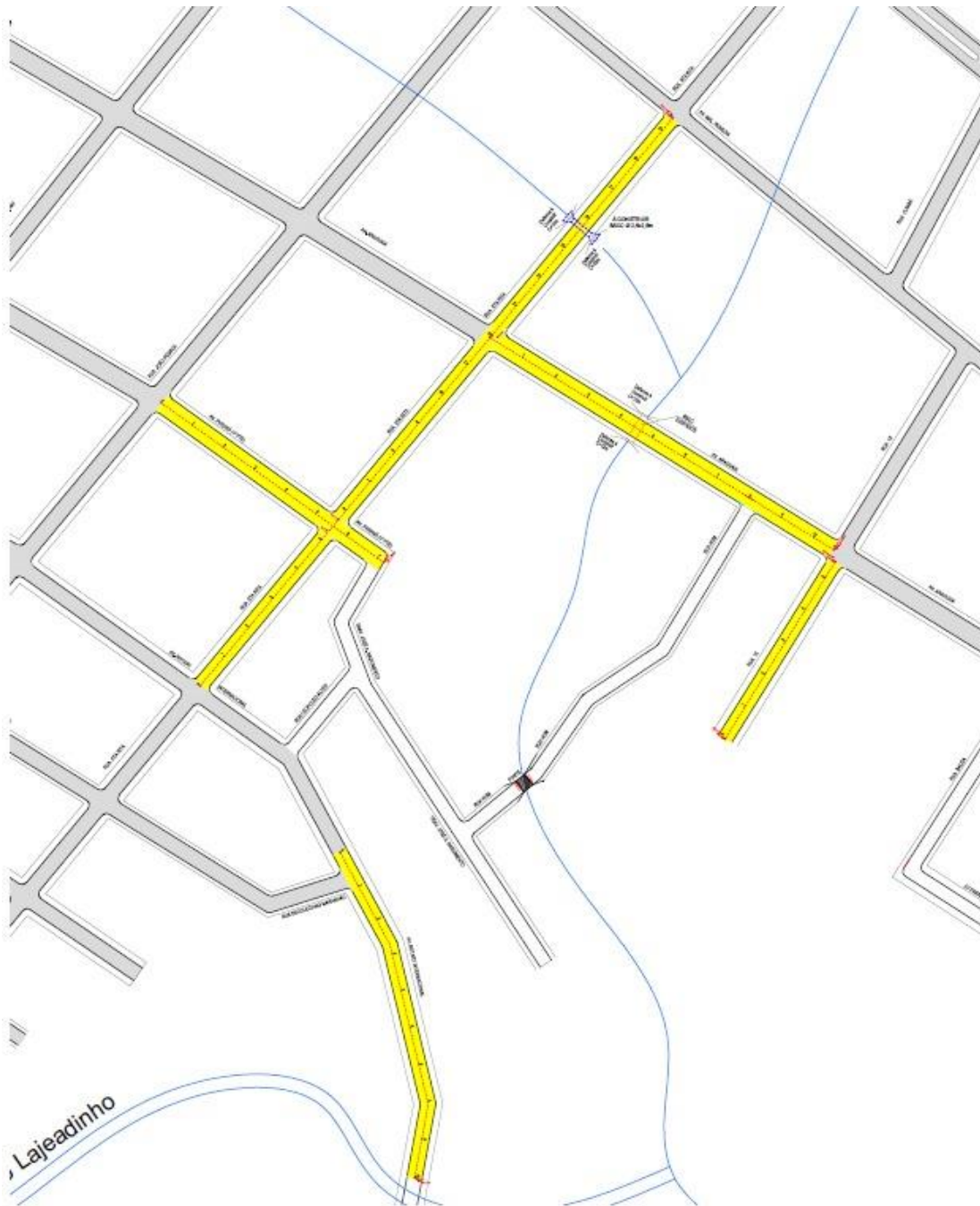
Este Relatório refere-se ao **Projeto de Pavimentação Asfáltica e Drenagem** nas ruas:

AV PARANÁ 1ª PARTE, AV. ARAGUAIA, RUA SANTA RITA, AV. ROTARY INTERNACIONAL e RUA 13 no bairro Santa Cruz no município de Guiratinga-MT.

1.3 – MAPA DA ÁREA DOS SERVIÇOS

As obras de pavimentação asfáltica em Tratamento Superficial Duplo (TSD) que serão executadas contempla uma área total de 8.882,54 m² e uma área de TSD de 8.310,93 m².

LOCALIZAÇÃO DAS RUAS										GEOMETRIA								
RUA	TRECHO			COORDENADA GEOGRÁFICA						ESTAQUEAMENTO				COMP. TOTAL (m)	LARG. (m)	ÁREA PAVIMENTADA		
				INÍCIO		FIM				INÍCIO		-	FIM		m	m	m²	
AV PARANÁ 1ª PARTE	RUA JOÃO PESSOA	A	TRAV. JOSÉ A. NASCIMENTO	16° 21'05.15"S	53°45'36.4"W	16° 21'07.8"S	53°45'32.6"W	0	+	0,00	-	7	+	4,07	144,07	10,00	1.440,70	
AV. ARAGUAIA	RUA SANTA RITA	A	RUA 13	16° 21'04.2"S	53°45'30.5"W	16° 21'07.6"S	53°45'25.0"W	0	+	4,04	-	10	+	12,56	208,52	10,00	2.085,20	
RUA SANTA RITA	AV. ROTARY INTERNACIONAL	A	AV PARANÁ	16° 21'09.9"S	53°45'35.9"W	16° 21'07.3"S	53°45'33.7"W	0	+	0,00	-	5	+	4,30	104,30	8,00	834,40	
RUA SANTA RITA	AV PARANÁ	A	AV MAL. RONDON	16° 21'07.0"S	53°45'33.5"W	16° 21'00.3"S	53°45'27.6"W	5	+	14,33	-	19	+	8,70	274,37	8,00	2.194,96	
AV. ROTARY INTERNACIONAL	RUA DEOCLECIANO MARANHÃO	A	PONTE	16° 21'13.0"S	53°45'33.4"W	16° 21'17.8"S	53°45'32.1"W	0	+	0,00	-	9	+	1,15	181,15	8,00	1.449,20	
RUA 13	INÍCIO	A	AV. ARAGUAIA	16° 21'10.9"S	53°45'26.6"W	16° 21'08.1"S	53°45'24.6"W	0	+	0,00	-	5	+	9,76	109,76	8,00	878,08	
TOTAL PARCIAL															1.022,17		8.882,54	



- Bairro Santa Cruz

2.0 PROJETO DO PAVIMENTO

2.1 ESTUDOS TOPOGRÁFICOS

Os estudos topográficos objetivaram os levantamentos necessários ao desenvolvimento do projeto planialtimétrico. Desta forma o levantamento realizou-se em três fases:

- a) Locação do eixo das vias a serem pavimentadas, com piqueteamento da mesma.
- b) Nivelamento e contra-nivelamento do eixo locado.
- c) Nivelamento das seções transversais.

2.2 ESTUDOS GEOTÉCNICOS

Os estudos geotécnicos visaram caracterizar o subleito existente, orientando desta forma o dimensionamento do pavimento.

Foram executados os ensaios dos materiais para pavimentação conforme especificações das normas técnicas da ABNT e DNER (atual D.N.I.T.).

A metodologia empregada para a realização dos ensaios foi executada nas seguintes ordens:

- Foi criada uma malha de pontos na área a ser pavimentada de forma a cobrir todas as ruas a serem pavimentadas.
- Coleta do material do subleito existente, para sua caracterização, através de ensaios laboratoriais.

Ensaio de caracterização realizados no subleito:

- Compactação (proctor normal)
- Índice de Suporte Califórnia (CBR)
- Granulometria para peneiramento simples
- Limite de liquidez (LL)
- Índice de plasticidade (IP)

Ensaio de caracterização de material de jazidas:

- Compactação (proctor intermediário)
- Índice de Suporte Califórnia (CBR)
- Limite de liquidez (LL)
- Índice de plasticidade (IP)
- Granulometria para peneiramento simples

2.3 PROJETO GEOMÉTRICO:

O projeto Geométrico foi elaborado segundo as normas do antigo Departamento Nacional e Estradas de Rodagem (DNER), atual D.N.I.T., IS – 40.

2.4 PROJETO DE TERRAPLENAGEM

A região a ser pavimentada é uma planície, para os cálculos das áreas de aterro e cortes foram considerados taludes de 3:2.

Para determinação dos volumes utilizou-se o método das médias das áreas.

2.5 PROJETO GEOMÉTRICO:

O projeto Geométrico foi elaborado segundo as normas do antigo Departamento Nacional e Estradas de Rodagem (DNER), atual D.N.I.T., IS – 40.

2.6 – DIMENSIONAMENTO

2.6.1 – ÍNDICE DE SUPORTE

$$IS = (ISIG + ISCBR) / 2$$

Sendo,

- ISIG = Índice Suporte derivado do Índice de Grupo
- ISCBR = Índice de Suporte Califórnia

Índice de grupo	Índice de suporte
0	20
1	18
2	15
3	13
4	12
5	10
6	9
7	8
8	7
9 a 10	6
11 a 12	5
13 a 14	4
15 a 17	3
18 a 20	2

Através de resultados de laboratório, temos:

Classificação Índice de Grupo, segundo Highway Research Board(HBR).

Amostra Média (pag.137)

$$IG = 0,0$$

Classificação segundo HBR = **A-3**.

Temos IG médio=0, assim ISIG=20.

Segundo ensaios de laboratório encontramos os seguintes valores para CBR:

$$CBR = 12,6 \%$$

$$\text{Adotamos ISCBR} = 12,6$$

$$IS = (20 + 12,6) / 2$$

$$IS = 16,30$$

Como IS>ISCBR, adotaremos ISCBR

$$ISCBR = 12,6\%$$

2.6.2 - DIMENSIONAMENTO QUANTO AO TRÁFEGO

As vias urbanas a serem pavimentadas serão classificadas de acordo com a Instrução de Projeto IP-02 - Classificação das Vias da SIURB/PMSP.

Classificação das Vias - Tráfego Leve e Médio

FUNÇÃO PREDOMINANTE	TRÁFEGO PREVISTO	VIDA DE PROJETO (ANOS)	VOLUME INICIAL DA FAIXA MAIS CARREGADA		N	N Característico
			VEICULO LEVE	CAMINHÕES E ÔNIBUS		
Via Local	Leve	10	100	4	$2,7 \times 10^4$	10^5
			a	a	a	
			400	20	$1,4 \times 10^5$	
Via Local e Coletora	Médio	10	401	21	$1,4 \times 10^5$	5×10^5
			a	a	a	
			1500	100	$6,8 \times 10^5$	

Como as vias a serem pavimentadas são de acesso e também de bairro com fins residenciais classifica-se como “Tráfego Leve ou médio” - *Ruas de características essencialmente residenciais, para as quais não é previsto o tráfego de Ônibus, podendo existir ocasionalmente passagens de caminhões e Ônibus em número não superior a 20 por dia, por faixa de tráfego, caracterizado por um número "N" típico de 10^5 solicitações do eixo simples padrão (80 kN) para o período de projeto de 10 anos.*

2.6.3 CARGA LEGAL

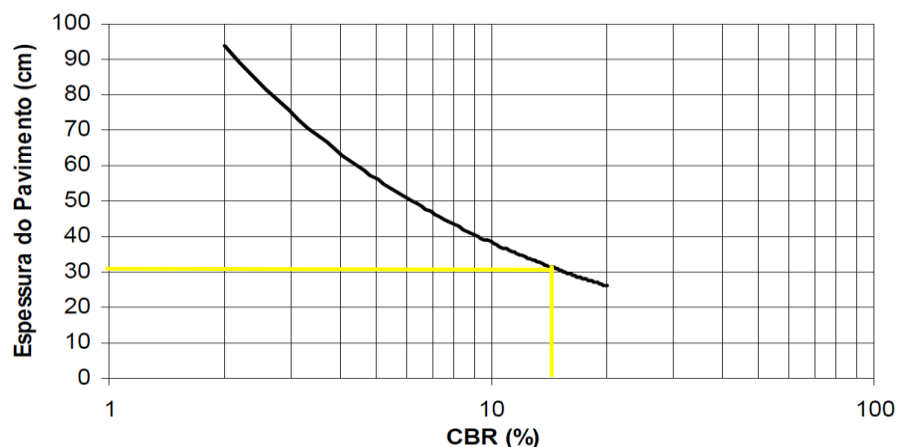
No presente método de dimensionamento, foi considerado que a carga máxima legal para o eixo simples de rodas duplas no Brasil é de 10 toneladas por eixo simples de rodagem dupla (100 kN/ESRD).

Para efeito de dimensionamento da estrutura do pavimento, os tráfegos serão caracterizados conforme indicado no item 2.6.2 , ou seja:

. Tráfego Leve e Médio: "N" característico = 5×10^5 solicitações

2.7 ESPESSURA TOTAL E ESPESSURA DAS DIVERSAS CAMADAS

Definido o tipo de tráfego do pavimento e determinado o suporte representativo do subleito, a espessura total básica do pavimento (HSL), em termos de material granular, será fixada de acordo com o ábaco da Figura, apresentado a seguir.



Para subleito de CBR=12,6% e $N = 10^5$, o ábaco de dimensionamento fornece: **Espessura do pavimento de 30 cm. Adotaremos para este projeto a espessura de 30 cm divididos em camadas de 15 cm.**

Como revestimento foi indicado o TSD (Tratamento Superficial Duplo) com espessura de 2,5 cm (dois centímetros e meio) . Trata-se de revestimento que permite o perfeito acabamento na superfície de rolamento e oferece vantagens inerentes a um revestimento, como impermeabilização da superfície e proteção da camada inferior.

Definimos então os seguintes valores para as camadas do pavimento:

- Revestimento em T.S.D = espessura 2,5 cm.
 - Base e em Cascalho (CBR>60) = espessura 15,0 cm.
 - Sub base = espessura de 15,0 cm
- Assim a espessura total de nosso pavimento é de 32,5 cm.**

3.0 CAMADAS DO PAVIMENTO - CONCEITOS

3.1 REGULARIZAÇÃO DO SUB-LEITO

3.1.1 – Generalidades:

Esta especificação se aplica a regularização do sub-leito da área a pavimentar, com terraplenagem já concluída.

Regularização é a operação destinada a conformar o leito do terreno quando necessário transversal e longitudinal indicando no projeto. É uma operação que será executada prévia e isoladamente da construção de outra camada do pavimento.

3.1.2 – Materiais:

Os materiais empregados na regularização do sub-leito serão os próprios. No caso de distribuição ou adicional de material, estes deverão ter um diâmetro máximo de particular igual ou inferior a 76 mm, um Índice de Suporte Califórnia determinado com a energia do método DNER-ME 049/94, igual ou superior o material considerado, no dimensionamento do pavimento como representativo no trecho em causa e expansão inferior a 2%.

3.1.3– EQUIPAMENTOS:

São indicados os seguintes tipos de equipamentos para a regularização:

- Motoniveladora com escarificador;
- Carro tanque com distribuição de água;
- Rolos compactadores tipos Pé de Carneiros, vibratório;
- Trator Agrícola c/grade de Discos.

3.1.4 – Execução:

Toda vegetação e material orgânico serão removidos.

Após a execução dos cortes e adição de material para atingir o greide do projeto, procedesse-a o nivelamento geral do trecho a ser executado, seguido de adição de água com caminhão pipa, ouse necessário secagem do material com gradeamento de trator de pneus, para se atingir o grau de umidade desejada, compactação e acabamento.

Os aterros além dos 20 cm máximos serão executados de acordo com as especificações de terraplanagem.

3.2 BASE ESTABILIZADA GRANULOMETRICAMENTE

3.2.1 – Generalidades:

Esta especificação se aplica a execução de bases granulares, constituídas de camadas de solos, misturas de solos e materiais britados, a jazida indicada pelo Memorial de Cálculo está a 13,9 Km da obra (conforme item 10.1), na Cidade de Guiratinga /MT.

3.2.2 Materiais:

Para o projeto será utilizado material lacterítico na base, este material ao longo do tempo comprova-se uma resistência ao cisalhamento e um aumento considerável de seu suporte por se tratar de um material que contém óxido de ferro, alumínio e magnésio, que torna

as partículas quimicamente ligadas, devendo apresentar especificações mínimas, de acordo como Memorial de Cálculo, CBR>60. Os materiais da base devem apresentar uma das seguintes características:

Tipos	I				II	
Peneiras #	A	B	C	D	E	F
2"	100	100	–	–	–	–
1"	–	75–90	100	100	100	100
3/8"	30– 65	40–75	50–85	60–100	–	–
N° 4	25– 55	30–60	35–65	50–85	55–100	70–100
N° 10	15– 40	20–45	25–50	40–70	40–100	55–100
N° 40	8–20	15–30	15–30	25–45	20–50	30–70
N° 200	2–8	5–20	5–15	10–25	6–20	8–25

3.2.3 – Equipamentos:

São indicados os seguintes tipos de equipamentos para execução da base.

- Motoniveladora pesada com escarificador;
- Carro tanque com distribuição de água;
- Rolos compactadores tipos Pé de Carneiros, vibratório;
- Trator Agrícola c/ Grade de disco.

3.2.4 - Execução:

Compreende as operações de espalhamento, mistura e pulverização, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento dos materiais importados.

A espessura mínima da base para este projeto será de **15 cm** após a compactação.

O grau de compactação deveser o mínimo de 100% em relação à massa específica aparente, seca máxima, obtida no ensaio do D.N.E.R. (atual D.N.I.T.)– ME 092-94, e o teor de umidade deveser ótimo do ensaio +-2%.

3.2.5 - Controle tecnológico:

Determinação da massa específica aparente “in sito” com espaçamento máximo de 200m pista, nos pontos onde foram coletadas as amostras para os ensaios de compactação.

- Ensaio de caracterização, (LL, LP, granulometria) segundo os métodos do D.N.E.R. (atual D.N.I.T.) – DNER-ME 122/94, DNER-ME082/94, DNER-ME 051/94, respectivamente com espaçamento máximo de 500m da pista.
- Ensaio de Índice Suporte Califórnia com energia de compactação do método D.N.E.R. (atual D.N.I.T.) ME 049/94 com espaçamento de 1000,00 metros de pista.
- Ensaio de compactação D.N.E.R. (atual D.N.I.T.) ME 162-94, para determinação da massa específica aparente seca sendo sempre a ordem: bordo direito, eixo, bordo esquerdo, eixo, bordo direito.

3.3 IMPRIMAÇÃO:

Consiste a imprimação de uma camada de material betuminoso sobre a superfície de uma base concluída, antes da execução de um revestimento betuminoso qualquer, objetivando:

- Aumentar a coesão da superfície da base pela penetração do material Betuminoso empregado;
- Promover condições de aderência entre a base e o revestimento;
- Impermeabilizar a base.

3.3.1 – Material Utilizado: CM – 30

Sendo que a taxa de aplicação deverá estar entre **0,8 lts/m² a 1,6 lts/m²**.

3.3.2 – Execução:

- Os equipamentos deverão ser examinados pela fiscalização antes do início da obra, em desconformidade com as normas não será dada às ordens de serviços até que solucione o problema.
- Deverá ser feita a varredura na base para eliminar o pó e material solto, aplicando-se em seguida o material betuminoso, observando-se que a temperatura ambiente não deverá ser inferior a 10° C, evitando-se que o processamento não seja feito em dias chuvosos ou com perspectivas de chuvas.
- A pista imprimada deverá ficar bloqueada ao acesso de carro por 48 horas estando pronta para o recebimento do tratamento superficial após este período.

3.3.3 – Controle da taxa de aplicação:

Poderá ser feita nas seguintes formas:

- a) Coloca-se na pista uma bandeja de peso e areia conhecidos, por uma simples pesagem após a passagem do carro espargidor tem-se a quantidade do material betuminoso usado.
- b) Com a utilização de uma régua de madeira graduada, onde será medido o nível de material antes e depois da aplicação, determinando a quantidade usada no trecho.

4.0 - TRATAMENTO SUPERFICIAL DUPLO – (TSD)

Pode ser visto como um Tratamento Superficial Simples – TSS de agregado D1/d1 coberto com outro Tratamento Superficial Simples – TSS de agregado D2/d2, onde D1 e D2 são os diâmetros máximos e d1 e d2 são os diâmetros mínimos das duas faixas granulométricas de agregados que o compõe. Capa Selante é uma camada de agregado miúdo (areia natural ou areia artificial – pó de- pedra) uniformemente distribuído sobre um banho de ligante betuminoso diluído, objetivando a selagem da superfície revestida, constituindo-se numa terceira camada do tratamento superficial.

Nota: Para a execução do Tratamento Superficial, a base deve apresentar a necessária resistência à penetração das partículas de agregado, e uma superfície asfáltica (imprimada ou com pintura de ligação) sem falhas e bem limpa.

4.1. Materiais

4.1.2 Agregado – Taxa de Aplicação

Será constituído de pedra britada, seixo rolado, britados, ou agregados artificiais indicados no projeto, como escória britada, argila expandida, etc.

O agregado, somente de um tipo, deve possuir partículas limpas, duras, isentas de cobertura e torrões de argila, qualidades essas avaliadas por inspeção visual.

O desgaste por abrasão Los Angeles (determinado pelo Método DNER-ME-35/64) não deve ser superior a 40%. Quando não houver, na região, materiais com esta qualidade, admite-se o emprego de agregados com até 50% de desgaste.

A forma deve ser tal que o índice de forma (DNER-ME-86/64) não deve ser inferior a 0,5.

A granulometria do agregado deve obedecer à equação $d \leq 0,6D$. Os diâmetros nominais, máximo D e mínimo d, dos agregados destinados a compor uma mesma distribuição (para cada camada individualmente) devem ser o mais uniforme possível, de preferência “monogranulares”.

Na realidade, a exigência de se ter cada camada constituída por agregados praticamente do mesmo tamanho facilita sobremaneira a distribuição dos agregados sob uma forma mosaica, sem as indesejáveis sobreposições e/ou falhas e possibilita concomitantemente uma fixação mais homogênea, uma melhor distribuição de cargas, uma maior resistência à fragmentação, uma mais adequada drenagem superficial e uma enorme facilidade na dosagem de agregados e ligantes.

Seguidamente, com relação ao tamanho dos agregados destinados a compor as duas camadas (inferior e superior) componentes de um TSD, julga-se de grande importância atender à seguinte expressão:

$$D_{inferior} + d_{superior} = d_{inferior} + D_{superior}$$

Procurando atender tais proposições e ao mesmo tempo ter em conta as condições de britagem em um canteiro de obras, recomenda-se que em trabalhos futuros sejam utilizados agregados com dimensões disciplinadas conforme o seguinte quadro:

TRATAMENTO SUPERFICIAL DUPLO						
SELEÇÃO PREFERENCIAL DE FAIXAS GRANULOMETRICAS						
ALTERNATIVA	CAMADA	PENEIRAS (polegada/mm)				
		3/4" - 5/8" (19,1-15,9)	5/8" - 3/8" (15,9 - 9,5)	3/8" - 1/4" (9,5 - 6,4)	1/4" - 3/16" (6,4 - 4,8)	3/16" - 10 (4,8 - 2,0)
1	INFERIOR	X				
	SUPERIOR			X		
2	INFERIOR		X			
	SUPERIOR				X	
3	INFERIOR			X		
	SUPERIOR					X

Uma pequena porosidade é benéfica, pois favorece a adesividade passiva. Entretanto, caso se desconfie de uma alta porosidade (maior que 1,0% de absorção, calculada com os dados do DNER-ME-81/64: $a = 100(Ph - Ps)/Ps$ e se essa for confirmada, deve-se impedir o uso do agregado.

A adesividade é uma propriedade do par agregado/ligante e deve ser determinada com o ligante que se vai usar. Deve-se determinar a adesividade com o CAP-7 (DNER-ME-79/63). Se ela for insatisfatória deve-se usar um “dope”, na proporção mínima de 0,5% e máxima de 1,0%, em relação ao peso do CAP, repetindo-se o ensaio até se encontrar um “dope” que no intervalo de % acima seja satisfatório.

A taxa de aplicação de agregado a ser utilizada no TSD é de 0,025 a 0,028 m³/m², devendo ser determinada experimentalmente no canteiro da obra a taxa ideal.

4.2. Equipamento

Para a execução do TSD com capa selante são necessários os seguintes equipamentos: trator de pneus, vassouras mecânicas e manuais, caminhões espargidores e espargidor de operação manual, distribuidores de agregados, rolos compactadores lisos e de pneus.

Todo equipamento deverá estar em perfeitas condições de uso, sendo a quantidade condicionada ao tamanho da obra.

5.0 - MEMORIAL DE DESCRITIVO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

5.1 OBJETIVO:

O presente memorial refere-se à execução de regularização do sub-leito, da base e sub-base e capa asfáltica de acordo com especificações técnicas constante no memorial de cálculo.

5.2 MOBILIZAÇÃO

A empresa contratada deverá executar os serviços preliminares tais como: placas, serviços de topografia, capina, destocamento, substituição remoção ou remanejamento de canalizações existentes, serviços esses, que a firma contratada deverá inicialmente providenciar, antes da execução de qualquer obra, e de acordo com a presente instrução.

Todas as despesas decorrentes da mobilização serão de responsabilidade da empresa contratada.

5.3 PREPARO DO SUB-LEITO

5.3.1 DESCRIÇÃO

O preparo do Sub-leito do pavimento consistirá nos serviços necessários para que o sub-leito assuma a sua forma definida pelos alinhamentos, perfis, dimensões e seção transversal típica, estabelecida pelo projeto e para que esse sub-leito fique em condições de receber o pavimento, devido ao local da obra se tratar de vias urbanas já existentes e com grande número demoradores e construções existentes, será feito um rebaixamento para troca de solo pois o greide final ficara muito próximo do terreno existente atualmente, este rebaixamento será feito acrescentando cinquenta centímetros para cada um dos lados da via para que haja uma folga na compactação de camadas de sub-base e base e com isto possa dar sustentação ao meio-fio e meio-fio c/sarjeta.

5.3.2 EQUIPAMENTOS

O equipamento mínimo a ser utilizado no preparo do sub-leito para pavimentação, é o seguinte:

- Motoniveladora
- carro-tanque, equipados com conjuntos moto bombas, com capacidade para distribuir água com pressão regulável em forma de chuva, capacidade mínima de 20.000 litros;
- Compactadores vibratórios CA15 OU CA25:
- Trator de Pneus, c/ Grade de Discos;
- Soquetes manuais, de qualquer tipo aprovado pela fiscalização;
- Pequenas ferramentas, tais como: enxada, pás, picaretas, etc;
- Outros equipamentos poderão ser usados, uma vez aprovados pela fiscalização.

5.3.3 PROCESSO DE CONSTRUÇÃO

5.3.3.1 Regularização

A superfície do sub-leito deverá ser executada na largura do projeto com a motoniveladora, de modo que assuma a forma determinada pela seção transversal e demais elementos do projeto.

As pedras ou maticões encontrados por ocasião da regularização deverá ser removida, devendo ser o volume por ele ocupado, preenchido por solo adjacente.

Será feito o nivelamento do trecho a ser executado, e em seguida umedecido até que o material atinja o teor de umidade mais conveniente ao seu adensamento, se houver excesso de umidade deverá ser feito aeramento com trator de pneus e grade de discos para atingir o grau de umidade desejado. Caberá a fiscalização a liberação dos trechos para a compactação.

Nos lugares inacessíveis aos compressores ou onde seu emprego não for recomendável, a compressão deverá ser feita por meio de soquetes.

5.3.3.2 Acabamento

O acabamento poderá ser feito à mão ou a máquina e será verificado com auxílio da topografia que eventualmente acusará saliências e depressões a serem corrigidas.

Feitas às correções, caso ainda haja excesso de material deverá o mesmo ser removido para fora do leito e refeita a verificação do perfil através da topografia.

Esta operação de acabamento deverá ser repetida até que o sub-leito se apresente, de acordo com projeto.

Não será permitido trânsito algum sobre o sub-leito já preparado.

5.3.4 CONTROLE TECNOLÓGICO

Será Executado pela empresa executora e fiscalizado pela Prefeitura Municipal.

5.3.5 PROTEÇÃO DA OBRA

Durante todo período de construção, até seu recobrimento, o sub-leito deverá ser protegido contra os agentes atmosféricos e outros que possam danificar.

5.3.6 CONDIÇÕES DE RECEBIMENTO

O sub-leito preparado deverá ser aprovado pela fiscalização, para fins de recebimento.

O perfil longitudinal do sub-leito preparado não deverá afastar-se dos perfis estabelecidos pelo projeto estabelecidos demais de 1 cm, por estaca.

A tolerância para o perfil transversal é a mesma, sendo averificação feita com linha, ligada ao nível das estacas.

5.4. EXECUÇÃO DA BASE / SUB-BASE

5.4.1 Material

O material a ser usado como sub-base deve ser uniforme, homogêneo e possuir característica (IG e CBR) de acordo com o memorial de cálculo.

5.4.2 Método de construção

O sub-leito sobre o qual será executada a sub-base, deverá estar perfeitamente regularizada e consolidada.

O material importado será distribuído uniformemente sobre o sub-leito, devendo ser destorroado nos casos de correção de umidade, até que pelo menos 60% do total de peso, excluído o material graúdo, passe na peneira nº 4 (4,8 mm).

Caso o teor de umidade do material destorroado seja superior a 1 % ao teor ótimo determinado pelo ensaio de compactação, procedesse-a a aeração do mesmo, com equipamento adequado, até reduzir aquele limite.

Caso o teor de umidade do material destorroado seja inferior a 1 % ao teor ótimo de umidade acima referido, será procedida à irrigação até alcançar aquele valor. Concomitantemente com a irrigação deverá ser executada a homogeneização do material, a fim de garantir a uniformidade de umidade.

O material umedecido e homogeneizado será distribuído de forma regular e uniforme em toda a largura do leito, de tal forma que após a compactação, sua espessura seja de **15 centímetros**.

A compactação será procedida por equipamento adequado ao tipo de solo, rolo pé-de-carneiro, vibratório, e deverá progredir da bordas para o centro da faixa, nos trechos retos ou das mais baixas para as mais altas nas curvas, paralelamente ao eixo da faixa a ser pavimentada.

A compactação do material em cada camada deverá ser feita de tal maneira a obter uma densidade aparente seca, não inferior a 100% de densidade máxima determinada no ensaio de compactação.

Concluída a compactação da sub-base, sua superfície deverá ser regularizada com a motoniveladora, de forma que assuma a forma determinada pela seção transversal e demais elementos do projeto, sendo comprimido com equipamento adequado, até que se apresente lisa e isenta de partes soltas.

As cotas de projetos do eixo longitudinal da sub-base, não deverão apresentar variações superiores a 1, 5 cm.

As cotas de projetos das bordas das seções transversais da sub-base não deverão apresentar variações superiores a 1 cm.

5.4.3 CONTROLE DE EXECUÇÃO

Far-se-á uma determinação do grau de compactação em cada 400m² de área compactada, com um mínimo de três determinações para cada trecho.

A média dos valores obtidos deverá ser igual ou superior a 100% da densidade máxima determinada pelo ensaio, não sendo permitido valores inferior a 98% em pontos isolados.

As verificações das densidades aparentes secas, alcançadas na sub-base serão executadas de acordo com os métodos DNER-ME194/98 , DNER-ME 195/97 ou DNER-ME 196/98.

A base e sub-base devem ter respectivamente a espessura de 15cm cada uma.

Os trechos da sub-base, que não apresentarem devidamente compactados de acordo com o grau de compactação indicado neste item deverão ser escarificadas, e os materiais pulverizados, convenientemente misturados e recompatados.

Será Executado pela empresa executora e fiscalizado pela Prefeitura Municipal.

5.5 IMPERMEABILIZAÇÃO

5.5.1 OBJETIVO

A imprimação impermeabilizante betuminosa consistirá na aplicação de material betuminoso de baixa viscosidade, diretamente sobre a base que irá receber o revestimento betuminoso.

5.5.2 A IMPRIMAÇÃO DEVERÁ OBEDECER ÀS SEGUINTE OPERAÇÕES:

I – varredura e limpeza da superfície;

- II – secagem da superfície;
- III – distribuição do material betuminoso;
- IV – repouso da imprimação.

5.5.3 MATERIAIS

5.5.3.1 Materiais Betuminosos

O material betuminoso, para efeito da presente instrução, está definido no memorial de cálculo.

Os materiais betuminosos referidos, deverão estar isento de água obedecerem respectivamente a DNER-ME 150/94.

5.5.4 Equipamentos

Os equipamentos necessários para a execução da imprimação impermeabilizante betuminosa, deverão consistir de vassourões manuais ou vassoura mecânica, equipamento para material betuminoso, quando necessário, distribuidor de material betuminoso sob pressão e/ou distribuidor manual de material betuminoso.

5.5.4.1 Vassourões manuais – deverão ser em número suficiente para o bom andamento dos serviços e ter os fios suficientes duros, para varrer a superfície sem cortá-la.

5.5.4.2 Vassoura mecânica – deverá ser constituído de modo que a vassoura possa ser regulada e fixada em relação à superfície a ser varrida, e possa varrê-la perfeitamente, sem cortá-la ou danificá-la de qualquer maneira.

5.5.4.3 Equipamento para material betuminoso - deverá ser de tal que aqueça e mantenha o material betuminoso, de maneira que satisfaça aos requisitos do memorial de cálculo; deverá ser provido pelo menos, um termômetro, sensível a 1° C, para determinação das temperaturas do material betuminoso.

5.5.4.4 Distribuidor de material betuminoso sob pressão - deverá ser equipados com barras espargidoras, a ter sido protegido a funcionar, de maneira que distribua o material betuminoso em jato uniforme, sem falhas, nas quantidades entre os limites de temperatura estabelecidos no memorial de cálculo.

5.5.4.5 Distribuidor manual de material betuminoso – será a mangueira apropriada do distribuidor de material betuminoso.

5.5.5 VARREDURA E LIMPEZA DA SUPERFÍCIE

A varredura da superfície a ser imprimada, deverá ser feita com vassourões manuais ou vassoura mecânica e de modo que remova completamente toda a terra, poeira e outros materiais estranhos.

A limpeza deverá ser feita em tempo suficiente para permitir que a superfície segue perfeitamente, antes da aplicação do material betuminoso, no caso de serem aplicados.

O material removido pela limpeza terá destino que a fiscalização determinar.

Deverá ser feita nova aplicação de material betuminoso nos lugares onde, a juízo da fiscalização houver deficiência dele.

5.5.6 REPOUSO DE IMPRIMAÇÃO

Depois de aplicado, a imprimação deverá permanecer em repouso durante o período de 24 horas, pelo menos. Esses períodos poderão ser aumentados pela fiscalização, em tempo frio.

A superfície imprimida deverá ser conservada em perfeitas condições, até que seja colocado o revestimento.

O controle tecnológico será Executado pela empresa executora e fiscalizado pela Prefeitura.

5.6 EXECUÇÃO DO TRATAMENTO SUPERFICIAL DUPLO – TSD COM CAPA SELANTE

Envolve as seguintes operações:

1. limpeza da superfície adjacente (imprimada ou com pintura de ligação);
2. 1º espargimento do ligante asfáltico (1º banho);
3. 1ª distribuição dos agregados (1ª camada);
4. compressão da 1ª camada;
5. 2º espargimento do ligante asfáltico (2º banho);
6. 2ª distribuição dos agregados (2ª camada);
7. compressão da 2ª camada;
8. 3º espargimento do ligante asfáltico (da capa selante);
9. Aplicação de Agregado Miúdo
10. compressão da capa selante;
11. eliminação dos rejeitos
12. liberação ao tráfego.

5.6.1. LIMPEZA DA SUPERFÍCIE

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

5.6.2 ESPARGIMENTO DO MATERIAL ASFÁLTICO

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

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

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

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

5.6.3 DISTRIBUIÇÃO DE AGREGADOS

A distribuição de agregados deve seguir de perto a operação de espargimento do ligante betuminoso. Um espaçamento da ordem de 50m é razoável, devendo-se ter em conta as seguintes regras práticas:

1. a uma mesma temperatura, quanto maior a viscosidade do ligante a empregar, tanto menor deverá ser o espaçamento;
2. a uma mesma viscosidade do ligante a empregar, quanto menor a temperatura ambiente, tanto menor deverá ser o espaçamento.

A operação de espalhamento deverá ser realizada pelo equipamento especificado e, quando necessário, para garantir uma cobertura uniforme, complementada com processo manual adequado. Excessos de agregado devem ser removidos antes da compressão.

5.6.4 COMPRESSÃO DOS AGREGADOS

Os agregados, após espalhamento, deverão ser comprimidos o mais rápido possível. Nos trechos em tangente, a compressão deve-se iniciar pelos bordos e progredir para o eixo e, nas curvas, deverá progredir sempre do bordo mais baixo para o bordo mais alto.

O número de passadas do rolo compressor deve ser no mínimo 3, sendo que cada passagem deverá ser recoberta, na vez subsequente, em pelo menos a metade da largura do rolo; acredita-se que a compressão total se processa ao cabo de um número máximo de 5 coberturas (número de passadas no mesmo ponto).

É fundamental que a primeira rolagem se processe imediatamente após a distribuição dos agregados, compondo a integração do comboio de execução (espargidor de ligante – distribuidor de agregados – rolos de compressão) a ser disposto seqüencialmente e de forma igualmente espaçada. As passadas subseqüentes poderão ser efetuadas com maior intervalo de tempo.

5.6.5 LIBERAÇÃO AO TRÁFEGO

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

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

Nota: A capa selante será executada conforme procedimentos das camadas do tratamento superficial.

5.6.6 CONTROLE TECNOLÓGICO

EMULSÃO ASFÁLTICA : Em todo carregamento de emulsão que chegar à obra serão realizados os seguintes ensaios:

1. Viscosidade Saybolt-Furol (Método P-MB-581).
2. Peneiração (Método P-MB-609).
3. Teor de Resíduo (% de CAP residual) – Método Expedito.

Nota: Os resultados dos ensaios devem corresponder aos constantes quando do carregamento da emulsão no fabricante, atendendo às especificações do IBP-Instituto Brasileiro do Petróleo.

AGREGADOS: antes do início da britagem, caso de ocorrência de material pétreo não explorada, deverão ser confirmados os valores de absorção, de abrasão Los Angeles e, se for o caso, de durabilidade, através de ensaios de 3 amostras estrategicamente coletadas, para posterior utilização da brita.

Os agregados deverão enquadrar-se nas classes granulométricas especificadas anteriormente, apresentando boa adesividade ao ligante betuminoso e desgaste abrasão até 40%. Deverão também estar desprovidos de pó, senão deverão ser obrigatoriamente lavados quando da utilização.

Atendidas as condições anteriores, para cada 30m³ de agregado estocado será retirada aleatoriamente uma amostra para o ensaio de:

1. Granulometria para verificação da classe granulométrica;

Quando houver mudança de fonte de agregado, todas as características citadas anteriormente deverão ser checadas.

O par agregado/ligante deverá atender a adesividade satisfatória para a execução do TSD.

5.6.7 TAXAS DO LIGANTE E DO AGREGADO

Para cada “pano” de 100 m de comprimento, as taxas deverão ser determinadas pelo tradicional processo da bandeja, pesada antes e depois do espargimento de ligante, e do espalhamento do agregado. Como a dosagem é sempre feita em base volumétrica deve-se determinar a massa específica do material. Para o ligante (CAP ou Emulsão) pode-se considerar d (massa específica) = 1,0kg/litro, e para os agregados usar uma caixa de madeira com dimensões internas aproximadamente de 0,30 x 0,30 x 0,20 m, tendo-se então: $d = (P2 - P1)/V$, onde d é a densidade solta, $P2$ – massa do agregado + caixa, com a caixa cheia de partículas arrumadas a mão, e rasada o melhor possível, $P1$ é a massa da caixa vazia e V o volume da mesma. O valor d adotado é a média aritmética de pelo menos 9 resultados para a classe granulométrica em questão.

Para a imprimação a Taxa de CM-30 deverá ser de 1,20Kg/m²

Para o TSD e Capa Selante a Taxa de RR-2C, deverá ser de 4,80Kg/m² e Areia = 0,006 m³/m², Brita – 0 = 0,0073 m³/m² e Brita – 1 = 0,015 m³/m².

5.7 Limpeza Geral Da Obra

A obra deverá ser entregue limpa e livre de entulhos, pedras, ou matacões execução da base e sub-base.

Os canteiros devem estar limpos e nivelados a partir da cota de topo de meio-fio; os passeios devem estar limpos e aterrados ou cortados, a partir da cota de topo de meio-fio até o alinhamento predial.

A obra será recebida pelo órgão fiscalizador podendo o mesmo desaprovar e solicitar exigências não cumpridas nos projetos ou neste memorial.

6.0 - PROJETO DE DRENAGEM

6.1. ELEMENTOS DE CONSULTA PARA ELABORAÇÃO DO PROJETO.

6.1.1 Estudos topográficos.

Inicialmente foi realizado o projeto topográfico da área a ser drenada, ou seja, levantamento planialtimétrico, assim como a partir da locação e nivelamento do eixo das vias a serem pavimentadas, obedecendo ao estaqueamento a cada 20m, amarrados a RN's distribuídos ao longo de toda a área.

Traçaram-se perfis longitudinais de todas as ruas e avenidas envolvidas na área de interesse ao projeto.

A partir destes dados obteve-se o greide definitivo das vias, possibilitando assim a determinação das inclinações, elemento importante na elaboração do projeto.

As cotas topográficas foram baseadas no projeto planialtimétrico na fase de implantação, prevê-se que as adequações foram necessárias em relação ao projeto.

6.2 Características

A finalidade do presente é apresentar as soluções de viabilidade técnica para o problema decorrente das águas de chuvas de forma a evitar que volumes excessivos se escoem pelas vias públicas ocasionando problemas de trânsito de veículos e pedestres afetando a vias com problemas erosivos, ou acumulando em lugares impróprios, causando fontes de desenvolvimento de doenças infecta contagiosa e a não propagação de algumas doenças de veiculação hídrica privando os usuários de comodidade.

6.3 Área a ser Drenada

A área a ser drenada, localiza-se no bairro Santa Cruz, dentro de área suburbana com declividade para a sarjeta a jusante da via, lado esquerdo e direito, conforme planta anexa. "Coordenadas Geográficas: 16°21'05.8"S 53°45'27.9"W, que representam Latitude e Longitude de localização".

6.4 Concepção Adotada:

6.4.1 Analise da área da vias

A vias constituem em uma área semi-plana com declividade no sentido do Córrego sem nome. O escoamento deverá seguir a própria inclinação da via.

6.4.2 A via Pública


As vias são de pista simples e o projeto de drenagem a que estamos propondo visa resolver os problemas de escoamento de água pluvial, com a implantação de meio fio e sarjeta e bueiro celular.

6.5 MEIO FIOS E SARJETAS

Adotou-se a inclinação da sarjeta como sendo igual a 10%, tendo em vista as pequenas inclinações das vias em questões, facilitando assim a acesso das águas, as bocas de lobos e evitando o alagamento das vias.

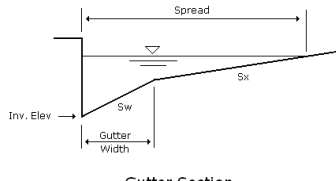
De acordo com a base estatística, dados e parâmetros utilizados na elaboração do projeto de drenagem, foram encontrados trechos com vazão inferior a capacidade de cada sarjeta.

- Planilha de verificação de meio-fio e sarjeta



TAC
ENGENHARIA
CNPJ: 05.305.434/0001-13

TAC ENGENHARIA LTDA
e-mail: tacengenharia@hotmail.com
Avenida Marechal Rondon n. 576, Centro, Rondonópolis/MT
FONE: (66) 3423-4427 - (66) 99682-5908



Gutter Section

PARÂMETROS ADOTADOS:

Tempo de recorrência: 10 anos
Coeficiente de Run-off: 0,6
Rugosidade média da via: 0,02
Coeficiente de maning: 0,015

CARACTERÍSTICAS DA VIA

Altura da guia Yg= 0,15
Largura da sarjeta Ls= 0,3
Decliv. Transv. Da sarjeta ls= 10%
ls.Ls= 0,03
Ip - Declividade transv. di = 2,5%
L - Largura da Faixa Molhada: = Variável

Cálculo feito no programa Hydraflow (Civil 3D)
à partir da vazão calculada pelo método racional

VERIFICAÇÃO DE MEIO-FIO E SARGETAS

Trecho	Largura do leito carroçável	Área de contribuição no ponto (m²)	Declividade da via (m/m)	Declividade média do trecho (m/m)	Distância percorrida na sarjeta (m)	Tempo de concentração "tc" (min)	Int. das chuvas "i" (mm/h)	Q Racional (m³/s)	Altura da lâmina "Delph" (m)	Área da seção transversal do fluxo (m)	Velocidade (m/s)	(Wp) Perímetro Molhado (m)	(Yc) Prof. Crítica (m)	Largura da lâmina "Lc" (m)	Altura máx. da lâmina "Y max." (m)	Largura máx. da lâmina "L max." (m)	Condição
Rua Santa Rita LE AC-01	8,00	3.533,29	0,0714	0,0714	98,29	10	151,12	0,089	0,07	0,047	1,89947	1,9388	0,0762	1,63	0,16	3,5	Dispensa Galeria
Rua Santa Rita LD AC-02	8,00	1.640,93	0,0714	0,0714	98,28	10	151,12	0,041	0,04	0,025	1,6321	1,3762	0,0823	1,31	0,16	3,5	Dispensa Galeria
Rua Santa Rita LE AC-03	8,00	4.249,10	0,0279	0,0279	112,52	10	151,12	0,107	0,08	0,079	1,36	2,53	0,1128	2,45	0,16	3,5	Dispensa Galeria
Rua Santa Rita LD AC-04	8,00	1.902,26	0,0279	0,0279	113,5	10	151,12	0,048	0,06	0,041	1,13	1,81	0,0884	1,74	0,16	3,5	Dispensa Galeria
Rua Santa Rita LE AC-05	8,00	2.567,16	0,0033	0,0033	73,5	10	151,12	0,065	0,10	0,065	0,53	3,17	0,0975	3,07	0,16	3,5	Dispensa Galeria
Rua Santa Rita LD AC-06	8,00	1.102,68	0,0033	0,0033	73,5	10	151,12	0,028	0,07	0,064	0,43	2,27	0,0732	2,19	0,16	3,5	Dispensa Galeria
Rua Santa Rita LE AC-07	8,00	2.912,35	0,0218	0,0218	75,2	10	151,12	0,073	0,07	0,064	1,13	2,28	0,1006	2,2	0,16	3,5	Dispensa Galeria
Rua Santa Rita LD AC-08	8,00	1.201,38	0,0218	0,0218	75,2	10	151,12	0,030	0,06	0,032	0,95	1,56	0,07	1,5	0,16	3,5	Dispensa Galeria
Av. Araguaia LE AC-09	10,00	1.851,72	0,0462	0,0462	103,99	10	151,12	0,047	0,06	0,034	1,36	1,63	0,08	1,57	0,16	3,5	Dispensa Galeria
Av. Araguaia LD AC-10	10,00	1.922,36	0,0462	0,0462	106,25	10	151,12	0,048	0,06	0,035	1,37	1,65	0,08	1,58	0,16	3,5	Dispensa Galeria
Av. Araguaia LE AC-11	10,00	1.706,96	0,0778	0,0778	97,39	10	151,12	0,043	0,05	0,043	1,68	1,38	0,08	1,33	0,16	3,5	Dispensa Galeria
Av. Araguaia LD AC-12	10,00	1.754,89	0,0778	0,0778	97,34	10	151,12	0,044	0,05	0,026	1,69	1,4	0,08	1,34	0,16	3,5	Dispensa Galeria
Av. Paraná LE AC-13	10,00	3.095,07	0,1091	0,1091	101,26	10	151,12	0,078	0,06	0,037	2,08	1,71	0,1	1,64	0,16	3,5	Dispensa Galeria
Av. Paraná LD AC-14	10,00	3.116,97	0,1091	0,1091	101,26	10	151,12	0,079	0,06	0,037	2,11	1,71	0,1	1,64	0,16	3,5	Dispensa Galeria
Av. Paraná LE AC-15	10,00	458,44	0,1117	0,1117	22,01	10	151,12	0,012	0,04	0,007	1,67	0,58	0,05	0,55	0,16	3,5	Dispensa Galeria
Av. Paraná LD AC-16	10,00	255,21	0,1117	0,1117	17,01	10	151,12	0,006	0,02	0,004	1,52	0,3	0,04	0,55	0,16	3,5	Dispensa Galeria
Rua 13 LE AC-17	10,00	1.843,30	0,0720	0,0720	107,03	10	151,12	0,046	0,05	0,027	1,69	1,43	0,08	1,37	0,16	3,5	Dispensa Galeria
Rua 13 LD AC-17	10,00	1.487,35	0,0720	0,0720	106,5	10	151,12	0,037	0,05	0,023	1,62	1,3	0,08	1,24	0,16	3,5	Dispensa Galeria

Tal constatação serviu de base para a adoção de sistema de drenagem superficial como alternativa para o projeto em questão devido ao atendimento satisfatório à carga pluviométrica local somente com esse tipo de drenagem. Posteriormente, essas águas serão encaminhadas para pontos com costas mais baixos como já ocorre naturalmente. Vale Ressaltar que a análise é específica dos trechos em estudo no processo e uma nova análise é necessária no caso ampliação e/ou alteração do projeto.

Os meios-fios e sarjetas serão do tipo moldados "in loco", sobre o subleito para execução das sarjetas. O concreto do meio-fio e sarjeta deverá ser executado no traço 1:3: 4 (cimento, areia e brita) e lançados sobre formas previamente instalada no local.

Todos os materiais utilizados neste processo deverão sobre formas previamente instalada no local. Em caso de utilização de formas metálicas, estas deverão estar em perfeitas condições de uso, sendo que não será permitida a utilização de formas amassadas, desalinhadas, furadas e com resíduos de concreto curado em seu interior.

As formas antes de serem utilizadas deverão receber um banho de óleo queimado no seu interior para que exista perfeita desforma. Em caso de utilização de formas de madeiras estas deverão ser utilizadas no máximo 5 vezes, estar em perfeitas condições de uso e seu travamento deverá ser de sarrafo de cedrinho de 2,5x5 cm cravados ao chão e fixos nas formas, espaçados a cada 50 centímetros.

6.6 BUEIROS

Obra-de-arte corrente destinada a conduzir as águas de um talvegue de um lado para outro da estrada, podendo ser de talvegue ou de grotta, em função da declividade.

6.6.1 BUEIRO CELULAR DE CONCRETO (DIMENSIONAMENTO)

Bueiros celulares são obras de arte correntes (OAC's) de porte razoável, que se instalam no fundo de talvegues e, em geral, correspondem a cursos d'água permanentes. Por razões construtivas e estruturais, são construídos e seções geometricamente definidas, na forma de retângulos ou quadrados, podendo se de células únicas ou múltiplas, separadas por septos verticais.

Os bueiros celulares de concreto devem dispor de seção de vazão capaz de permitir o escoamento seguro dos deflúvios, o que representa atender às descargas de projeto calculadas para períodos de recorrência preestabelecidos.

Para o escoamento seguro e satisfatório, o dimensionamento hidráulico deverá considerar que o bueiro desempenha sua função com velocidade de escoamento adequada, como na própria tubulação e dispositivos acessórios.

6.6.1.1. ESTUDOS HIDROLÓGICOS

Traçou-se a seção de estudo (por onde o contorno irá passar) e a partir daí, calculou-se toda a área de contribuição para o trecho, aplicando-se em seguida o método racional de cálculo de vazão.

O método racional é usado para calcular a vazão de pico de uma determinada bacia com área inferior a 5 km². A área da bacia de contribuição obtida no estudo foi da ordem de 1,0 Km², ou seja, enquadra-se no método racional.

6.6.1.2. MÉTODO RACIONAL

O método racional consiste em :

$$Q = c \times i \times A$$

Onde: Q = máxima vazão; em m³/segundo;

i = intensidade média de precipitação sobre toda área de drenagem, de duração igual ao tempo de concentração; em m³/s.ha;

A = área drenada; em ha;

C = coeficiente de deflúvio.

Tal expressão traduz a concepção básica de que a máxima vazão, provocada por uma chave de intensidade uniforme, ocorre quando todas as partes da bacia passam a contribuir para a seção de interesse.

Este raciocínio ignora a complexidade do processamento do deflúvio, não considerando em especial, o armazenamento de água na bacia provocada pelo tipo de terreno, bem como a

declividade média da bacia e as variações de intensidade e do coeficiente de escoamento durante o transcorrer do período de precipitação.

6.6.1.3 COEFICIENTE DE DEFLÚVIO

Coeficiente de escoamento utilizado para áreas (zona urbana central) igual a 0,80 .

	Coeficiente volumetrico de escoamento C₂
Zona rural	0,25
Zona Suburbana	0,40
Zona Urbana	0,60
Zona Urbana Central	0,80

Fonte: Morano, 2006.

6.6.1.4 INTENSIDADE MÉDIA DE PRECIPITAÇÃO PLUVIAL

A intensidade a ser considerada para a aplicação do Método Racional é a máxima média observada para a aplicação do tempo que corresponde à situação crítica, ou seja, a duração de chuva a considerar será igual ao tempo de concentração da bacia.

A principal forma de caracterização de chuvas intensas é por meio de equação de intensidade, duração e frequência de precipitação, representada por:

$$i_m = \frac{K T^a}{(t + b)^c}$$

em que:

i_m = intensidade máxima média de precipitação, mm/h;

T = período de retorno, anos;

t = duração da precipitação, min; e

K, a, b, c = parâmetros relativos à localidade.

6.6.1.5 Período de Recorrência

Para o cálculo de dimensionamento do bueiro foi escolhido período de recorrência de 10 anos.

6.7 CÁLCULO BUEIRO 1

CÁLCULO HIDROLÓGICO DE GALERIA DE ÁGUA PLUVIAL															
TRECHO		COMP. (m)	ÁREA DE CONTRIB. (m²)	ÁREA DE CONTRIB. (km²)	TEMPO DE CONC. (min)	INTENS. CHUVA (mm/h)	COEF. DE ESC.	VAZÃO (m³/s)	COTA TERRENO		COTA DE FUNDO		DECLIVE PARA CÁLCUL O (%)	COEF. RUGOS. -	observações
									MONT.	JUS.	MONT.	JUS.			
RUA SANTA RITA	Bueiro BSCC 3x3m	12	1000091,00	1,00009	30,00	89,56	0,60	14,941	471,170	471,050	467,170	467,050	1,00%	0,015	EST. 15+13,50

SisCCoH - Sistema para Cálculos de Componentes Hidráulicos	
Bueiros	
Dados de Entrada	
Vazão afluente (m³/s)	14,94
Coefficiente de Manning	0,015
Declividade (m/m)	0,01
Comprimento do bueiro (m)	12
Largura do bueiro (m)	3
Altura do bueiro (m)	3
Altura do aterro (Relação ao emboque) (m)	4
Resultados	
Tipo de bueiro	BSCC 3 x 3
Condição de funcionamento hidráulico do bueiro	Canal Supercrítico
Regime de escoamento do bueiro	Supercrítico
Declividade crítica (m/m)	0,0054
Profundidade crítica (m)	1,3623
Vazão admissível (m³/s)	26,5783
Profundidade Operacional em Escoamento Uniforme (m)	1,0356
Velocidade Associada à Prof. Operacional em Esc. Uniforme (m/s)	4,8089

Dados	Resultados	Visualização	Relatório
Esquema das condições hidráulicas do bueiro:			
H (m)	3	U (m/s)	4,808
Yc (m)	1,362	H _{aterro} (m)	4
		L (m)	12

BSCC 3 x 3 - Funcionando como Canal

Escoamento Supercrítico

6.8 DISSIPADOR DE ENERGIA

Dissipador de energia: dispositivo que visa promover a dissipação da energia de fluxos d'água escoados através de canalizações, de modo a reduzir os riscos dos efeitos de erosão nos próprios dispositivos ou nas áreas adjacentes.

6.8.1 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

Para este projeto em questão será adotado o tipo de dissipador constituído por *caixa com depósito de pedra argamassada* – detalhe construtivo apresentado no vol. 2 (projeto executivo de engenharia);

Implantados nas saídas de bueiros e no final das descidas d'água, costumam ser adotados dissipadores com a forma de caixas, com berço de pedra argamassada, de modo a diminuir o impacto do escoamento.

Será executado na saída do bueiro que atravessa a Rua Santa Rita na estaca 15+3,50.

7.0 – MEMORIAL DESCRITIVO DE OBRA DE GALERIAS DE ÁGUAS PLUVIAIS (bueiro)

7.1 - Preliminares

7.1.1 - Objeto

As presentes especificações referem-se aos serviços necessários para a execução das obras de Galerias de Águas Pluviais, bem como fixa as normas mínimas e indica as principais características dos materiais a serem empregados.

7.1.2 - Generalidades

A execução dos serviços obedecerá as normas da ABNT – NBR 12266 e as normas e instruções complementares que forem fornecidas pela fiscalização.

Caberá a empreiteira a responsabilidade da segurança e da boa execução das obras, ficando a seu critério a elaboração do planejamento dos trabalhos bem como a escolha do equipamento auxiliar de construção, como melhor lhe convier.

O empreendedor, entretanto, poderá exigir o equipamento mínimo, visando à obtenção do ritmo de trabalho programado e a perfeição da execução das obras.

7.2 - Descrição dos Serviços

7.2.1 – Generalidades

a) A empreiteira deverá permitir a fiscalização, espontânea e de todas as formas, o cabal desempenho das suas funções dentro destas especificações, do contrato e, nos casos omissos ou imprevistos, dentro das normas de boa técnica.

b) A empreiteira deverá colocar à disposição da fiscalização todos os meios de qualquer natureza, necessários e aptos a permitir o controle dos serviços executados e daqueles em execução das instalações das obras, dos materiais dos equipamentos.

c) Ficam reservados à fiscalização o acerto e a autoridade para resolver todo e qualquer caso singular, omissos ou não, previsto no contrato, nestas especificações, no projeto em tudo mais que de qualquer forma se relacione ou venha a se relacionar direta ou indiretamente com a obra em questão. Em caso de dúvida a fiscalização submeterá o assunto à instância superior.

d) Os trabalhos que forem rejeitados pelo empreendedor, deverão ser refeitos pela Empreiteira, sem ônus para o empreendedor.

7.2.2 - Instalações e Serviços Preparatórios

Compreendem de um modo geral, os meios necessários à realização integral da obra, tais como:

a) fornecimento, transporte e instalações de todas as máquinas e equipamentos necessários para bom funcionamento da obra;

b) barracões para escritório, alojamento, refeitório, depósitos de materiais, garagem, oficina, etc., dimensionados e localizados de modo a atender às necessidades reais da obra e sujeitos à aprovação da fiscalização.

c) execução de placas relativas a obras, de acordo com os desenhos padrões do CREA - MT, ou outros desenhos que venham a ser apresentados pelo empreendedor, sendo obrigatória

á colocação a manutenção das mesmas em cada frente de trabalho além da placa principal que deverá ser colocada junto ao escritório da obra.

7.3 - Materiais a Empregar

7.3.1 - Condições Gerais

Todo o material a serem empregados na obra deverá ser novo comprovadamente de primeira qualidade, e satisfazer rigorosamente a estas especificações:

Ao interromper

- a) Deixar barras de ferro cravadas na superfície interrompidas;
- b) Procurar deixar a face interrompida a mais áspera possível;

Ao reiniciar

- a) Remover a nata de cimento e a areia existente em toda a superfície interrompida;
- b) Limpar a ferragem deixada cravada e limpar completamente a junta.

7.3.2 - Ferragem

Para amarrações, empregar-se-á o arame recozido nº 18.

As barras das armaduras deverão ser limpas de ferrugem, poeira ou quaisquer substâncias nocivas que venham a diminuir sua aderência ao concreto.

Além das recomendações acima indicadas, deverão ser obedecidas as recomendações da NB-1 ou sua sucessora.

7.4 - Dos Serviços Propriamente Ditos

7.4.1 - Disposições Gerais

O emprego de qualquer dos materiais básicos adiante relacionados, estará sujeito á fiscalização, que decidira sobre a utilização, face as Normas Brasileiras, ou laudos emitidos por laboratórios tecnológicos credenciados.

7.4.2 - Especificações

a) Água

Só deverá ser utilizada água isenta de sais alcalinos, dos graxos ou outras substâncias que venham prejudicar a pega do concreto e da argamassa.

b) Agregados miúdos

b.1) para concreto.

A areia a ser utilizada será sílico-quartzosas, limpa de grãos angulosos, isenta de materiais estranhos e, quando submetida a ensaio de decantação, não devesse perder mais do que 3% do próprio peso.

Será de granulometria média de jazida natural.

Deverão satisfazer a EB-4 da ABNT e ás necessidades de dosagem adotadas para cada caso.

b.2) para argamassa

Deverão ser fina peneirada, de jazida natural, sílico-quartzosa e limpa.

c) aço para as armaduras

As barras deverão ser bitoladas e limpas. Não deves ter revestimento de pintura, argila, alcatrão, ferrugens com óleo.

d) agregados graúdos

A pedra britada utilizada deverá provir de rocha sã, não alterada bem classificada, ser resistente, de fratura angulosa, de superfície não vítrea.

Deverá ser limpa, isenta de impurezas, matérias orgânicas, carvão, sais, argilas ou outras substâncias que possam prejudicar a resistência e o endurecimento do concreto.

e) cimento Portland

O cimento será de fabricação recente e de boa procedência, só sendo aceito na obra com acondicionamento da fábrica, embalagem e rotulagem intacta, contendo a marca o peso e o local da fabricação.

f) cal hidratada

Deverá ser depositada na obra na embalagem original de fábrica.

g) madeira

Deverá ser utilizada madeira desempenada, com dimensões e qualidades que possam garantir a segurança aos operários.

h) tijolos

Os tijolos a serem utilizados na execução de alvenaria, deverão ser bem cozidos, possuírem sonoridade e duros. As arestas deverão ser vivas, as faces planas, a porosidade não deverá ultrapassar a 2% e suas dimensões serem rigorosamente uniformes.

i) tubos

Os tubos deverão obedecer, no seu recebimento e emprego, as especificações da ABNT.

Através de exame visual, não deverão apresentar irregularidade de fabricação, como seja: fendas, falhas, queimas, saliências, curvaturas, depressões, etc.

7.5 - Execução dos Serviços

A execução dos serviços deverão obedecer as recomendações seguintes:

7.5.1 - Concreto

7.5.1.1 - Concreto Magro

Será de modo geral para lastro e em todas as peças que ficarem diretamente afixadas no terreno. O traço utilizando será 1:3:6 lançado, sobre base de pedra britada após apiloamento conveniente do terreno.

7.5.1.2 - Concreto Estrutural

Não serão permitidas concretagem, sem prévio exame das formas por parte da fiscalização e cujo exame estender-se-á as ferragens e materiais a serem utilizados.

7.5.2 - Retirada das Formas

A retirada da forma será feita dentro do estabelecimento pelas normas da ABNT ou a critério da fiscalização.

7.5.3 - Lançamento

O concreto deverá ser lançado logo após a mistura, não sendo permitido, entre argamassa e lançamento, intervalo superior a trinta minutos.

Em nenhuma hipótese será permitido o uso do concreto remisturado, assim cada carga betoneira deverá ser totalmente utilizada para que a próxima seja carregada.

Antes do lançamento as formas deverão ser completamente molhadas, limpas e perfeitamente estanques para não permitir a fuga do cimento. A altura não deverá ultrapassar a 1,5m para com altura superior, deverão ser previstas janelas que serão perfeitamente fechadas á medida que avança a concretagem.

7.5.4 - Precauções Necessárias

O projeto deverá ser respeitado em todas as suas determinações e as modificações que se fizeram necessário deverão ser notificadas, por escrito, com a devida antecedência, para que a fiscalização tome conhecimento e autorize.

A execução dos serviços devera ser feita segundo estas especificações e os casos omissos serão resolvidos a critério da fiscalização.

A mão de obra deverá ser realizada por operários especializados, ficando inteiramente a critério de a fiscalização impugnar qualquer trabalho em execução ou executado que não obedeça a ás condições aqui exposta.

7.5.5 - Locação dos Coletores

De posse das plantas integrantes o projeto da obra, deve-se inicialmente, proceder á locação dos eixos dos coletores, partindo, em cada, trecho, de jusante para montante e utilizando-se um aparelho, apropriado com este objetivo.

Os serviços de referência, alinhamento e pontos característicos da obra serão assinados no terreno, por meio de marcos adequados, que serão assentados de 20 em 20 metros, alinhados com teodolito, as medidas tomadas com trena de aço e devidamente amarrados a testemunhas permanentes, de modo a ficarem bem definidos e fixados.

O nivelamento será feito com nível de topógrafo, tomando-se a referência de nível levantamento para o projeto, distribuindo, igualmente, por todo o alinhamento dos coletores referências de nível em número suficiente para permitirem uma ampla verificação de todas as cotas.

Mas onde os coletores são de maior diâmetro, é necessário o máximo cuidado no nivelamento base dos trabalhos devido às pequenas declividades dos gradientes.

Deverão ser obedecidos rigorosamente os alinhamentos e as cotas definidas no projeto.

7.5.6 - Escavação

Os trabalhos de escavação serão executados de forma manual ou mecânica, de acordo com as convivências da Empreiteira, verificando-se, porém os interesses da fiscalização, conforme as declividade e cotas contidas nos perfis dos coletores ou ramais.

As escavações para coletores e emissários serão feitas em taludes verticais e largura mínima de escavação da vala será de 1,5 vezes o diâmetro do coletor a ser assentado. As valas para as ligações das bocas de lobo, bem como dos coletores situados próximos a residências, terão seus taludes na vertical e deverão ser escorados quando a profundidade ultrapassar a 2,00m.

Essas escavações deverão permanecer abertas o menor intervalo de tempo possível.

O serviço será conduzido de tal modo, que haja drenagem natural das cavas, utilizando-se a própria rede em construção. Para isso, o sentido da escavação em cada trecho deverá ser adotado sempre que possível, de jusante para montante.

Cuidados especiais deverão ser tomados nas escavações em terrenos rochosos. O desmonte a fogo será feito sob orientação exclusiva da fiscalização e de forma a não causar danos às moradias próximas do local das obras.

O comprimento das minas e sua carga serão determinados á vista das condições locais.

7.5.7 - Localização do Material Escavado

O material escavado que poderá ser utilizado no preenchimento das valas será colocado de um lado da vala. Do outro ficarão os materiais escavados que não poderão ser aplicados, as tubulações e todo material necessário ao trabalho.

A distância mínima entre a borda da vala e o monte de terra deverá ser de 0,60 metros.

7.5.8 - Reaterro

O espaço compreendido entre a base do assentamento e a cota acima, definida pela geratriz superior do tubo deve ser de 1,5 (uma vez e meia) o diâmetro do tubo, que deverá ser preenchido com material e cuidadosamente selecionando, isento de raízes, pedra ou outros materiais duros homogêneos, adensado em camadas de 0,20m (vinte centímetros) de espessura.

O restante do aterro deve ser procedido de maneira que resulte uma densidade aproximadamente igual a que se apresenta no solo das paredes das valas, utilizando-se de preferência, o mesmo tipo de solo, isento de pedras grandes ou corpos estranhos de dimensão notável.

7.5.9 - Remoção do Material Excedente

O material que não foi empregado no enchimento ou aterro das valas e não utilizado na regularização do leito dos passeios deverá ser removido do local da obra pela Empreiteira. A quantidade deste material é normalmente igual ao volume de tubos assentados.

7.5.10 - Formas e Escoramentos

As formas serão executadas com esmero, de acordo com a prática recomendada de modo a garantir as dimensões das peças a serem executadas.

Deverão ser suficientemente fortes para que possam suportar o peso do concreto e ajustado para evitar vazamentos de concreto.

Usar-se-á escoramentos nos casos em que a profundidade ultrapassar de 2,00m, e poderá ser realizado de modo contínuo descontínuo ou por meio de esteios.

O escoramento deverá ser rígido, seguro tanto no sentido horizontal como diagonal.

Em qualquer tipo de escoramento deve-se evitar o uso de pregos a fim de facilitar o desmonte e a remoção do madeiramento utilizado.

Qualquer tipo de escoramento poderá ser empregado quando especificação ou não desde previamente aprovado pela fiscalização.

7.5.11 - Nivelamento do Fundo das Valas

Após a abertura das valas, deve-se proceder ao nivelamento das mesmas, o que poderá ser feito por qualquer processo, um dos quais pode ser perfeitamente usado, é descrito a seguir:

O processo utiliza um fio metálico ou de nylon, esticado longitudinalmente sobre a vala, em cima de travessas presas em estacas, em ambos os lados da vala, travessas essas usadas devidamente niveladas.

A linha de aço ou nylon deverá ser paralela ao greide do fundo da vala, de uma distância conhecida, o que permitirá, com auxílio de uma medida, verificar a declividade nos diversos pontos do trecho considerado.

7.5.12 - Carga e descarga de tubos

A carga e a descarga dos tubos deverão ser feitas cuidadosamente, utilizando-se cordas, evitando-se choques e, sobretudo, não os atirar de cima de veículos, preferenciais utilizarem descarga por "munck".

Os tubos deverão ser descarregados ao lado as valas, próximo ao local de assentamento, a fim de se evitar o arrastamento por grandes distâncias.

7.5.13 - Base da Tubulação

A base para assentamento das tubulações não deverá possuir raízes, torrões duros ou pedras soltas ou outras matérias duros.

O assentamento dos tubos será feito em terreno firme, de resistência uniforme, tanto quanto possível de material plástico, com o fundo da vala adaptado exatamente com base do tubo.

Qualquer excesso de escavaria ou depressão no fundo da vala, abaixo da linha de perfil, será preenchido com material selecionado.

Nas ocasiões em que o leito da vala se apresentar com rocha deverá ser preparado uma base de argila apiloada, com cerca de 15 cm de espessura, sobre a qual os tubos serão assentados.

Se o fundo da vala for úmido lamacento, os operários não poderão trabalhar com eficiência, os tubos não poderão ser assentados em fundação firme obedecendo ao bom alinhamento e declividade rigorosamente e torna-se difícil ou impossível obter-se boas juntas.

O escoramento da vala será então imprescindível e poderá ser feito por drenagem, por bombeamento ou pelo uso de um sistema de ponteiros de sucção, deve-se, em seguida, procurar consolidar o terreno com empedramento, ou ainda, por meio de estacas.

Sobre o empedramento deverá ser procedido como nos casos de leito com rocha.

7.5.14 - Reforço da Base

O reforço da base como modelo será indicado e executado, quando o terreno for inconsistente, com espessuras variando com natureza do terreno e o diâmetro das tubulações, sendo a sua espessura média da ordem de $\frac{1}{4}$ do diâmetro interno da tubulação.

O reforço deverá ser bem apiloado e sua superfície acabada, com brita ou saibro, dará evitar pontos saliente. E o apoio condenável aos tubos.

7.5.15 - Alinhamento da Tubulação

O mesmo fio metálico sobre travessas, que serve de base para o velamento do fundo das cavas, e automaticamente, nivelando as bases e greide das tubulações, deverá estar no eixo da tubulação para o seu alinhamento.

O alinhamento será com fio de prumo pela linha metálica de referência.

7.5.16 - Assentamento da Tubulação

A descida da tubulação na cava deverá ser feita cuidadosamente, evitando-se choques e, sobretudo, não os atirando da borda da escavação.

O assentamento da tubulação só será feito depois de observadas atentamente, as declividades e cotas de cada trecho, bem como as condições de suas bases.

Os tubos deverão ser rejuntados com argamassa de cimento e areia no traço 1:3.

O enchimento da cava, em volta da tubulação, deverá merecer as melhores atenções da fiscalização, para observar que a Empreiteira faça em ambos os lados simultaneamente, em camadas máximas de 20 cm rigorosamente apiloados até, no mínimo 30 cm acima do topo de tubo.

O material aplicado nesse enchimento não deverá possuir raízes, pedras ou outros materiais duros.

7.5.17 - Esgotamento

Quando a escavação atingir o lençol de água, fato que poderá criar obstáculos á perfeita execução da obra dever-se á ter o cuidado de manter o terreno permanentemente drenado, impedindo-se que a água se eleve no interior da vala, pelo menos até que o material que compõe a juta da tubulação atinja o ponto de estabilização.

O esgotamento poderá ser feito por meio de bombas, por rebaixamento do lençol de água ou por qualquer outro meio aprovado pela fiscalização.

Quando o esgotamento for feito por meio de bombas, a água retirada deverá ser encaminhada para as galerias de águas pluviais ou valas mais próxima, por meio de calhas, a fim de evitar o alagamento das superfícies vizinhas ao local de trabalho.

Quando for aconselhável, o esgotamento feito por rebaixamento do nível de água, será executado por bombeamento contínuo e será constituído por um sistema de bombas centrífugas.

8.0 – OBRAS COMPLEMENTARES

8.1 SINALIZAÇÃO HORIZONTAL E VERTICAL

Regula o transito de veículos e de pedestre tendo como finalidade a segurança de ambos.

8.2 Solução adotada para projeto:

Os parâmetros utilizados foi a Resolução do CONTRAN Nº 180, DE 26 de agosto de 2005 que aprovou o Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, VOLUME I Sinalização Vertical de Regulamentação e VOLUME IV Sinalização Horizontal.

8.3 Sinalização Horizontal

8.3.1 Definição

A sinalização horizontal é um subsistema da sinalização viária composta de marcas, símbolos e legendas, apostos sobre o pavimento da pista de rolamento com a finalidade de fornecer informações que permitam aos usuários das vias adotarem comportamentos adequados, de modo a aumentar a segurança e fluidez do trânsito, ordenar o fluxo de tráfego, canalizar e orientar os usuários da via.

8.3.2 Função

A sinalização horizontal tem a finalidade de transmitir e orientar os usuários sobre as condições de utilização adequada da via, compreendendo as proibições, restrições e informações que lhes permitam adotar comportamento adequado, de forma a aumentar a segurança e ordenar os fluxos de tráfego.

A sinalização horizontal é classificada segundo sua função:

- Ordenar e canalizar o fluxo de veículos;
- Orientar o fluxo de pedestres;
- Orientar os deslocamentos de veículos em função das condições físicas da via, tais como, geometria, topografia e obstáculos;
- Complementar os sinais verticais de regulamentação, advertência ou indicação, visando enfatizar a mensagem que o sinal transmite;
- Regular os casos previstos no Código de Trânsito Brasileiro (CTB).

Em algumas situações a sinalização horizontal atua, por si só, como controladora de fluxos. Pode ser empregada como reforço da sinalização vertical, bem como ser complementada com dispositivos auxiliares.

8.3.3 Padrão de formas e cores

A sinalização horizontal é constituída por combinações de traçado e cores que definem os diversos tipos de marcas viárias.

8.3.3.1 Padrão de formas:

- **Contínua:** corresponde às linhas sem interrupção, aplicadas em trecho específico de pista;
- **Tracejada ou Seccionada:** corresponde às linhas interrompidas, aplicadas em cadência, utilizando espaçamentos com extensão igual ou maior que o traço;
- **Setas, Símbolos e Legendas:** correspondem às informações representadas em forma de desenho ou inscritas, aplicadas no pavimento, indicando uma situação ou complementando a sinalização vertical existente.

8.3.3.2 Padrão de cores:

- **Amarela**, utilizada para:
 - a) Separar movimentos veiculares de fluxos opostos;
 - b) Regularizar ultrapassagem e deslocamento lateral;
 - c) Delimitar espaços proibidos para estacionamento e/ou parada;
 - d) Demarcar obstáculos transversais à pista (lombada).
- **Branca**, utilizada para:
 - a) Separar movimentos veiculares de mesmo sentido;
 - b) Delimitar áreas de circulação;
 - c) Delimitar trechos de pistas, destinados ao estacionamento regulamentado de veículos em condições especiais;
 - d) Regularizar faixas de travessias de pedestres;
 - e) Regularizar linha de transposição e ultrapassagem;
 - f) Demarcar linha de retenção e linha de “Dê a preferência”;
 - g) Inscrever setas, símbolos e legendas.
- **Vermelha**, utilizada para:
 - a) Demarcar ciclovias ou ciclofaixas;
 - b) Inscrever símbolo (cruz).
- **Azul**, utilizada como base para:
 - a) Inscrever símbolo em áreas especiais de estacionamento ou de parada para embarque e desembarque para pessoas portadoras de deficiência física.

Preta, utilizada para:

a) Proporcionar contraste entre a marca viária/inscrição e o pavimento, (utilizada principalmente em pavimento de concreto) não constituindo propriamente uma cor de sinalização.

- 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.

Cor	Tonalidade
Amarela	10 YR 7,5/14
Branca	N 9,5
Vermelha	7,5 R 4/14
Azul	5 PB 2/8
Preta	N 0,5

8.3.4 Materiais

Na sinalização horizontal será utilizadas tintas tinta retrorrefletiva a base de resina acrílica.

8.3.5 Aplicação e manutenção da sinalização

Para a aplicação de sinalização em superfície com revestimento asfáltico ou de concreto novos, **deve** ser respeitado o período de cura do revestimento. Caso não seja possível, a sinalização poderá ser executada com material temporário, tal como tinta de durabilidade reduzida;

A superfície a ser sinalizada **deve** estar seca, livre de sujeira, óleos, graxas ou qualquer outro material que possa prejudicar a aderência da sinalização ao pavimento;

Na reaplicação da sinalização **deve** haver total superposição entre a antiga e a nova marca/inscrição viária. Caso não seja possível, a marca/inscrição antiga **deve** ser definitivamente removida.

8.3.6 Classificação: A sinalização horizontal é classificada em:

- **Marcas Longitudinais** – separam e ordenam as correntes de tráfego;
- **Marcas Transversais** – ordenam os deslocamentos frontais dos veículos e disciplinam os deslocamentos de pedestres;
- **Marcas de Canalização** – orientam os fluxos de tráfego em uma via;

- **Marcas de Delimitação e Controle de Parada e/ou Estacionamento** – delimitam e propiciam o controle das áreas onde é proibido ou regulamentado o estacionamento e/ou a parada de veículos na via;
- **Inscrições no Pavimento** – melhoram a percepção do condutor quanto as características de utilização da via.
- **Marcas Longitudinais (referências do manual)**
- As marcas longitudinais separam e ordenam as correntes de tráfego, definindo a parte da pista destinada à circulação de veículos, a sua divisão em faixas de mesmo sentido, a divisão de fluxos opostos, as faixas de uso exclusivo ou preferencial de espécie de veículo, as faixas reversíveis, além de estabelecer as regras de ultrapassagem e transposição.
- As marcas longitudinais amarelas, contínuas simples ou duplas, têm poder de regulamentação, separam os movimentos veiculares de fluxos opostos e regulamentam a proibição de ultrapassagem e os deslocamentos laterais, exceto para acesso a imóvel lindeiro;
- As marcas longitudinais amarelas, simples ou duplas seccionadas ou tracejadas, não têm poder de regulamentação, apenas ordenam os movimentos veiculares de sentidos opostos;
- As marcas longitudinais brancas contínuas são utilizadas para delimitar a pista (linha de bordo) e para separar faixas de trânsito de fluxos de mesmo sentido. Neste caso, têm poder de regulamentação de proibição de ultrapassagem e transposição;
- As marcas longitudinais brancas, seccionadas ou tracejadas, não têm poder de regulamentação apenas ordena os movimentos veiculares de mesmo sentido. De acordo com a sua função as Marcas Longitudinais são subdivididas nos seguintes tipos:
 - Linhas de divisão de fluxos opostos (**LFO**);
 - Linhas de divisão de fluxos de mesmo sentido (**LMS**);
 - Linha de bordo (**LBO**);
 - Linha de continuidade (**LCO**).
 - Marcas longitudinais específicas.

8.3.7 Marcas Longitudinais adotadas no projeto

Pelas condições específica da área de intervenção será adotado a **linha simples seccionada (LFO-2) e a (LFO-3)**

- **LFO-2 Definição:** A divide fluxos opostos de circulação, delimitando o espaço disponível para cada sentido e indicando os trechos em que a ultrapassagem e os deslocamentos laterais são **permitidos**.
- **Cor:** Amarela.

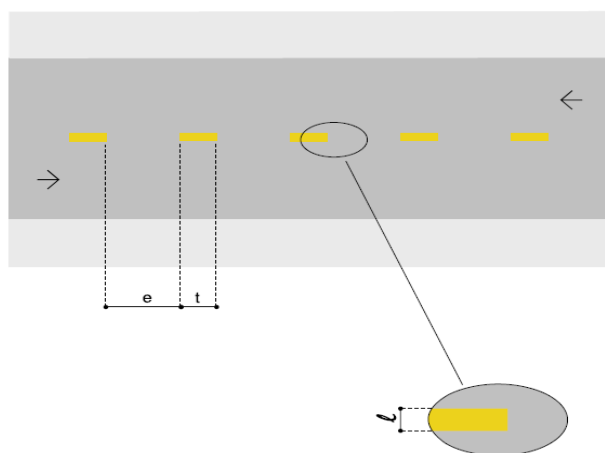
- **Dimensões:** Esta linha **deve** ter medidas de traço e espaçamento (intervalo entre traços), definidas em função da velocidade regulamentada na via, conforme quadro a seguir:

VELOCIDADE v (km/h)	LARGURA DA LINHA – ℓ (m)	CADÊNCIA $t : e$	TRAÇO t (m)	ESPAÇAMENTO e (m)
$v < 60$	0,10*	1 : 2*	1*	2*
	0,10	1 : 2	2	4
		1 : 3	2	6
$60 \leq v < 80$	0,10**	1 : 2	3	6
		1 : 2	4	8
		1 : 3	2	6
		1 : 3	3	9
$v \geq 80$	0,15	1 : 3	3	9
		1 : 3	4	12

(*)situações restritas às ciclovias.

(**) Pode ser utilizada largura maior em casos que estudos de engenharia indiquem a necessidade, por questões de segurança.

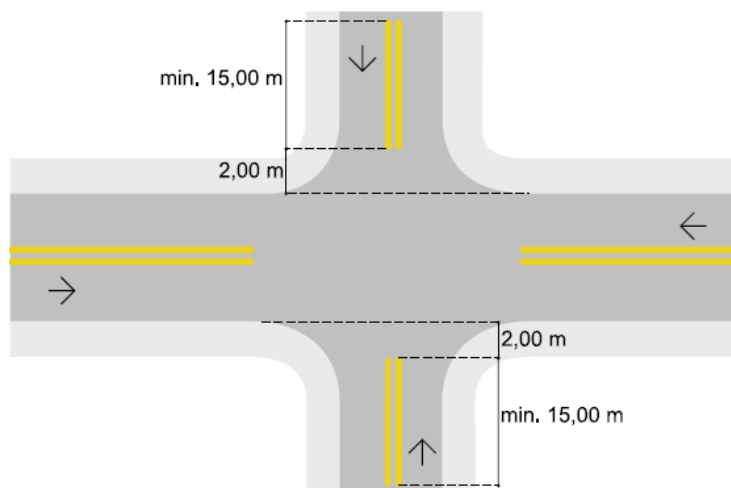
- **Princípios de utilização:** A LFO-2 pode ser utilizada em toda a extensão ou em trechos de vias de sentido duplo de circulação.
- Utiliza-se esta linha em situações, tais como:
 - Vias urbanas com velocidade regulamentada superior a 40 km/h;
 - Vias urbanas, em que a fluidez e a segurança do trânsito estejam comprometidas em função do volume de veículos;
 - Rodovias, independentemente da largura, do número de faixas, da velocidade ou do volume de veículos.
- **Colocação** Em geral é aplicada sobre o eixo da pista de rolamento, ou deslocada quando estudos de engenharia indiquem a necessidade.
- **Relacionamento com outras sinalizações :** Podem ser aplicadas tachas contendo elementos retrorrefletivos bidirecionais amarelos, para garantir maior visibilidade, tanto no período noturno quanto em trechos sujeitos a neblina.
- **Ilustração da LFO-2:**



- **(LFO-3) Linha dupla contínua – Definição:** A **LFO-3** divide fluxos opostos de circulação, delimitando o espaço disponível para cada sentido e regulamentando os trechos em que a ultrapassagem e os deslocamentos laterais são **proibidos** para os dois sentidos, exceto para acesso a imóvel lindeiro.
- **Cor:** Amarela.
- **Dimensões** A largura (l) das linhas e a distância (d) entre elas é de no mínimo 0,10 m e no máximo de 0,15 m.
- **Princípios de utilização:** A **LFO-3** deve ser utilizada em toda a extensão ou em trechos de via com sentido duplo de circulação, com largura igual ou superior a 7,00 m e/ou volume veicular significativo, nos casos em que é necessário **proibir** a ultrapassagem em ambos os sentidos.
- Utiliza-se esta linha em situações, tais como:
 - Em via urbana onde houver mais de uma faixa de trânsito em pelo menos um dos sentidos;
 - Em via com traçado geométrico vertical ou horizontal irregular (curvas acentuadas) que comprometa a segurança do tráfego por falta de visibilidade;
 - Em casos específicos, tais como: faixas exclusivas de ônibus no contrafluxo; em locais de transição de largura de pista;
 - Aproximação de obstrução; proximidades de interseções ou outros locais onde os deslocamentos laterais devam ser proibidos, como pontes e seus acessos, em frente a postos de serviços, escolas, interseções que comprometa a segurança viária e outros.
- **Colocação:** É aplicada sobre o eixo da pista de rolamento, ou deslocada quando estudos de engenharia indiquem a necessidade. Em vias urbanas, para maior segurança junto às interseções que apresentam volume considerável de veículos, recomenda-se o uso de linha

dupla contínua nas aproximações, numa extensão mínima de 15,00 m, contada a partir de 2,00 m do alinhamento da pista transversal ou da faixa de pedestres, ou junto à linha de retenção.

- **Ilustração da LFO-3:**



8.3.8 Marcas Transversais (referência manual)

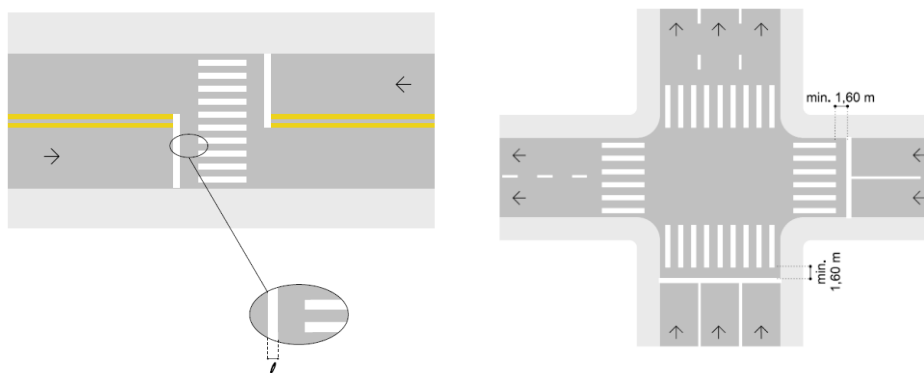
- **Definição:** As marcas transversais ordenam os deslocamentos frontais dos veículos e os harmonizam com os deslocamentos de outros veículos e dos pedestres, assim como informam os condutores sobre a necessidade de reduzir a velocidade e indicam travessia de pedestres e posições de parada. De acordo com a sua função, as marcas transversais são subdivididas nos seguintes tipos:

- Linha de Retenção (**LRE**);
- Linhas de Estímulo à Redução de Velocidade (**LRV**);
- Linha de “Dê a preferência” (**LDP**);
- Faixa de Travessia de Pedestres (**FTP**);
- Marcação de Cruzamentos Rodociclovitários (**MCC**);
- Marcação de Área de Conflito (**MAC**);
- Marcação de Área de Cruzamento com Faixa Exclusiva (**MAE**);
- Marcação de Cruzamento Rodoferroviário (**MCF**).

▪ Considerando as demandas específicas da área de intervenção do projeto, as Marcas transversais adotadas foi a Linha de Retenção (LRE) com as seguintes características:

- **Definição:** A LRE indica ao condutor o local limite em que **deve** parar o veículo.
- **Cor:** Branca.
- **Dimensões** A largura (l) mínima é de 0,30 m e a máxima de 0,60 m de acordo com estudos de engenharia.

- **Princípios de utilização:** A **LRE** deve ser utilizada:
 - Em todas as aproximações de interseções semaforizadas;
 - Em cruzamento rodociclovitário;
 - Em cruzamento rodoferroviário;
 - Junto a faixa de travessia de pedestre;
 - Em locais onde houver necessidade por questões de segurança.
- **Colocação:** Em vias controladas por semáforos **deve** ser posicionada de tal forma que os motoristas parem em posição frontal ao foco semafórico.
- Quando existir faixa para travessia de pedestres, a **LRE** **deve** ser locada a uma distância mínima de 1,60 m do início desta.
- Quando não existir faixa para travessia de pedestres, a **LRE** **deve** ser locada a uma distância mínima de 1,00 m do prolongamento do meio fio da pista de rolamento transversal. **Deve** abranger a extensão da largura da pista destinada ao sentido de tráfego ao qual está dirigida a sinalização. Admitem-se outras distâncias da **LRE**, e colocação por faixas de tráfego quando estudos de engenharia indiquem a necessidade.
- **Ilustrações da LRE:**



8.3.9 Faixa de travessia de pedestres (FTP)

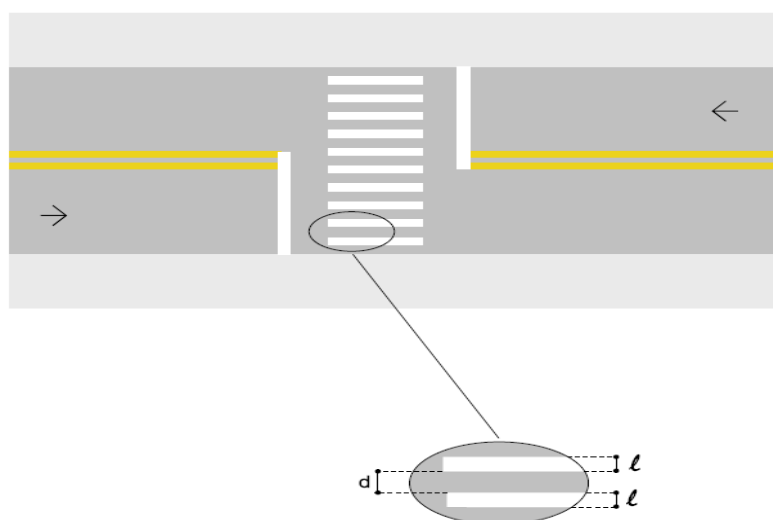
Definição - A **FTP** delimita a área destinada à travessia de pedestres e regulamenta a prioridade de passagem dos mesmos em relação aos veículos, nos casos previstos pelo CTB. A **FTP** compreende dois tipos, conforme a Resolução nº 160/04 do CONTRAN:

- Zebrada (FTP-1)

- Paralela (FTP-2)
- **Cor Branca.**
- **Dimensões FTP-1:** A largura (l) das linhas varia de 0,30 m a 0,40 m e a distância (d) entre elas de 0,30 m a 0,80 m. A extensão mínima das linhas é de 3,00 m, podendo variar em função do volume de pedestres e da A FTP **deve** ocupar toda a largura da pista.
- **Princípios de Utilização:** A FTP deve ser utilizada em locais onde haja necessidade de ordenar e regulamentar a travessia de pedestres.

A **FTP-1** **deve** ser utilizada em locais, semaforizados ou não, onde o volume de pedestres é significativo nas proximidades de escolas ou pólos geradores de viagens, em meio de quadra ou onde estudos de engenharia indicarem sua necessidade.

- **Colocação:** A locação da **FTP** **deve** respeitar, sempre que possível, o caminamento natural dos pedestres, sempre em locais que ofereçam maior segurança para a travessia. Em interseções, **deve** ser demarcada no mínimo a 1,00 m do alinhamento da pista transversal.
- **Ilustração –FTP 1**



8.4 SINALIZAÇÃO VERTICAL

8.4.1 Definição

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

A sinalização vertical tem a finalidade de fornecer informações que permitam aos usuários das vias adotar comportamentos adequados, de modo a aumentar a segurança, ordenar os fluxos de tráfego e orientar os usuários da via.

8.4.2 Classificação

A sinalização vertical é classificada segundo sua função, que pode ser de:

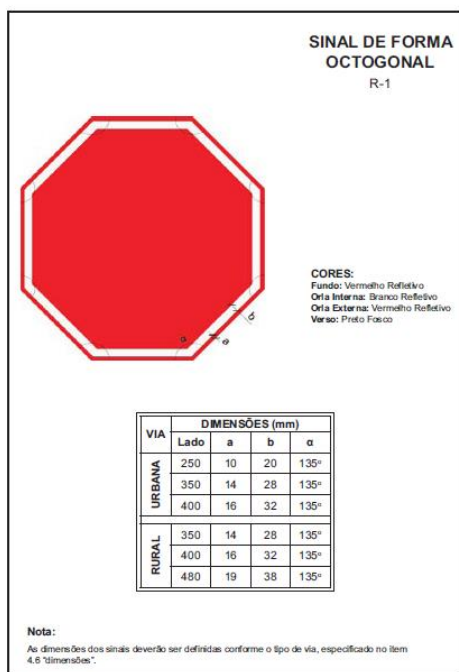
- Regularizar as obrigações, limitações, proibições ou restrições que governam o uso da via;
- Advertir os condutores sobre condições com potencial risco existentes na via ou nas suas proximidades, tais como escolas e passagens de pedestres;
- Indicar direções, localizações, pontos de interesse turístico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

8.4.3 Demandas específicas e soluções adotadas no projeto para a área de intervenção:

As soluções apontadas no projeto estão em consonância com as demandas específicas da área de intervenção, tendo sido adotado como sinal de regulamentação a Placa R1 e como sinais de indicação de direções placa indicativa do nome das ruas e avenidas beneficiadas.

8.4.4 Formas e cores

A forma padrão do sinal de regulamentação **R-1** – “Parada Obrigatória” e **R-2** “Dê a Preferência”:



- A utilização das cores nos sinais de regulamentação **deve** ser feita obedecendo-se aos critérios abaixo e ao padrão *Munsell* indicado.

8.4.5 Dimensões

Devem ser sempre observadas as dimensões mínimas estabelecidas por tipo de via conforme tabelas a seguir:

Dimensões mínimas - sinal de forma octogonal - R-1

Via	Lado (m)	Orla interna branca (m)	Orla externa vermelha (m)
Urbana	0,35	0,028	0,014
Rural (estrada)	0,35	0,028	0,014
Rural (rodovia)	0,50	0,040	0,020

8.5 Características dos Sinais de Advertência

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

Cores

A utilização de cores nos sinais de advertência deve ser feita obedecendo-se aos critérios abaixo e ao padrão Munsell indicado:

Cor	Padrão Munsell	Utilização nos Sinais de Advertência
Amarela	10YR 7,5/14	fundo e orla externa dos sinais de advertência; foco semafórico do símbolo do sinal A-14.
Preta	N 0,5	símbolos, tarjas, orlas internas e legendas dos sinais de advertência.
Verde	10 G 3/8	foco semafórico do símbolo do sinal A-14.
Vermelha	7,5 R 4/14	foco semafórico do símbolo do sinal A-14.

Dimensões recomendadas - sinal de forma Quadrada

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

8.6 Padrões alfanuméricos:

Para mensagens complementares dos sinais de regulamentação **em áreas urbanas, devem** ser utilizadas as fontes de alfabetos e números dos tipos Helvética Medium, Arial, Standard Alphabets for HighwaySignsandPavementMarkings ou similar.

8.6.1 Retrorrefletividade :

Os sinais de regulamentação devem ser aplicados em placas pintadas, retrorrefletivas.

8.6.2 Materiais das placas:

Os materiais utilizados para a confecção das placas de sinalização são o aço, e madeira imunizada.

Os materiais mais utilizados para confecção dos sinais são: esmalte sintético, fosco ou semifosco ou pintura eletrostática.

Poderão ser utilizados outros materiais que venham a surgir a partir de desenvolvimento tecnológico, desde que possuam propriedades físicas e químicas que garantam as características essenciais do sinal, durante toda sua vida útil, em quaisquer condições climáticas, inclusive após execução do processo de manutenção.

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

O verso da placa **deverá** ser na cor preta, fosca ou semifosca.

8.6.3 Suporte das placas:

- O suporte adotado será tipo **Coluna Simples**;
- Os suportes **devem** ser dimensionados e fixados de modo a suportar as cargas próprias das placas e os esforços sob a ação do vento, garantindo a correta posição do sinal;
- Os suportes **devem** ser fixados de modo a manter rigidamente as placas em sua posição permanente e apropriada, evitando que sejam giradas ou deslocadas;
- Para fixação da placa ao suporte **devem** ser usados elementos fixadores adequados de forma a impedir a soltura ou deslocamento da mesma;
- Os materiais mais utilizados para confecção dos suportes será de madeira imunizada;

- Ilustração do Suporte:

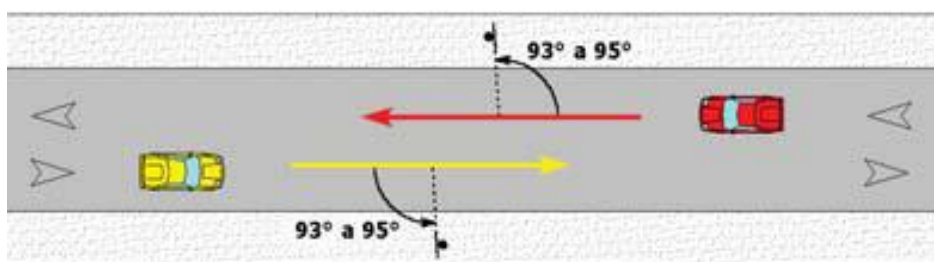


8.6.4 Posicionamento na via:

O posicionamento das placas de sinalização, consiste em colocá-las no lado direito da via no sentido do fluxo de tráfego que **devem** regulamentar.

As placas de sinalização **devem** ser colocadas na posição vertical, fazendo um ângulo de 93° a 95° em relação ao sentido do fluxo de tráfego, voltadas para o lado externo da via. Esta inclinação tem por objetivos assegurar boa visibilidade e leitura dos sinais, evitando o reflexo especular que pode ocorrer com a incidência de faróis de veículos ou de raios solares sobre a placa.

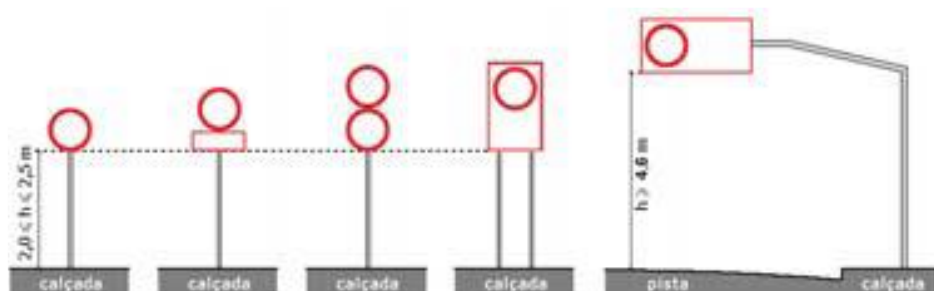
- Ilustração 1 – Posicionamento na via



8.6.5 Altura das placas:

A borda inferior da placa ou do conjunto de placas colocada lateralmente à via, **deve** ficar a uma altura livre entre 2,0 e 2,5 metros em relação ao solo, inclusive para a mensagem complementar, se esta existir.

- Ilustração 2 – Altura das placas



- O afastamento lateral das placas:

O afastamento lateral das placas medido entre a borda lateral da mesma e da pista, **deve** ser, no mínimo, de 0,30 metros para trechos retos da via, e 0,40 metros nos trechos em curva.

- Ilustração 3 – Afastamento lateral das placas:



8.6.6 Sinalização de Indicação:

A Sinalização de indicação tem como finalidade a orientação dos usuários para os nomes das vias de intervenção, consiste em placas metálicas com as seguintes características de confecção e aplicação:

- **Material:** Chapa de aço galvanizado N. 18, fundo anticorrosivo em película auto-adesiva;
- **Dimensões:** 0,50 metros de comprimento por 0,25 metros de largura;
- **Cores:** Fundo Azul com sinais alfanuméricos brancos.
- **Aplicação:** Fixada em paredes e muros de domicílios sempre de forma visível para os usuários das vias.
- **Ilustração** – Placa Indicativa de Ruas e Avenidas

8.7 Implantação de passeio público

Calçamentos é parte da via pública adjacente e paralela aos imóveis existentes em ambos os lados do leito carroçável, limitada pelo alinhamento deste pelo meio-fio. Destina-se fundamentalmente ao trânsito das pessoas e deve possuir as condições para o trânsito adequado dos deficientes físicos. O Calçamento é utilizado principalmente para a circulação livre e pessoas Conforme define o item 3.5 da NBR, “as etapas que constituem os serviços necessários para a execução de um passeio e que são basicamente: leito do Passeio, sub-base, base e revestimento” (detalhes de calçada em anexo vol. 2 – Projeto executivo de engenharia)

A construção dos meios-fios e sarjetas deve preceder à execução dos calçamentos.

O preparo do terreno sobre o qual se assentará a calçada é de máxima importância, para garantir a qualidade do serviço. Nos pontos em que ocorrem solos fracos (orgânicos ou saturados de água), torna-se necessária a sua remoção, até uma profundidade conveniente.

“Os passeios devem ser revestidos com material de grande resistência à abrasão, antiderrapantes, principalmente quando molhados, confortáveis aos pedestres e que não permitam o acúmulo de detritos e águas pluviais.” (NBR 12255). As projeções das edificações sobre o passeio, tais como: beirais, marquises, toldos, publicidade e placas indicativas devem deixar a altura mínima para a circulação das pessoas de 2,40 m e não podem em hipótese alguma, lançar águas sobre a superfície do passeio.

8.7.1 EXECUÇÃO

Os serviços de calçamento devem ser precedidos de limpeza do terreno no qual será executada a calçada nas dimensões indicadas em projeto. A superfície de fundação do calçamento deve ser devidamente regularizada, de acordo com a seção transversal do projeto, apresentando-se lisa e isenta de partículas soltas ou sulcadas e ainda, não deve apresentar solos que contenham substâncias orgânicas, e sem quaisquer problemas de infiltrações d'água ou umidade excessiva.

8.7.2 LEITO

Deve ser construído com solo homogeneamente compactado para suportar o piso e os pedestres e, nos trechos rebaixados para acesso de veículos, suportar o tráfego deles. Deve ter espessura mínima de 0,50 m e ser feito com solo de boa qualidade, devidamente compactado em três camadas. 5. SUB-BASE Em material granular, com 0,05 metros de espessura, destinado a receber o concreto da base. 6. REVESTIMENTO Os passeios devem ser revestidos com materiais de grande resistência à abrasão, antiderrapantes, principalmente quando molhados, confortáveis aos pedestres e que não permitam o acúmulo de detritos e de águas pluviais. Podem ser utilizados, entre outros materiais comprovadamente antiderrapantes, os seguintes: concreto moldado “in loco” ou pré-moldado, simples ou armado; pedras; ladrilhos hidráulicos ou cerâmicos não lisos; asfalto. O piso deve obedecer à Prefeitura quanto aos padrões e à harmonia do conjunto. A superfície do passeio deve resultar sem ponto anguloso, sem ondulações, sem saliências nem reentrâncias. 7. MATERIAIS Será executado calçada em concreto com FCK= 12 Mpa, traço 1:3:5, com preparo mecânico. As dimensões da calçada: largura de 1,50m e espessura de 0,07m

8.7.3 JUNTAS

Segundo a Associação Brasileira de Cimento Portland (ABCP), devem ser empregadas ripas de madeira com 1,0 cm de espessura e com altura do revestimento (utilizar 12 cm altura para a ripa), ficando cravadas na base e dispostas transversalmente às guias, espaçadas de no máximo 1,50 m. Após a concretagem, as ripas ficam incorporadas no concreto, porém aparentes na superfície do passeio. Deve ser utilizada uma junta longitudinal no centro da calçada por tratar-se de calçadas com mais de 1,50 m de largura. SUGESTÕES: A declividade transversal pode ser na execução do acabamento, quando o

concreto ainda estiver fresco. Com um calço de madeira de espessura igual ao desnível, colocado sobre a guia externa, pode-se verificar a declividade, ao longo da calçada, com régua e o nível de bolha. 9. LANÇAMENTO E ACABAMENTO Antes de lançar o concreto, deve-se umedecer a base e as ripas, irrigando-as ligeiramente. O concreto é lançado no interior das formas, espalhado com uma enxada, adensado e regularizado com uma régua de madeira de comprimento aproximado de 1,50m (Figura 2).

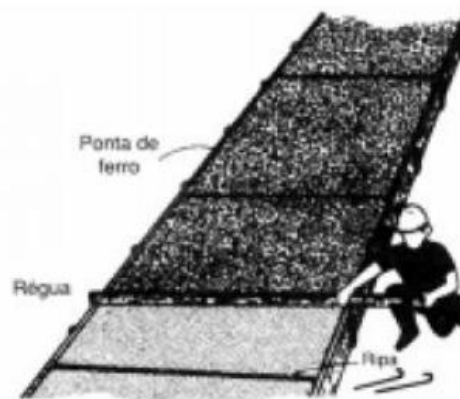


Figura 2 – Lançamento do concreto

À medida que se for procedendo à regularização, as pontas de ferro que sustentam as ripas devem ir sendo retiradas.

O acabamento é feito com uma desempenadeira comum de madeira (Figura 3). Não é necessário fazer um alisamento da superfície. Com uma colher de pedreiro, encham-se as falhas existentes junto às fôrmas ou removem-se os excessos.

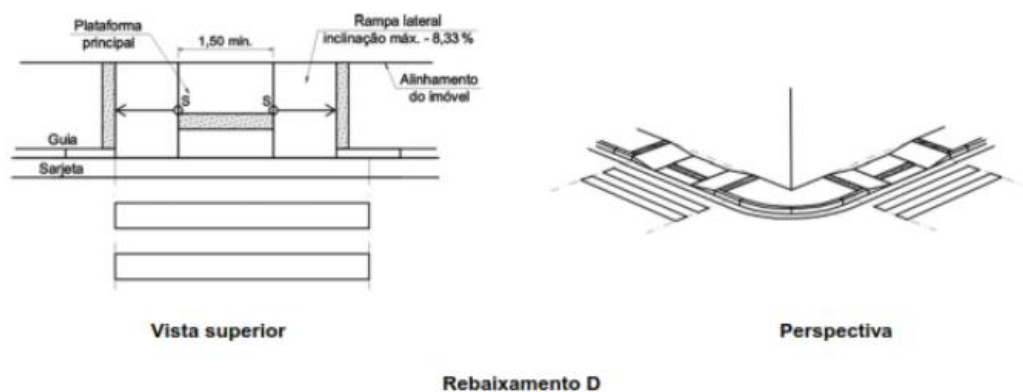
A superfície concretada deve ser mantida continuamente úmida, quer irrigando-a diretamente, quer recobrimo-a com uma camada de areia ou com sacos de cimento vazios, molhados várias vezes ao dia. A proteção com folhagem cortada também pode servir para evitar a incidência direta dos raios solares, esse tratamento deve ser indicado logo que o concreto esteja endurecido e ser mantido pelo espaço mínimo de 7 dias.

8.7.4 DECLIVIDADE

A declividade longitudinal da calçada é, normalmente, suficiente para o escoamento das águas pluviais. Caso a rua seja uma ladeira (com grande declividade), a calçada deve ter uma superfície bastante áspera ou até mesmo ser provida de largos degraus. No caso de testadas (largura do terreno) com mais de 10m, para evitar que a água fique empoçada na frente da casa, é recomendada uma pequena declividade transversal, no sentido da rua. Essa declividade poderá ser de 1%, ou seja, uma calçada com largura (L)m terá um desnível de $(0,01 \times L)$ m. Por exemplo, para uma largura de 2m, a inclinação transversal será de 0,02m, ou seja, 2cm. As condições de acabamento devem ser verificadas visualmente.

8.7.5 CURA

A superfície concretada deve ser mantida continuamente úmida, quer irrigando-a diretamente, quer recobrindo-a com uma camada de areia ou com sacos de cimento vazios, molhados várias vezes ao dia. A proteção com folhagem cortada também pode servir para evitar a incidência direta dos raios solares, esse tratamento deve ser indicado logo que o concreto esteja endurecido e ser mantido pelo espaço mínimo de 7 dias.

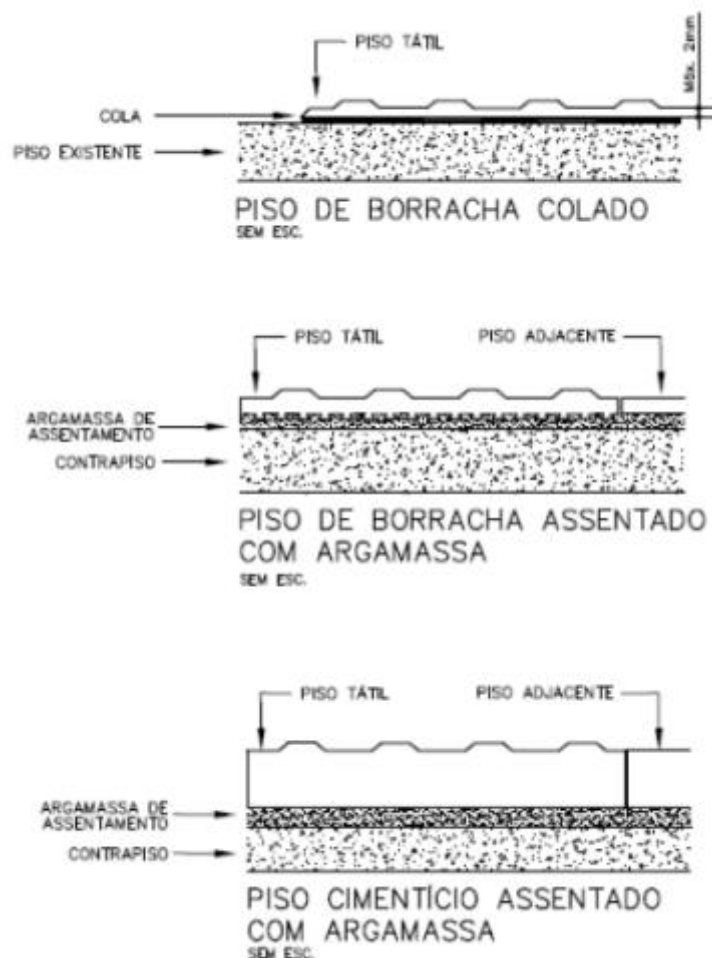


8.8 Acessibilidade para passeio público

A sinalização tátil de alerta consiste em um conjunto de relevos tronco-cônicos padronizados pela ABNT, cujo objetivo principal é sinalizar as situações de risco ao deficiente visual e às pessoas com visão subnormal. Também é utilizada em composição com o piso tátil direcional, para sinalizar as mudanças ou alternativas de direção.

8.8.1 EXECUÇÃO

A execução do piso deve estar de acordo com o projeto de arquitetura, atendendo também às recomendações da NBR 9050 - Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos.



8.8.2 Pisos Cimentícios, Tipo Ladrilho Hidráulico, Assentados Com Argamassa Colante:

O contra-piso deve ser feito com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, nivelado e desempenado. Com a base totalmente seca, aplicar uma camada de argamassa com 6mm de espessura, em uma área de aproximadamente 1m², em seguida passar a desempenadeira metálica dentada criando sulcos na argamassa. Logo a seguir, assentar os ladrilhos secos, batendo com um sarrafo ou martelo de borracha macia, até o piso atingir a posição desejada e o perfeito nivelamento com o piso adjacente. Nunca bater diretamente sobre o ladrilho.

8.7.3 Recebimento

O serviço pode ser recebido se atendidas as condições de fornecimento de materiais e execução. Aferir especificações dos pisos e colas. Verificar acabamento das placas, observando ausência de defeitos como: Bolhas de ar, rebarbas - para pisos de borracha; Buracos, trincas, lascados, falhas na pintura, formato dos relevos - para pisos cimentícios; Amassados, rebarbas - para pisos metálicos e verificar também aplicação de material vedante. Verificar o posicionamento, tipo, cor e acabamento das placas, conforme indicado em projeto. Não deve haver desalinhamento nem desnivelamento entre as peças contíguas. Para os pisos integrados, verificar o perfeito nivelamento com o piso

adjacente. No caso de pisos colados, verificar a perfeita aderência das placas sobre o piso.

8.8.3 Sinalização De Piso Tátil de Alerta:

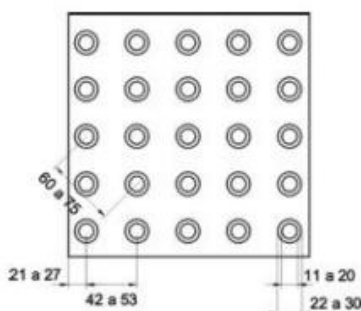
A sinalização tátil de alerta deve ser instalada perpendicularmente ao sentido de deslocamento nas seguintes situações:

- a) Obstáculos suspensos entre 0,60 m e 2,10 m de altura do piso acabado, que tenham o volume maior na parte superior do que na base, devem ser sinalizados com piso tátil de b) alerta. A superfície a ser sinalizada deve exceder em 0,60 m a projeção do obstáculo, em toda a superfície ou somente no perímetro desta.
- b) Nos rebaixamentos de calçadas, em cor contrastante com a do piso.
- c) No início e término de escadas fixas, escadas rolantes e rampas, em cor contrastante com a do piso, com largura entre 0,25 m a 0,60 m, afastada de 0,32 m no máximo do ponto onde ocorre a mudança do plano.
- d) Junto às portas dos elevadores, em cor contrastante com a do piso, com largura entre 0,25 m a 0,60 m, afastada de 0,32 m no máximo da alvenaria.
- e) Junto a desníveis, tais como plataformas de embarque e desembarque, palcos, vãos, entre outros, em cor contrastante com a do piso. Deve ter uma largura entre 0,25 m e 0,60 m, instalada ao longo de toda a extensão onde houver risco de queda, e estar a uma distância da borda de no mínimo 0,50 m.

Dimensões Do Piso Tátil de Alerta

Tabela 3 — Dimensão do piso tátil de alerta

	Mínimo mm	Máximo mm
Diâmetro de base do relevo	22	30
Distância horizontal entre centros de relevo	42	53
Distância diagonal entre centros de relevo	60	75
Altura do relevo	Entre 3 e 5	
NOTA Distância do eixo da primeira linha de relevo até a borda do piso = 1/2 distância horizontal entre centros. Diâmetro do topo = 1/2 a 2/3 do diâmetro da base.		



8.8.4 Sinalização De Piso Tátil Direcional

A sinalização tátil direcional deve: a) ter textura com seção trapezoidal, qualquer que seja o piso adjacente; b) ser instalada no sentido do

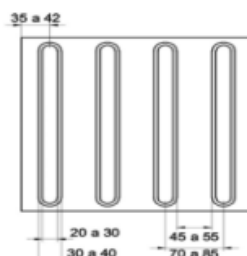
deslocamento; c) ter largura entre 20 cm e 60 cm; d) ser cromo-diferenciada em relação ao piso adjacente. e) A sinalização tátil direcional deve ser utilizada em áreas de circulação na ausência ou interrupção da guia de balizamento, indicando o caminho a ser percorrido e em espaços amplos.

NOTA: Quando o piso adjacente tiver textura, recomenda-se que a sinalização tátil direcional seja lisa. A textura da sinalização tátil direcional consiste em relevos lineares, regularmente dispostos.

Dimensões do Piso Tátil Direcional

Tabela 4 — Dimensões da sinalização tátil direcional

	Mínimo mm	Máximo mm
Largura de base do relevo	30	40
Largura do topo	20	30
Altura do relevo	Entre 4 e 5 (quando em placas sobrepostas, a altura do relevo pode ser de 3)	
Distância horizontal entre centros de relevo	70	85
Distância horizontal entre bases de relevo	45	55
NOTA Distância do eixo da primeira linha de relevo à borda do piso = $\frac{1}{2}$ distância horizontal entre centros.		



8.9 Placas de Identificação de Obras e Convênio

São as placas obrigatórias a serem implantadas em todas as obras realizadas no estado de Mato Grosso.



IDENTIDADE VISUAL

- Essa placa deverá estar afixada em todas as obras realizadas no Estado de Mato Grosso

	<h1>Governo de Mato Grosso</h1>	
	PAVIMENTAÇÃO DA RODOVIA MT-020 TRECHO: ENTRE MT 251 - ÁGUA FRIA - LAGO DO MANO SUBTRECHO: ENTRE MT 251 - KM 23, NUMA EXTENSÃO DE 23KM	
CONTRATO: 040/2019/SINFRA VALOR: R\$ 2.000.000,00 ORIGEM DOS RECURSOS: MT INTEGRADO/FETHAB PRAZO: 300 DIAS EMPRESA EXECUTORA: DESTESA ENGENHARIA E CONSTRUÇÕES LTDA RESPONSÁVEL TÉCNICO: ENG JOÃO JOSÉ. CREA: 60145200 - RNP 1024630 FISCAL SINFRA: ENG. CIVIL FABRÍCIO SOUZA J. MOLINA CREA-MT4316 E RNP-1301402494		OBRA 001

Usar sempre a família de fontes Uni Neue para confecção das placas.
 A medida indicada para confecção desta placa é de 5x2,5m.

↑
 Indicação do número da obra

C 100 m M 90 Y 00 K 20



Modelo de Placa de Convênio

- Essa placa deverá estar afixada ao lado da placa de obra.

	<h1>Governo de Mato Grosso</h1>		LOGO DA PREFEITURA CONSÓRCIO
	ESSA OBRA É RESULTADO DE UM CONVÊNIO ENTRE O GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO/CONSÓRCIO		SINFRA Secretaria de Estado de Infraestrutura e Logística  Governo de Mato Grosso
Nº DO TERMO DE CONVÊNIO: 001/2020			

A CONFEÇÃO DESSA PLACA É DE RESPONSABILIDADE DA ORGANIZAÇÃO SOCIAL

Usar sempre a família de fontes Uni Neue para confecção das placas.
 A medida indicada para confecção desta placa é de 2,5x1,25m.

C 100 m M 90 Y 00 K 20

9.0 - SEGURANÇA E DANOS

9.1 Medidas a serem seguidas

As obras serão implantadas sob orientação do engenheiro que deverá conduzi-las, conforme especificações e medidas de segurança que venham julgar necessária.

Na execução dos trabalhos, quaisquer que sejam, deverá haver proteção contra o risco de acidentes, com relação à própria pessoa da Empreiteira e a terceiros, independentemente da transferência daquele risco a companhias ou institutos seguradores.

Para isto, a Empreiteira deverá cumprir fielmente o estabelecido na Legislação Nacional no que concerne à segurança e higiene do trabalho, bem como obedecer a todas as boas normas, a critério da fiscalização, apropriadas e específicas a segurança de cada tipo de serviço.

A Empreiteira será responsável por todo e qualquer dano, seja de que natureza for, causado ao Município, à própria obra em particular, a terceiros ou a propriedade de terceiros, provenientes da execução de serviços a seu cargo ou de sua responsabilidade direta ou indireta.

A responsabilidade geral da construção, de todas as formas, recairá sobre Empreiteira, e deverá acompanhá-la e com direito a interrompê-la enquanto não foram aceitas as medidas de segurança julgada necessárias.

10. TERMO DE ENCERRAMENTO

A SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA - SINFRA /MT**BAIRROS: SANTA CRUZ****TRECHOS:**

LOCALIZAÇÃO DAS RUAS										GEOMETRIA							
RUA	TRECHO			COORDENADA GEOGRÁFICA				ESTAQUEAMENTO				COMP. TOTAL (m)	LARG. (m)	ÁREA PAVIMENTADA			
				INÍCIO		FIM		INÍCIO		-	FIM						
AV. PARANÁ 1ª PARTE	RUA JOÃO PESSOA	A	TRAV. JOSÉ A. NASCIMENTO	16° 21'05.15"S	53°45'36.4"W	16° 21'07.8"S	53°45'32.6"W	0	+	0,00	-	7	+	4,07	144,07	10,00	1.440,70
AV. ARAGUAIA	RUA SANTA RITA	A	RUA 13	16° 21'04.2"S	53°45'30.5"W	16° 21'07.6"S	53°45'25.0"W	0	+	4,04	-	10	+	12,56	208,52	10,00	2.085,20
RUA SANTA RITA	AV. ROTARY INTERNACIONAL	A	AV. PARANÁ	16° 21'09.9"S	53°45'36.9"W	16° 21'07.3"S	53°45'33.7"W	0	+	0,00	-	5	+	4,30	104,30	8,00	834,40
RUA SANTA RITA	AV. PARANÁ	A	AV. MAL. RONDON	16° 21'07.0"S	53°45'33.5"W	16° 21'00.3"S	53°45'27.6"W	5	+	14,33	-	19	+	8,70	274,37	8,00	2.194,96
AV. ROTARY INTERNACIONAL	RUA DEOCLECIANO MARANHÃO	A	PONTE	16° 21'13.0"S	53°45'33.4"W	16° 21'17.8"S	53°45'32.1"W	0	+	0,00	-	9	+	1,15	181,15	8,00	1.449,20
RUA 13	INÍCIO	A	AV. ARAGUAIA	16° 21'10.9"S	53°45'26.6"W	16° 21'08.1"S	53°45'24.6"W	0	+	0,00	-	5	+	9,76	109,76	8,00	878,08
TOTAL PARCIAL															1.022,17		8.882,54

PREZADOS SENHORES,

A empresa **Tac Engenharia LTDA -EPP**, declara que este volume 01 – **Memorial descritivo de pavimentação asfáltica e Orçamento**, relativo ao projeto executivo de engenharia para implantação e pavimentação, conforme descrito, compõem-se de 72 (setenta e duas) páginas, incluindo essa e que pelos quais assumimos total responsabilidade, respeitando a legislação vigente e as diretrizes do corpo normativo da SINFRA/MT (secretaria de estado de infraestrutura e logística de mato grosso) e DNIT (departamento nacional de infraestrutura de transportes).

Atenciosamente,

Fernanda Leopoldino
Engenheira Civil
CREA 1200943163