



**FLA ENGENHARIA
e CONSULTORIA**

PROJETO DE INFRA-ESTRUTURA URBANA PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA EM TSD E CAPA SELANTE, SINALIZAÇÃO VIÁRIA E DRENAGEM SUPERFICIAL DE ÁGUAS PLUVIAIS

Projeto: Pavimentação asfáltica e Drenagem da Travessia Urbana MT - 336

Objeto: Pavimentação em TSD e Drenagem de águas Pluviais.

Município: Santo Antônio do Leste, MT.

VOLUME 01 - DOCUMENTO

Santo Antônio do Leste – MT
2020

PROJETO DE INFRA-ESTRUTURA URBANA PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA EM TSD E CAPA SELANTE, SINALIZAÇÃO VIÁRIA E DRENAGEM SUPERFICIAL DE ÁGUAS PLUVIAIS

Projeto: Pavimentação asfáltica e Drenagem da Travessia Urbana MT - 336

Objeto: Pavimentação em TSD e Drenagem de águas Pluviais.

Município: Santo Antônio do Leste, MT.

VOLUME 01 - DOCUMENTO

Responsável Técnico do Projeto:



Fábio Lopes de Araújo
Engenheiro Civil

**PROJETO DE INFRA-ESTRUTURA URBANA
PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA EM TSD E CAPA
SELANTE, SINALIZAÇÃO VIÁRIA E DRENAGEM
SUPERFICIAL DE ÁGUAS PLUVIAIS**

- MEMORIAL DESCRITIVO E CÁLCULOS -

Projeto: Pavimentação asfáltica e Drenagem da Travessia Urbana MT - 336

Objeto: Pavimentação em TSD e Drenagem de águas Pluviais.

Município: Santo Antônio do Leste, MT.

PROJETO EXECUTIVO

VOLUME 1 – RELATÓRIO DO PROJETO

SUMÁRIO

1	APRESENTAÇÃO GERAL.....	9
2	APRESENTAÇÃO DO PROJETO	9
3	MAPA DE SITUAÇÃO	10
4	PERFIL SÓCIO – ECONÔMICO.....	11
5	CARACTERÍSTICA DA REGIÃO.....	11
5.1	LOCALIZAÇÃO.....	11
5.2	RELEVO	11
5.3	INFORMATIVO DO PROJETO	11
5.4	SITUAÇÃO DA TRAVESSIA	11
6	ESTUDOS	12
6.1	ESTUDOS DE TRÁFEGO	12
6.2	ESTUDOS TOPOGRÁFICOS	13
6.2.1	Introdução	13
6.2.2	Metodologia adotada	13
6.3	ESTUDOS GEOTÉCNICOS	14
6.3.1	Características do Trecho.....	14
7	PROJETOS.....	15
7.1	PROJETO GEOMÉTRICO.....	15
7.1.1	Características Geométricas do Estudo.....	15
7.1.2	Características Planimétricas.....	15
7.1.3	Seções Transversais Tipo	16
7.1.4	Diagrama Linear de Pavimento	17
7.2	PROJETO DE TERRAPLENAGEM.....	17
7.2.1	Introdução	17
7.2.2	Seções Transversais Tipo	17
7.2.3	Elementos Básicos de Projeto	18
7.2.3.1	Coefficiente de Correção de Volumes	18
7.2.3.2	Inclinação dos Taludes	18
7.2.3.3	Terraplenagem dos Dispositivos de Drenagem.....	18
7.2.3.4	Aterros	19
7.2.3.5	Cortes.....	19



7.2.3.6 Bota-Foras	19
7.2.3.7 TABELA DE COORDENADAS.....	20
7.3 PROJETO DE DRENAGEM.....	21
7.3.1 DRENAGEM SUPERFICIAL	21
7.4 LANÇAMENTO DAS ÁGUAS PLUVIAIS	21
7.4.1 Capacidade admissível das sarjetas	22
7.5 PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO.....	24
7.5.1 Segmentos Homogêneos e Concepção de Projeto	24
7.6 CONSTRUÇÃO DO PAVIMENTO FLEXIVEL.....	26
7.6.1 Regularização do subleito	26
7.6.2 Sub-base e Base estabilizada Granulométricamente.....	26
7.6.3 Imprimação.	26
7.6.4 Recomendações Gerais.....	26
7.6.5 Tratamento Superficial Duplo.....	27
7.6.5.1 Materiais:	27
7.6.5.2 Taxas de aplicação e Espalhamento:	27
7.6.6 Equipamentos:	28
7.6.7 Execução:.....	28
7.6.8 Sinalização e controle de Tráfego.....	28
7.7 PROJETO DE SINALIZAÇÃO	29
7.7.1 Introdução	29
7.7.2 Sinalização Horizontal	30
7.7.2.1 Linhas de borda (LBO).....	30
7.7.2.2 Linhas demarcatórias de faixas de tráfego	31
7.7.2.3 Linhas de continuidade	31
7.7.2.4 Linhas de proibição de ultrapassagem	31
7.7.2.5 Pinturas especiais.....	31
7.7.3 Sinalização Vertical	32
7.7.3.1 Sinais de Regulamentação	33
7.7.3.2 Sinais de Advertência	34
7.7.3.3 Sinais de Indicação	35
7.7.3.4 Dispositivos auxiliares de percurso.....	36
7.7.4 Sinalização por Condução Óptica.....	36
7.7.4.1 Tachas Refletivas	36



7.7.4.2	Tachões Refletivos	37
7.7.4.3	Elemento refletivos das barreiras físicas	37
7.7.5	MEDIDAS DE SEGURANÇA	37
8	RELATÓRIO FOTOGRÁFICO.....	38
9	TECNICAS DE EXECUÇÃO	42
9.1	SERVIÇOS PRELIMINARES PARA PAVIMENTAÇÃO	44
9.1.1	OBJETIVO	44
9.2	DESCRIÇÃO	44
9.2.1	Instalação de Canteiros	44
9.2.2	Placas	44
9.2.3	Capina e Destocamento	45
9.2.4	Canalizações	45
9.3	PREPARO DO SUBLEITO DO PAVIMENTO.....	45
9.3.1	OBJETIVO	45
9.3.2	DESCRIÇÃO	45
9.3.3	EQUIPAMENTO	46
9.3.4	PROCESSO DE CONSTRUÇÃO.....	46
9.3.4.1	Regularização.....	46
9.3.4.2	Umedecimento e Compressão.....	46
9.3.4.3	- Acabamento	47
9.3.5	ABERTURA DO TRÂNSITO	47
9.3.5.1	- CONTROLE TECNOLÓGICO	47
9.3.6	PROTEÇÃO DA OBRA	47
9.3.7	CONDIÇÕES DE RECEBIMENTO.....	48
9.4	SUB-BASE DE SOLO ESTABILIZADO GRANULOMETRICAMENTE	48
9.4.1	OBJETIVO	48
9.4.1.1	MATERIAL	48
9.4.2	MÉTODO DE CONSTRUÇÃO	48
9.4.3	CONTROLE DE EXECUÇÃO.....	50
9.5	BASE DE SOLO ESTABILIZADO GRANULOMETRICAMENTE	50
9.5.1	- OBJETIVO	50
9.5.1.1	- MATERIAL.....	50
9.5.2	- MÉTODO DE CONSTRUÇÃO.....	51
9.5.3	- CONTROLE DE EXECUÇÃO	52



9.6	- IMPRIMAÇÃO IMPERMEABILIZANTE BETUMINOSA.....	52
9.6.1	- OBJETIVO	52
9.6.2	- DESCRIÇÃO	52
9.6.3	- MATERIAL	53
9.6.4	- EQUIPAMENTO	53
9.6.5	- CONSTRUÇÃO.....	54
9.6.5.1	- Distribuição do Material Betuminoso	54
9.6.5.2	- Repouso de Imprimação	54
9.6.5.3	- Esparrame de agregado miúdo	55
9.7	Instrução De Execução Tratamento Superficial Duplo	55
9.7.1	- GENERALIDADES	55
9.7.2	- MATERIAIS	55
9.7.2.1	- Materiais betuminosos	55
9.7.2.2	- Melhoradores de adesividade.....	56
9.7.2.3	- Agregados.....	56
9.7.3	- EQUIPAMENTO	56
9.7.4	- EXECUÇÃO	57
9.7.5	- CONTROLE	58
9.7.5.1	- Controle de qualidade do material betuminoso	58
9.7.5.2	- Controle de qualidade dos agregados	59
9.7.5.3	- Controle do melhorador de adesividade	59
9.7.5.4	- Controle de temperatura de aplicação do ligante betuminoso.....	60
9.7.5.5	- Controle de quantidade do ligante betuminoso.....	60
9.7.5.6	- Controle de quantidade e uniformidade do agregado	60
9.7.5.7	- Controle de uniformidade de aplicação do material betuminoso	60
9.7.5.8	- Controle geométrico.....	61
9.7.5.9	- Abertura ao Trânsito	61
9.7.5.10	- Critérios de Medição	61
9.8	- ESPECIFICAÇÕES PARA CAPA SELANTE	61
9.8.1	DEFINIÇÃO	61
9.8.2	MATERIAIS	62
9.8.3	EQUIPAMENTOS	62
9.8.4	EXECUÇÃO	63
9.8.5	ABERTURA DE TRÁFEGO	64



9.8.6	CONTROLE	64
9.8.6.1	MATERIAL	64
9.9	- NORMAS PARA EXECUÇÃO DE GUIAS E SARJETAS	65
9.9.1	- GUIAS	65
9.9.2	SARJETAS.....	66
9.9.3	- CONTROLE TECNOLÓGICO	66
9.10	NORMAS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO	66
9.10.1	TERRAPLENAGEM	66
9.10.2	PAVIMENTAÇÃO.....	67
9.10.2.1	Preparo do Sub-Leito	67
9.10.2.2	Base e Sub-Base	67
9.10.2.3	Imprimação Betuminosa e Pintura de Ligação	67
9.10.2.4	Tratamento Superficial Duplo com Capa Selante.....	67
9.10.2.5	Distâncias Médias de Transporte.....	68
9.10.3	SINALIZAÇÃO VERTICAL.....	68
9.10.4	Materiais.....	68
9.10.5	Equipamentos	69
9.10.6	Posicionamento na Via	69
9.10.7	SINALIZAÇÃO HORIZONTAL:	70
9.10.8	Materiais.....	70
9.10.9	Execução da sinalização	70
9.10.10	CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO	71
10	ART DO PROJETO	72
11	MEMORIAL DE QUANTIDADES.....	73
12	DOCUMENTAÇÃO.....	74
13	TERMO DE ENCERRAMENTO.....	75
13.1	TERMO DE ENCERRAMENTO	76



1 APRESENTAÇÃO GERAL

A Prefeitura Municipal de Santo Antônio do Leste, apresenta a elaboração do orçamento e projeto executivo onde submete à apreciação da Secretaria de Infraestrutura e Logística - SINFRA, os Volume 1,2,3, referente à Pavimentação asfáltica e drenagem de água pluvial, cujos dados estão listados abaixo:

Município: Santo Antônio do Leste

Trecho: Travessia Urbana, MT – 336

Extensão: 1.100 metros

Fazem parte do **PROJETO EXECUTIVO** os seguintes volumes:

VOLUME 1 – MEMORIAL DESCRITIVO

O volume apresenta os resultados dos estudos e projetos das atividades que envolvem os projetos de infraestrutura viária.

VOLUME 2 – PROJETO DE EXECUÇÃO

O volume apresenta quadros, desenhos e plantas resultantes dos estudos e projetos desenvolvidos.

VOLUME 3 – PLANILHA DE ORÇAMENTO

O volume apresenta os quantitativos e orçamento para cada item de serviços e o plano de execução da obra.

2 APRESENTAÇÃO DO PROJETO

O projeto que ora apresentamos propõe a pavimentação de vias urbanas no município de Santo Antônio do Leste – Mato Grosso, com o objetivo de melhoria da mobilidade urbana, não somente de veículos, como a definição de espaços para o uso dos pedestres e ciclistas, tão presente nessa localidade em razão das facilidades oferecidas pela topografia plana do núcleo urbano.



3 MAPA DE SITUAÇÃO



Localização de Santo Antônio do Leste no Mato Grosso



4 PERFIL SÓCIO – ECONÔMICO

De acordo com dados do IBGE, sua população estimada em 2010 era de 5.174 habitantes e possui uma extensão territorial de 3 404,565 km².

5 CARACTERÍSTICA DA REGIÃO

5.1 LOCALIZAÇÃO

Santo Antônio do Leste é um município brasileiro do estado de Mato Grosso. Localiza-se a uma Latitude: 14°49'09'' Longitude: 53°37'09'' oeste, estando distante cerca de 377 Km da capita Cuiabá.

5.2 RELEVO

O relevo do município é considerado plano a ondulado, com altitudes próximas a 400 metros.

5.3 INFORMATIVO DO PROJETO

A área total das ruas a serem pavimentadas é de 3.913,90 m², que após a execução permitirá uma grande melhoria no núcleo urbano.

Quanto as características técnicas, as ruas obedecerão ao padrão do sistema viário existente no município, dando continuidade as características locais, com largura de 7,00 metros para cada pista.

A pista receberá como revestimento TSD (Tratamento Superficial Duplo) com **Capa Selante**, com espessura de 3,0 cm.

5.4 SITUAÇÃO DA TRAVESSIA

O trecho da Travessia Urbana contempladas nesse projeto encontram-se com revestimento primário, sem definições claras de pistas de rolamento para veículos e passagens para pedestres. Com a falta de definição dos espaços há conflito de uso, com desconforto para uso de pedestres e usuários de veículos. Com o período de chuva a situação se agrava com constantes “empoçamentos” de águas provenientes das chuvas, assoreamento na região pavimentada e carreamento de materiais para a rede de águas pluviais existentes.

6 ESTUDOS

6.1 ESTUDOS DE TRÁFEGO

A metodologia utilizada para a definição dos critérios para se obter o número “N” foi utilizando a metodologia adotada pela Prefeitura de Belo Horizonte. As vias estão classificadas como via estruturadas que segundo o Código de Trânsito Brasileiro – CTB caracterizada por intersecções em nível não semaforizados destinadas ao acesso

VALORES DE "N" TABELADOS POR TIPO DE VIA						
Função Predominante da Via	Tipo de Tráfego Previsto	Período de Projeto (anos)	Volume Inicial na Faixa mais carregada (Vo)		Faixa para "N"	"N" Característico
			Veículos Leves	Caminhão ou Ônibus		
Via Local	Leve	10	100 a 400	4 a 20	2,70x10 ⁴	1,0x10 ⁵
					a	
Via Local e coletora secundária	Médio	10	401 a 1.500	21 a 100	1,40x10 ⁵	5,0x10 ⁵
					a	
Vias coletoras e estruturais	Meio Pesado	10	401 a 1.500	21 a 100	1,40x10 ⁶	2,0x10 ⁶
	Pesado	12	5.001 a 10.000	301 a 1.000	3,10x10 ⁶	
					1,0x10 ⁷	2,0x10 ⁷
Muito Pesado	12	>10.000	1.001 a 2.000	3,30x10 ⁷	5,0x10 ⁷	
Faixa Exclusiva de Ônibus	Volume Médio	12	-	<500	3,0x10 ⁶	1,0x10 ⁷
	Volume Pesado	12	-	>500	a	5,0x10 ⁷

Fonte: Prefeitura Municipal de São Paulo

Figura 1: Tabela de classificação da via - Prefeitura Municipal de São Paulo

Para efeito de dimensionamento, foi adotado n caracterisco de $2 \cdot 10^7$



6.2 ESTUDOS TOPOGRÁFICOS

6.2.1 Introdução

Os serviços denominados Estudos Topográficos, para elaboração do Projeto Básico, foram desenvolvidos integralmente na fase preliminar. O objetivo deste estudo foi estabelecer a base referencial para a realização dos estudos, projetos e execução da obra, cadastrando-se todos os dados e informações necessárias à caracterização geométrica e topográfica do trecho, na medida de suas necessidades.

6.2.2 Metodologia adotada

Segundo a NBR 13.133/94, levantamento planialtimétrico cadastral consiste na aplicação de um conjunto de métodos e processos que, através de medições de ângulos horizontais e verticais, de distâncias horizontais, verticais e inclinadas, com instrumental adequado à exatidão pretendida, primordialmente, implanta e materializa pontos no terreno, determinando suas coordenadas topográficas. A estes pontos se relacionam os pontos de detalhes (edificações, estradas, elementos de drenagem, divisas) visando à sua exata representação planimétrica numa escala predeterminada e à sua representação altimétrica por intermédio de curvas de nível, com equidistância também predeterminada e/ou pontos cotados.

A concepção da metodologia adotada para a realização dos levantamentos topográficos foi dividida em quatro etapas:

- Etapa 1 - Tomada de decisão: onde foram selecionados as origens e os métodos de levantamento, equipamentos, posições ou pontos a serem levantados, etc.
- Etapa 2 - Trabalho de campo ou aquisição de dados: onde foram realizadas as medições e cadastramento dos dados.
- Etapa 3 - Cálculos e processamento: etapa em que foram elaborados os cálculos baseados nas medidas obtidas para a determinação de coordenadas dos pontos cadastrados.
- Etapa 4 - Representação gráfica: quando foram produzidos os desenhos representativos das feições levantadas.



6.3 ESTUDOS GEOTÉCNICOS

6.3.1 Características do Trecho

O Estudo Geotécnico elaborado consistiu da programação e execução de furos de sondagem, como também da realização dos ensaios de laboratório necessários ao desenvolvimento dos projetos correlatos.

Para a caracterização do subleito da via foram executadas sondagens manuais à trado, a pá e picareta com profundidade de 0,40 metros abaixo do leito existente. Os furos foram executados sequencialmente no bordo esquerdo e bordo direito do leito existente. Dos horizontes detectados foram coletadas amostras que foram ensaiadas quanto à granulométrica sem sedimentação e determinados os índices físicos de LL e LP. Em função das variáveis dos horizontes foi determinada a massa específica aparente seca máxima, o Índice de Suporte Califórnia na umidade ótima na energia do Proctor Normal e a expansão do material após quatro dias de imersão dos corpos de prova.

Esses dados foram complementados com a classificação segundo o HRB dos materiais. O trecho em estudo são ruas no segmento urbano, localizado no município de Santo Antônio do Leste/MT.



7 PROJETOS

7.1 PROJETO GEOMÉTRICO

7.1.1 Características Geométricas do Estudo

As principais diretrizes seguidas nos Estudos de Traçado Viário foram também utilizadas na definição do Projeto Geométrico. A seguir, registramos as principais diretrizes utilizadas no projeto.

- O eixo de Projeto coincidindo com o eixo da Pista Esquerda;
- Aproveitar, sempre que possível, o traçado já existente com o objetivo de minimizar desapropriações de área não pertencentes ao município de Rondonópolis;

Da análise dos dados coletados, tráfego e levantamentos topográficos, das imagens e dos demais estudos desenvolvidos, bem como necessidade de melhorar significativamente as condições de segurança, concluiu-se pela necessidade de utilização dos seguintes parâmetros:

O Projeto Geométrico foi desenvolvido com embasamento no Estudo Topográfico, constituído de levantamentos que possibilitaram caracterizar fielmente o terreno e elementos urbanos da região em estudo. Desta forma, o projeto elaborado buscou características planialtimétricas que melhor se adaptassem às condições das Ruas e edificações adjacentes, como também estabeleceu um novo plano funcional integrando a nova via ao sistema existente.

7.1.2 Características Planimétricas

Respeitando as diretrizes do projeto passamos a estabelecer o eixo de projeto.

Considerando que o projeto se desenvolve em zona urbana, a velocidade adotada foi de 40 km/h, mantendo as superelevações atuais existentes bem como os raios planimétricos.

Características Básicas do Projeto Geométrico

Características Básicas do Projeto Geométrico		
CARACTERÍSTICAS	Região Plana	
	Norma*	Adotada
Velocidade diretriz	40 km/h	40 km/h
Distância mínima de visibilidade de parada:		
Desejável	85 m	85 m
Absoluta	75 m	75 m
Distância mínima de visibilidade de ultrapassagem	420 m	420 m
Raio mínimo de curva horizontal (e = 8%)	125	125
Rampa máxima	6,00%	6%
Valor mínimo de K para curvas verticais convexas:		
Desejável	18	14
Absoluto	14	12
Valor mínimo de K para curvas verticais côncavas:		
Desejável	17	17
Absoluto	15	15
Largura da faixa de rolamento	10 m	9 m
Gabarito mínimo vertical	5,50 m	5,50 m
Largura do Canteiro Central)	-	Variável
*Segundo o Manual de Projeto Geométrico de Rodovias Rurais		

7.1.3 Seções Transversais Tipo

A seção tipo para este empreendimento segue as medidas estabelecidas pela Prefeitura Municipal de Santo Antônio do Leste, assim como a legislação municipal quanto a acessibilidade e passeio público. O desenho abaixo ilustra as dimensões da seção tipo do projeto.

TRAVESSIA URBANA - MT - 336

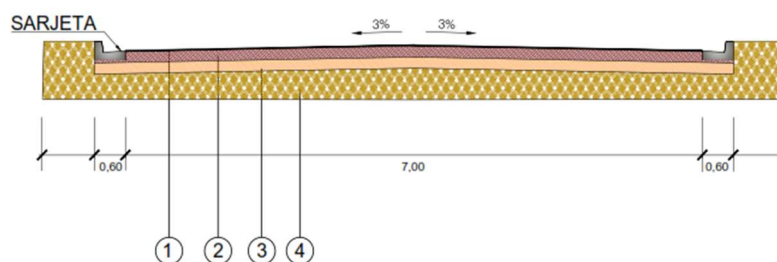


Figura 2: Seção Travessia Urbana

7.1.4 Diagrama Linear de Pavimento



7.2 PROJETO DE TERRAPLENAGEM

7.2.1 Introdução

O projeto de pavimentação buscou-se desenvolver sobre a plataforma existente da referida rodovia.

No desenvolvimento do Projeto de Terraplenagem foram considerados os seguintes elementos básicos:

- Normas e Especificações Técnicas do DNIT;
- Resultados dos Estudos Geotécnicos;
- Estudos Topográficos e Projeto Geométrico;
- Estudos Hidrológicos e;
- Visitas de Inspeção ao local da Via.

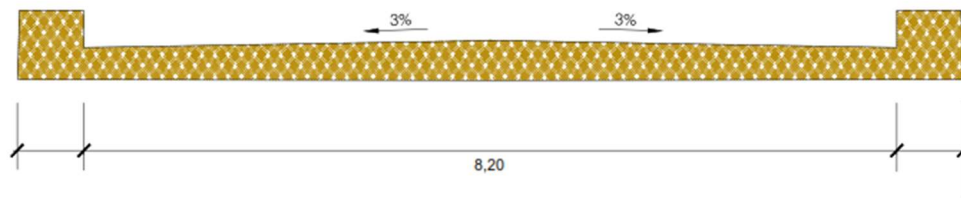
7.2.2 Seções Transversais Tipo

A seção tipo para este empreendimento segue as medidas estabelecidas pela Prefeitura Municipal de Santo Antônio do Leste, assim como a legislação municipal quanto a acessibilidade e passeio público. O desenho abaixo ilustra as dimensões da seção tipo do projeto de terraplenagem.

SEÇÃO TIPO DE TERRAPLENAGEM

Seção tipo de 8,2metros

TRAVESSIA URBANA - MT - 336



7.2.3 Elementos Básicos de Projeto

7.2.3.1 Coeficiente de Correção de Volumes

Consubstanciados nos ensaios geotécnicos realizados e na experiência da equipe de projeto, determinou-se para o trecho em questão o coeficiente de correlação de volume no aterro compactado / volume no corte de 1,3 para os materiais existentes 1ª categoria, 1,0 para os materiais de 2ª categoria e 0,8 para os de 3ª categoria.

7.2.3.2 Inclinação dos Taludes

Com base nos elementos normativos e na classificação da terraplenagem, a inclinação para os taludes de aterro indicada é de 1,5 (H): 1,0 (V).

7.2.3.3 Terraplenagem dos Dispositivos de Drenagem

Os movimentos de terra decorrente da implantação dos dispositivos de drenagem serão quantificados e apresentados no Projeto de Drenagem.

Os aterros foram classificados da seguinte maneira:

Aterros de camada final (últimos 060m) abaixo do greide de terraplenagem compactados a 100% do proctor normal. Aterros de corpo do maciço compactados a 95% do proctor normal.

7.2.3.5 Cortes

Em função do greide lançado e da geotecnia do trecho, verificou-se que os cortes existentes se enquadram nas seguintes categorias:

1ª categoria: 100%;

7.2.3.6 Bota-Foras

Os materiais excedentes da terraplenagem terão como destino o bota-fora localizado na secretaria de obras do município:

Latitude: 14°47'44.62"S

Longitude: 53°36'52.18"O

Resumo dos Quantitativos de Terraplenagem

Apresentam-se abaixo os quadros resumos do movimento de terras.

QUANTIDADES NA ORIGEM		QUANTIDADES NO DESTINO	
SERVIÇO	VOLUME (m³)	SERVIÇO	VOLUME (m³)
Cortes em 1ª cat.	1216,00	Bota-Fora	1216,00
Cortes em 2ª cat.	-	Aterro Corpo do Aterro (1ª ou 2ª)	-
Cortes em 3ª cat.	-	Bota-fora	-
Empréstimo concentrado	-	Pista	-
Rebaixo do Corte em Rocha	-	Aterro Corpo do Aterro (Rocha)	-
Corte Solo Inadequado	-		
TOTAL EM CORTE	1216,00	TOTAL EM ATERRO	



7.2.3.7 TABELA DE COORDENADAS

DMT - TRAVESSIA URBANA			
TIPO DE MATERIAL	DISTANCIA MÉDIA (km)	TIPO DE PAVIMENTO	COORDENADAS
BETUMINOSO	379	PAVIMENTADO	15°40'22.94" S , 55°58'33.48" O
SOLO LATERITICO	7,58	PAVIMENTADO	14°45'43.03" S , 53°38'33.00" O
BOTA FORA	2	PAVIMENTADO	14°47'44.62" S , 53°36'52.18" O
BRITA	111,4	PAVIMENTADO	14°36'17.60" S , 54° 0'38.48" O



7.3 PROJETO DE DRENAGEM

7.3.1 DRENAGEM SUPERFICIAL

O sistema de drenagem superficial será projetado de forma a escoar de maneira rápida e segura, as águas pluviais que incidam sobre as plataformas da obra e terrenos marginais que a delimitem, bem como disciplinar o escoamento para desaguar seguro.

O dimensionamento de valetas e sarjetas consiste em determinar-se a máxima extensão admissível, para a qual não ocorra o transbordamento das mesmas.

Esta extensão está condicionada à capacidade máxima de vazão, levando-se em conta o tipo de obra e declividade de instalação que permita determinar o posicionamento dos diversos dispositivos de drenagem superficial.

A baixo são apresentados os dispositivos de drenagem superficial adotados neste projeto:

- Guia (Meio-Fio) e Sarjeta conjugados de concreto moldado em loco;

O projeto de Pavimentação aponta em sua nota de serviço a locação e utilização do Guia (MeioFio) e Sarjeta conjugados.

7.4 LANÇAMENTO DAS ÁGUAS PLUVIAIS

São os dispositivos construídos nos pontos de descargas d'água com alta velocidade, de modo a dissipar a energia e prevenir a erosão.

O sistema será composto por uma valeta de proteção de aterro tipo 03 – VPA03, onde captará as águas superficiais da pista de rolamento e encaminhará até o Dissipador de energia localizado junto ao canal existente

Os dissipadores de energia são basicamente caixas de concretos preenchidas com pedras de mão, posicionadas nas saídas de todas as descidas d'água em aterro, nas saídas das sarjetas e nas bocas de jusantes dos bueiros.

BACIA		
DEB	COORDENADAS	
	LATITUDE	LONGITUDE
DEB 01	14°48'18.99" S	53°36'0.57" O



7.4.1 Capacidade admissível das sarjetas

As sarjetas destinam-se a escoar as águas provenientes da precipitação sobre o pavimento das vias públicas e as descargas de coletores pluviais das edificações. Se as vazões forem elevadas poderá haver inundação das calçadas, e as velocidades altas podem até erodir o pavimento. O cálculo das capacidades admissíveis das sarjetas permite o estabelecimento dos pontos de captação das descargas por intermédio de bocas de lobo. A capacidade de descarga das sarjetas depende de sua declividade, rugosidade e forma.

Água escoando por toda a calha da rua. Admite-se uma lâmina d'água máxima entre 13 e 15 cm; ou · Água escoando somente pelas sarjetas. Neste caso devem ser observadas as recomendações específicas quanto ao tipo de via e máxima inundação admissível. A figura 2 mostra o corte lateral de uma sarjeta (Pompêo, 2001).

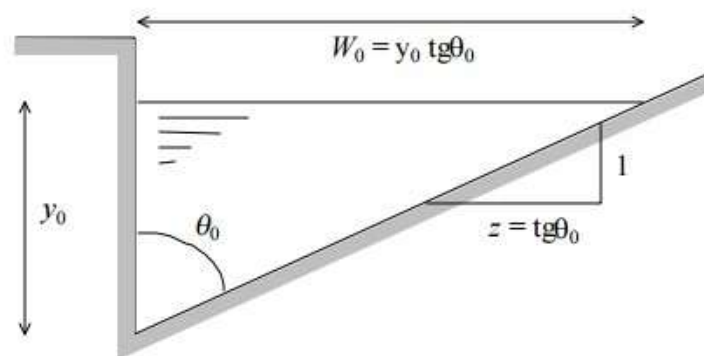


Figura 2 - Corte lateral de uma sarjeta. Fonte: (Pompêo, 2001).

De posse de dados sobre declividade, rugosidade e comprimento de uma sarjeta, calcula-se a vazão máxima que a mesma pode transportar para esta lâmina. Este cálculo pode ser feito com a fórmula de IZZARD que é uma adaptação da fórmula de Manning para sarjetas:

$$Q_0 = 0.375 y_0^{8/3} \left(\frac{z}{n} \right) \sqrt{I}$$

onde Q_0 é a vazão descarregada em [m³/s], y_0 é a lâmina d'água em [m], I é a declividade do trecho em [m/m], n é o coeficiente de rugosidade de Manning e z é a tangente do ângulo entre a sarjeta e a guia. Fonte: (Pompêo, 2001)

Tabela 5 - Coeficiente de Manning

tipo de superfície	<i>n</i>
sarjeta de concreto, bom acabamento	0,012
pavimento de asfalto	
textura lisa	0,013
textura áspera	0,016
sarjeta de concreto com pavimento de asfalto	
textura lisa	0,013
textura áspera	0,015
pavimento de concreto	
acabamento com espalhadeira	0,014
acabamento manual alisado	0,016
acabamento manual áspero	0,020

Fonte: WILKEN (1978)

Estabelecida a capacidade da sarjeta, calcula-se o tempo de percurso do escoamento, a partir de sua velocidade média.

$$V_0 = 0.958 \left(\frac{\sqrt{I}}{n} \right)^{3/4} \left(\frac{Q_0}{z} \right)^{1/4}$$

O enchimento nada mais é do que a razão entre o tirante normal do escoamento (*y*) e o diâmetro da tubulação previamente selecionado. O valor da altura da lâmina d'água (tirante normal) pode ser obtido por simples relações matemáticas enraizadas principalmente na determinação do fator de condução “*k*”. Será a seguir descrito, passo a passo, os procedimentos de cálculo (Extraídos do “Manual de Drenagem de Rodovias – 2006, DNIT”)

Cálculo do Fator de Condução “*K*”

$$K = \frac{Q}{\sqrt{i}}$$

Onde:

Q = Deflúvio total a escoar (m³/s)

i = Declividade do conduto (m/m)

Determinação do valor de “*C*₂”

$$C_2 = \frac{K}{\frac{d^{(8/3)}}{n}}$$

Onde:

K = Fator de condução

d = Diâmetro Nominal da tubulação

n = Coeficiente de Rugosidade de Mannig (Concreto – 0,015)

7.5 PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

7.5.1 Segmentos Homogêneos e Concepção de Projeto

Os trechos que receberão uma estrutura de pavimento nova deverão obedecer aos critérios descritos a seguir. Para este caso foi adotado o índice de suporte Califórnia do subleito de 11% e o número N de projeto de 2×10^7 . A camada final de terraplenagem terá ISC de 20%.

Segundo o ábaco de dimensionamento de pavimentos flexíveis do método do DNER, estas características exigem um pavimento com estrutura equivalente de 42,9 cm. O revestimento deve ter espessura de 3,0 cm, correspondendo a uma estrutura equivalente de 3 cm. Recomenda-se a utilização de uma base de solo laterítico de 20 cm de espessura, tendo coeficiente de equivalência estrutural igual a 1, fica responsável por 20 cm de estrutura equivalente. Para completar a estrutura requerida é necessária uma sub-base de 20 cm de material granular compactado com ISC superior a 20%.

A figura abaixo apresenta a estrutura dimensionada.



Camadas		Espessura	Valores Calculados (cm)	Valores Adotados em projeto	Coeficiente de Equivalência Estrutural (K)	
Revestimento	R		3,00	2,50	Kr	1,20
Base	B		26,12	20,00	Kb	1,00
Sub-base	h20		9,66	20,00	Ks	1,00
Reforço do subleito	hn		-10,34	-10,34	Kref	1,00

Cálculo						
Hm	=	77,7	x	N	x	0,0482
						-0,598
						-0,598
Hm	=	77,7	x	2,00E+07	x	16,51
Hm	=	32,66cm				
H20	=	77,7	x	N	x	0,0482
						-0,598
						-0,598
H20	=	77,7	x	2,00E+07	x	20,00
H20	=	29,12cm				
Hn	=	77,7	x	N	x	0,0482
						-0,598
						-0,598
Hn	=	77,7	x	2,00E+07	x	16,51
Hn	=	32,66cm				

Espessura da BASE									
R	x	Kr	+	B	x	Kb	≥	H20	
2,5	x	1,20	+	B	x	1,00	≥	29,12	
									B= 26,12 cm
									Adotado: 20,00cm

Espessura da SUB-BASE									
R	x	Kr	+	B	x	Kb	+	h20	x
2,5	x	1,20	+	20,00	x	1,00	+	h20	x
									h20 = 9,66 cm
									Adotado: 20,00cm

Espessura do REFORÇO DO SUB-LEITO									
R	x	Kr	+	B	x	Kb	+	h20	x
2,5	x	1,20	+	20,00	x	1,00	+	20,00	x
									hn = -10,34 cm
									Adotado: 0,00cm

Assim foram adotadas as dimensões de 20 cm para as camadas de base e sub base .

7.6 CONSTRUÇÃO DO PAVIMENTO FLEXIVEL

7.6.1 Regularização do subleito

Destina-se a conformação do terreno natural com base na topografia – levantamento do terreno e pavimento projetado – para recebimento das camadas estruturais do pavimento.

O material usado vem do próprio subleito, com uso de material próprio de jazida para atender casos de aterro ou substituição de material comprometido.

Deverá ser usado motoniveladora, carro pipa, rolos compactadores (pé de carneiro e liso vibratório), grade de disco, escarificador, homogeneizador. Deverão ser observados a retirada de todo material orgânico e entulhos.

7.6.2 Sub-base e Base estabilizada Granulométricamente.

Para a execução da sub-base e base, serão adotados material laterítico, de jazida ensaiada para atendimento de grau de compactação no mínimo de 100% em relação a massa específica aparente seca, máxima – DNER – ME 48-68, e o teor de umidade deverá ser ótimo +/- 2%. Seguirá também controle com ensaio de granulometria, LL e LP. Os ensaios seguirão bordo direito, eixo, bordo esquerdo. Os métodos seguirão a DNER – ME 44-64, ME 82-83, ME 80-64, ME 48-64 47-64. .

7.6.3 Imprimação.

Consiste na aplicação de material betuminoso sobre a superfície da base, com a finalidade de impermeabilizar, promover a aderência com o revestimento e aumento da coesão da superfície pela penetração do material betuminoso, deverá ser utilizado CM-30, com taxa de aplicação na faixa de 0,8 l/m² a 1,3l/m².

7.6.4 Recomendações Gerais.

Para execução, a base deverá ser varrida para a retirada do material solto, não poderá ser executada em dia de chuva e toda a pista deverá ser isolada por um período mínimo de 48 horas e com a maior brevidade possível a aplicação do revestimento.

A temperatura do material deve ser fixada em função da relação temperatura-viscosidade. A faixa recomendada para o espalhamento são de 20 a 60 segundos Saybolt Furol.

Quando a base estiver muito seca e com poeira, aconselha umedecê-la ligeiramente antes da distribuição do ligante.

Deve-se evitar as poças de ligante e quando isso ocorrer fazer a remoção das mesmas, para não prejudicar a cura do asfalto diluído e conseqüentemente o revestimento.

Para que não ocorra acúmulo de ligante nos pontos iniciais e finais do banho, colocar faixa de papel e proceder as ligações sempre com o posicionamento da barra distribuidora em cima das faixas,

O controle do ligante deve ser feito a cada sub-trecho de ruas em execução e seguir as especificações de serviços do DNIT.

7.6.5 Tratamento Superficial Duplo

Tratamento superficial duplo, de penetração invertida, é um revestimento do pavimento constituídos por duas aplicações de ligante betuminoso, cobertas cada uma, por camada de agregado mineral, submetidas as compressões.

7.6.5.1 Materiais:

1. Ligante betuminoso – Será empregado emulsão asfáltica RR-2C.
2. Agregados – Será usado a pedra britada, com partículas limpas, duras e resistentes, isentas de torrões de argila e substâncias nocivas. As características deverão ser as seguintes:
 - I. Desgaste Los Angeles igual ou inferior a 40% (DNER-ME 035)
 - II. Índice de forma superior a 0,5 (DNER – ME 086).
 - III. Durabilidade, perda inferior a 12% (DNER – ME 089)
 - IV. Granulometria do agregado (DNER-ME 083).

7.6.5.2 Taxas de aplicação e Espalhamento:

1. Ligante betuminoso: A taxa determinada para as duas aplicações será de 0,0036 ton. /m², podendo ser ajustado por ocasião do início dos trabalhos.
2. Agregados: Para as camadas deverão seguir as seguintes taxas – 22kg para a primeira camada e 10 kg para a segunda.



7.6.6 Equipamentos:

- I. Carro distribuidor de ligante betuminoso:** Deverá estar provido de dispositivos de aquecimento, tacômetro, calibradores e termômetro com precisão de $\pm^{\circ}\text{C}$, em locais de fácil acesso e ainda de espargidor manual para tratamento de pequenas superfícies e correções localizadas. A barra deverá ser do tipo de circulação plena, com dispositivo que possibilite ajustamentos verticais e larguras variáveis de espalhamento do ligante e que permitam uma aplicação homogênea.
- II. Distribuidor de agregado:** Poderão ser do tipo automotrizes ou rebocáveis, com dispositivos que permitam um espalhamento homogêneo da quantidade de agregados.
- III. Rolos compressores:** Os usos dos rolos deverão ser do tipo “ Tandem” e preferencialmente pneumáticos, auto propulsores.

7.6.7 Execução:

- I. Iniciar com a varredura da pista imprimada, ou pintada para a eliminação do pó
- II. Aplicação do ligante betuminoso, na taxa especificada em projeto.
- III. Aplicação do agregado nas taxas de projeto. Deve-se proceder os reparos de acúmulo ou falta de material para início da compressão.
- IV. Iniciar a compressão do agregado, imediatamente após o lançamento na pista, começar sempre do bordo para o eixo da pista.
- V. Proceder uma varredura leve do material e em seguida a aplicação da segunda camada, idêntico a primeira.
- VI. O tráfego somente será liberado após a aplicação das três camadas e de forma controlada.

7.6.8 Sinalização e controle de Tráfego

Para atendimento a segurança no local da obra, deverão ser sinalizados as escavações, execução de obras civis, movimento de máquinas e equipamentos, depósito de material e comunicar qualquer interferência no tráfego no órgão competente.



7.7 PROJETO DE SINALIZAÇÃO

7.7.1 Introdução

O Projeto de Sinalização foi concebido de forma a atender aos seguintes princípios: regulamentar e disciplinar o uso da rodovia; advertir sobre perigos potenciais e riscos ambientais; orientar o usuário através de informações úteis e/ou necessárias ao seu deslocamento.

No desenvolvimento deste projeto, foram obedecidas e respeitadas as orientações das seguintes normas e especificações:

- Manual de Sinalização Rodoviária, DNER, 1999;
- IS-215 – Projeto de Sinalização, das Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários, DNIT, 2005;
- IS-217 – Projeto de Dispositivos de Proteção (Defensas e Barreiras), das Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários, DNIT, 2005;
- IS-224 – Projeto de Sinalização da Rodovia durante a Execução dos Serviços; das Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários, DNIT, 2005;
- DNER-PRO 176/94 – Projeto e Execução de Barreiras de Segurança, DNER, 1994;
- DNER-ES 144/85 – Defensas Metálicas, DNER, 1985;
- NBR 6971 – Defensas Metálicas – Projeto e Implantação, 1999;
- Código de Trânsito Brasileiro, lei nº 9.503 de 23/09/97;
- Código de Trânsito Brasileiro – ANEXO II, resolução nº 160 de 22/04/04;
- Resoluções nº 599/82 e 666/86, CONTRAN;
- Volume I – Sinalização Vertical de Regulamentação, do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, CONTRAN, resolução nº 180 de 26/08/05;
- Volume II – Sinalização Vertical de Advertência, do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, CONTRAN, resolução nº 243 de 22/06/07;
- Volume IV – Sinalização Horizontal, do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, CONTRAN, resolução nº 236 de 11/05/07.

A sinalização proposta atende a princípios tais como visibilidade e legibilidade diurna e noturna, compreensão rápida do significado das indicações, informações, advertências e conselhos educativos, baseados no projeto geométrico em planta e perfil, no cadastro e visitas ao trecho.

O Projeto de Sinalização é composto de Sinalização Vertical, compreendendo placas de sinais e dispositivos especiais, de Sinalização Horizontal, abrangendo linhas de demarcação contínuas, tracejadas e dizeres, e Sinalização por Condução Ótica, composta por tachas e tachões prismáticos mono e bidirecionais. O Projeto de Segurança é composto pelos dispositivos de proteção, defensas e barreiras.

7.7.2 Sinalização Horizontal

A sinalização horizontal é um subsistema da sinalização viária composta de marcas, símbolos e legendas, apostos sobre o pavimento da pista de rolamento. 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; regulamentar os casos previstos no Código de Trânsito Brasileiro (CTB).

Serão utilizadas tintas termoplásticas, com espessura de 1,50 mm, pré -misturadas com microesferas e posterior aspensão de esferas de vidro, do tipo “visibead”, vida útil mínima de 3 anos, aplicada com “spray”, numa só passada.

7.7.2.1 Linhas de borda (LBO)

A linha de borda delimita, através de linha contínua, a parte da pista destinada ao deslocamento dos veículos, estabelecendo seus limites laterais. Devem ser sempre na cor branca.

Terá largura de 0,10 m e deverá situar-se entre 0,10 a 0,20 do limite da pista.



7.7.2.2 Linhas demarcatórias de faixas de tráfego

Estão posicionadas ao longo do eixo de separação das faixas, delimitando as faixas de tráfego. Deverão ter 0,10 m de largura, apresentadas em cadência 1:2 (4,00 m pintados com interrupções de 8,00 m), pintadas na cor branca.

7.7.2.3 Linhas de continuidade

As linhas de continuidade devem ser implantadas junto aos teipers de aceleração e desaceleração dos ramos das interseções, sendo executadas na cadência 1:1 (1,00 m pintados com interrupções de 1,00 m), na cor branca e com 0,10 m de largura.

7.7.2.4 Linhas de proibição de ultrapassagem

As linhas de proibição de ultrapassagem estão posicionadas nos locais de ultrapassagem proibida, na cor amarela e com 0,10 m de largura (acessos, trechos sem visibilidade, pontes, viadutos, etc.). Foram definidas em função da distância de visibilidade de ultrapassagem.

7.7.2.5 Pinturas especiais

As pinturas especiais são divididas nos seguintes tipos:

a) Setas indicativas de posicionamento na pista para execução de movimentos

Serão pintadas na cor branca, marcadas dentro da faixa de trânsito na qual se pretende transmitir a mensagem. As setas têm por finalidade controlar os fluxos de tráfego na via, ordenando os veículos na pista.

b) Seta indicativa de mudança obrigatória de faixa

Deve ser utilizada sempre que houver a necessidade de mudança de faixa de circulação, em trechos com obstrução na pista, alteração do uso de faixas de trânsito, ou quaisquer outros casos em que haja diminuição do número de faixas em um determinado sentido. Serão pintadas na cor branca e posicionadas somente no centro da faixa a ser suprimida.

c) Símbolo indicativo de interseção com via preferencial – “Dê a Preferência”

Este símbolo indica a chegada a uma interseção ou cruzamento no qual o condutor do veículo deverá sempre dar preferência a outro que esteja no fluxo da via / interseção a que se chega. Portanto, o condutor só poderá adentrar a via em questão, quando puder fazê-lo com segurança. Juntamente com o sinal de “Dê a Preferência”, utiliza-se uma linha de retenção tracejada. Ambos se apresentam na cor branca.

d) Legenda “PARE”

É utilizada para reforçar a sinalização vertical em locais de visibilidade deficiente e cruzamentos perigosos. Sempre se apresentam na cor branca. Integra a legenda “PARE”, uma linha de retenção contínua.

e) Zebrados de preenchimento da área de pavimento não utilizável

Serão utilizados em áreas onde não se deseja permitir a circulação de veículos e para canalizar o fluxo dos mesmos, ordenando o tráfego no local. Nos mesmos serão colocados tachões refletivos para se melhorar a visualização à noite ou em condições adversas. Podem apresentar-se nas cores branca, quando a canalização for no mesmo fluxo, ou amarela, para fluxo opostos.

7.7.3 Sinalização Vertical

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

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

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

- Regulamentação: regulamentar as obrigações, limitações, proibições ou restrições que governam o uso da via;

- **Advertência:** advertir os condutores sobre condições com potencial risco existentes na via ou nas suas proximidades, tais como escolas e passagens de pedestres;
- **Indicação:** 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.

As placas de sinalização deverão ser com material retro refletivo, apresentando o mesmo formato, dimensões e cores nos períodos diurnos e noturnos. Serão executadas em chapa de aço com espessura mínima de 1,25 mm, zincada-minimizada, com tratamento desengraxante, decapante e fosfatizante. O acabamento deverá ser pelo processo eletrostático a pó, à base de resina poliéster, com proteção UV, contendo o mínimo de 80 micras de camada. O verso da placa deve ser na cor preta e fosca.

7.7.3.1 Sinais de Regulamentação

A sinalização de regulamentação tem por finalidade informar aos usuários as condições, proibições, obrigações ou restrições no uso das vias. Suas mensagens são imperativas e o desrespeito a elas constitui infração.

A maioria dos sinais de regulamentação tem validade no ponto em que está implantado ou a partir deste ponto. Outros têm sua validade na face de quadras onde estão implantados vinculados à sinalização horizontal ou às informações complementares.

A forma padrão do sinal de regulamentação é a circular, e as cores são vermelha, preta e branca. Constituem exceção, quanto à forma, os sinais R-1 – “Parada Obrigatória” e R-2 – “Dê a Preferência”. As dimensões adotadas das placas respeitam as dimensões mínimas recomendadas no CTB, tendo sido adotadas as seguintes dimensões: placas circulares \varnothing 1,00 m, placas octogonais (R-1) L=0,40m e placas triangulares (R-2) L=0,90 m.

Forma	Código	Cor		Padrão Münsell (PM)
Circular		Fundo	Branca	N 9,5
		Símbolo	Preta	N 0,5
		Tarja	Vermelha	7,5 R 4/14

Forma	Código	Cor		Padrão Münsell (PM)
		Orla	Vermelha	7,5 R 4/14
		Letras	Preta	N 0,5
Octogonal	R-1	Fundo	Vermelha	7,5 R 4/14
		Orla interna	Branca	N 9,5
		Orla externa	Vermelha	7,5 R 4/14
		Letras	Branca	N 9,5
Triangular	R-2	Fundo	Branca	N 9,5
		Orla	Vermelha	7,5 R 4/14

7.7.3.2 Sinais de Advertência

A sinalização vertical de advertência tem por finalidade alertar aos usuários as condições potencialmente perigosas, obstáculos ou restrições existentes na via ou adjacentes a ela, indicando a natureza dessas situações à frente. Deve ser utilizada sempre que o perigo não se evidencie por si só.

A aplicação de sinalização de advertência deve ser feita após estudos de engenharia, levando-se em conta os aspectos: físicos, geométricos, operacionais, ambientais, dados estatísticos de acidentes, uso e ocupação do solo lindeiro.

Os sinais de advertência devem ser implantados antes dos locais que requerem atenção dos usuários de maneira que tenham tempo para percebê-lo, compreender a mensagem e reagir de forma adequada à situação.

A forma padrão e cor dos sinais de advertência usados neste projeto é quadrada, devendo uma das diagonais ficar na posição vertical, e as cores são amarela e preta, conforme quadro abaixo. As dimensões adotadas das placas (L=1,00 m) respeitam as dimensões recomendadas no CTB – Código de Trânsito Brasileiro.

Forma	Cor		Padrão Münsell (PM)
Retangular	Fundo	Amarela	10YR 7,5/14
	Símbolo	Preta	N 0,5
	Orla Interna	Preta	N 0,5
	Orla Externa	Amarela	10YR 7,5/14

Forma	Cor		Padrão Münsell (PM)
	Legenda	Preta	N 0,5

7.7.3.3 Sinais de Indicação

Têm por finalidade identificar as vias e os locais de interesse, bem como orientar condutores de veículos quanto aos percursos, os destinos, as distâncias e os serviços auxiliares, podendo também ter como função a educação do usuário. Suas mensagens possuem caráter informativo ou educativo.

As placas de indicação utilizadas no projeto estão divididas nos seguintes grupos:

a) Placas de Identificação

a.1) Placa de Identificação de Municípios

a.2) Placas de Identificação de Regiões de Interesse de Tráfego e Logradouros

a.3) Placas de Identificação de Pontes e Viadutos

a.4) Placas de Identificação de Limite de Municípios

b) Placas de Orientação de Destino

b.1) Placas Indicativas de Sentido (Direção)

b.2) Placas Indicativas de Distância

b.3) Placas Diagramadas

As características das placas indicativas seguem na tabela a seguir:

Forma	Mensagens de localidades		Mensagens de nomes de rodovias/estradas	
	Cor		Cor	
Retangular, com lado	Fundo	Verde	Fundo	Azul
	Orla Interna	Branca	Orla Interna	Branca

Forma maior na horizontal	Mensagens de localidades		Mensagens de nomes de rodovias/estradas	
	Cor		Cor	
	Orla Externa	Verde	Orla Externa	Azul
	Tarja	Branca	Tarja	Branca
	Legenda	Branca	Legenda	Branca
	Setas	Branca	Setas	Branca
	Símbolos	-	De acordo com a rodovia/estrada	

7.7.3.4 Dispositivos auxiliares de percurso

Os dispositivos auxiliares de percurso têm como finalidade básica orientar o percurso dos usuários, complementando a sua percepção ao se aproximarem de situações potenciais de risco e contribuindo para delas alertá-los, razão pela qual possuem as mesmas cores dos sinais de advertência: amarelo e pretos. Os dispositivos utilizados no projeto são:

a) Marcadores de Obstáculo

Os Marcadores de Obstáculo são indicados para assinalar obstruções situadas na via (meios fios em áreas de nariz muito estreitas). Têm a forma retangular, com o lado maior posicionado na vertical e dimensões 0,30 a 0,90 metros. As faixas pretas sobre fundo amarelo têm largura de 10 centímetros e são posicionadas a 45° apontando para cima no lado correspondente ao percurso a ser efetuado pelos veículos.

b) Delineadores

Os Delineadores são dispositivos auxiliares de percurso, posicionados lateralmente à via, em série, de forma a indicar aos usuários o alinhamento da borda da via, principalmente em situações envolvendo risco de acidentes. Serão empregados nas aproximações da ponte.

7.7.4 Sinalização por Condução Óptica

7.7.4.1 Tachas Refletivas

Serão implantadas tachas conforme segue abaixo:

- Linha de borda - tachas bidirecionais brancas com elementos refletivos brancos, com os seguintes espaçamentos: trechos em tangentes uma tacha a cada 16 m; trechos que antecedem obstáculos ou obra-de-arte, uma tacha a cada 4 m;

- Linhas de eixo separando faixas com sentidos opostos - tachas bidirecionais amarelas com elementos refletivos amarelos espaçadas a cada 16 m posicionadas entre as linhas quando duplas ou no meio do segmento interrompido da pintura;
- Linhas de eixo separando faixas com mesmo sentido - tachas monodirecionais brancas com elementos refletivos brancos espaçadas a cada 4 m posicionadas no meio do segmento interrompido da pintura.

7.7.4.2 Tachões Refletivos

Serão utilizados tachões refletivos monodirecionais ou bidirecionais, dependendo do sentido do fluxo, nos canteiros e rótulas, sobre os zebreados projetados e retornos, sendo implantados a cada 2,00 m.

7.7.4.3 Elemento refletivos das barreiras físicas

Nas barreiras físicas serão colocados refletivos prismáticos, com equidistância de 4,0 m.

Os detalhes gráficos referentes à implantação dos mesmos serão apresentados em pranchas específicas no Volume 2 – Projeto Executivo.

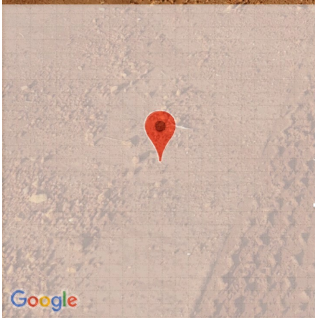
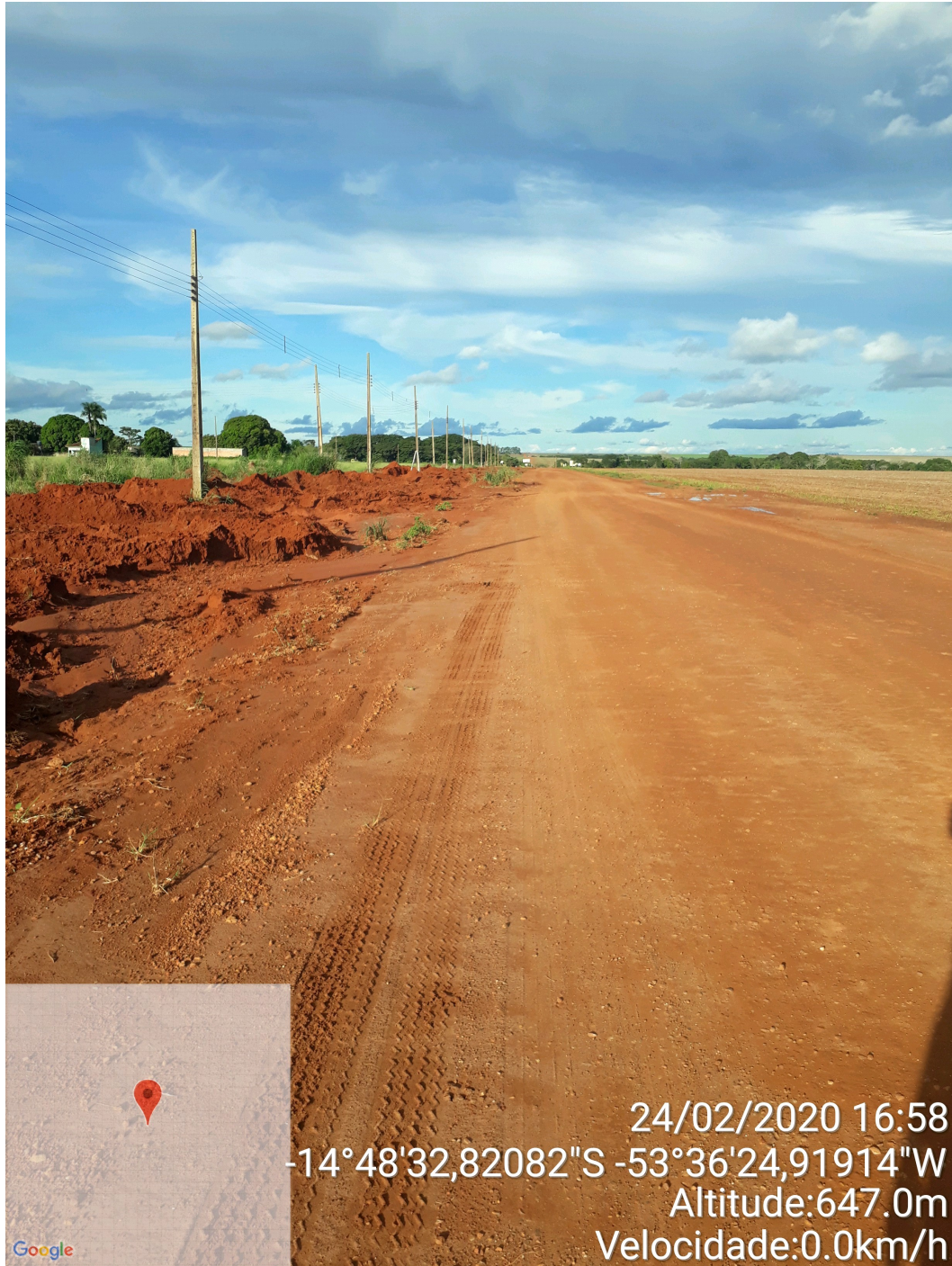
7.7.5 MEDIDAS DE SEGURANÇA

As vias devem ser sinalizadas, de tal modo que os motoristas tomem claro conhecimento da existência de obras nas vias.

Todos os funcionários deverão usar colete, tipo suspensório com faixas reflexivas.

Os funcionários devem usar equipamentos de proteção individual de acordo com as normas trabalhistas.

8 RELATÓRIO FOTOGRÁFICO



24/02/2020 16:58
-14°48'32,82082"S -53°36'24,91914"W
Altitude:647.0m
Velocidade:0.0km/h

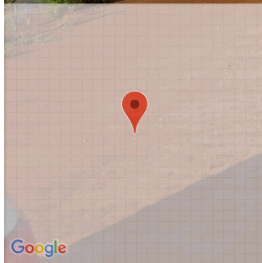


**FLA ENGENHARIA
e CONSULTORIA**





**FLA ENGENHARIA
e CONSULTORIA**



24/02/2020 17:00
-14°48'38,72573"S -53°36'34,82796"W
Altitude:649.0m
Velocidade:0.0km/h



**FLA ENGENHARIA
e CONSULTORIA**

9 TÉCNICAS DE EXECUÇÃO



Pretendente/Consumidor: PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTO ANTONIO DO LESTE

Obra..... : PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA
Localidade : SANTO ANTONIO DO LESTE /MT
Data : JUNHO / 2020
Descrição do Projeto : O presente memorial descritivo tem por objetivo fixar normas específicas para a execução de subleito, sub-base, base, imprimação, capa asfáltica e capa selante além de drenagem superficial, meio fio e sarjeta.

INTRODUÇÃO

Esta obra tem como objetivo a execução de serviços de pavimentação e drenagem de águas pluviais de Obras Viárias no Município de SANTO ANTONIO DO LESTE-MT.

Este memorial teve como referência as especificações técnicas do DNER, DNIT e normas ABNT.

REFERÊNCIAS:

- (DNIT 137/2010- ES) - Pavimentação – Regularização do subleito - Especificação de serviço.
- (DNIT 139/2010 – ES)- Pavimentação – Sub-base estabilizada granulometricamente - Especificação de serviço.
- DNIT 141/2010 – ES -Pavimentação – Base estabilizada granulometricamente - Especificação de serviço.
- (DNIT 144/2014-ES) Pavimentação - Imprimação com ligante asfáltico- Especificação de serviço.
- (DNIT 147/2012-ES) – Pavimentação asfáltica – tratamento Superficial Duplo – Especificação de serviço.



9.1 SERVIÇOS PRELIMINARES PARA PAVIMENTAÇÃO

9.1.1 OBJETIVO

Esta obra tem como objetivo a execução de serviços de pavimentação e drenagem de águas pluviais de Obras Viárias no Município de SANTO ANTONIO DO LESTE-MT.

Os serviços preliminares consistirão em instalações de canteiros, serviços de topografia, capina, destocamento, substituição, remoção ou remanejamento de canalização existente, serviços esses que a firma contratada deverá inicialmente providenciar, antes da execução de qualquer obra, e de acordo com a presente instrução.

9.2 DESCRIÇÃO

9.2.1 Instalação de Canteiros

A firma empreiteira deverá executar os serviços necessários à instalação da obra. As instalações provisórias de água, luz e força, correrão por conta da empreiteira.

A localização do barracão para escritório, inclusive para a fiscalização, que deverá ser em separado, e de depósito de materiais deverá ser previamente aprovada pela fiscalização, e executado pela empreiteira.

O escritório da fiscalização deverá conter: escrivaninha, prancheta, cadeiras, instalações sanitárias, elétricas e telefone.

9.2.2 Placas

Será indispensável a colocação de placas, na obra, cujos detalhes serão fornecidos pela Prefeitura do local.

9.2.3 - Serviços Topográficos

9.2.3.1 - Locação e estaqueamento do eixo das pistas de acordo com o projeto;

9.2.3.2 - Atualização do Nivelamento e Seções transversais;

9.2.3.3 - Locação do greide e perfis transversais em obediência ao projeto.

OBS: O projeto de Pavimentação e Drenagem foi elaborado conforme dados topográficos fornecidos pela Prefeitura Municipal de SANTO ANTONIO DO LESTE - MT,



sendo a Prefeitura responsável pelas informações de referência de nível, cotas e caminhamento (Planialtimetria).

9.2.3 Capina e Destocamento

Ocorrendo a presença de vegetação no leito existente, deverá a firma empreiteira providenciar a sua capina, bem como destocamento e remoção para o local conveniente de todo o material resultante desses serviços.

9.2.4 Canalizações

Deverá a firma empreiteira, proceder à verificação do estado e situação das canalizações de águas pluviais existentes na via, caso seja necessário a sua substituição, o seu rebaixamento ou a sua remoção para posição conveniente e não estando previsto no projeto de pavimentação, comunicar à Fiscalização, para as providências necessárias.

9.3 PREPARO DO SUBLEITO DO PAVIMENTO

- (DNIT 137/2010- ES)

9.3.1 OBJETIVO

Esta especificação estabelece o processo de preparo de subleito para pavimentação.

9.3.2 DESCRIÇÃO

O preparo do subleito do pavimento consistirá nos serviços necessários para que o subleito assumira a forma definitiva pelos alinhamentos, perfis, dimensões e seção transversal típica, estabelecida pelo projeto e para que esse subleito fique em condições de receber o pavimento, tudo de acordo com a presente instrução.



9.3.3 EQUIPAMENTO

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

- a) Motoniveladora com escarificador;
- b) Irrigadeira ou Carro-Tanque, equipado com conjuntos moto-bombas, c/ capacidade para distribuir água com pressão regulável e em forma de chuva; capacidade mínima de 2.000 litros;
- c) Régua, de madeira ou metálica, com arestas vivas e comprimento de aproximadamente 4,00 m;
- d) Rolos compactadores autopropulsados tipo pé de carneiro, liso-vibratórios e pneumáticos;
- e) Grades de discos, arados de discos e tratores de pneus;
- f) Gabarito, de madeira ou metálico, cuja borda inferior tenha forma de seção transversal estabelecida pelo projeto. Outros equipamentos poderão ser usados, uma vez aprovados pela Fiscalização.

9.3.4 PROCESSO DE CONSTRUÇÃO

9.3.4.1 Regularização

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

9.3.4.1 2- As pedras ou matacões encontrados por ocasião da regularização deverá ser removida, devendo ser o volume por eles ocupado, preenchido por solo adjacente.

9.3.4.2 Umedecimento e Compressão

9.3.4.2 .1- O umedecimento será feito até que o material adquira o teor e a umidade mais conveniente ao seu adensamento, de acordo com as Normas Técnicas do D.N.E.R.

9.3.4.2.2- A compressão será feita progressivamente, das bordas para o centro do leito, até que o material fique suficientemente compactado, adquirindo a compactação de 100% do Proctor Normal, na profundidade de 20 cm.

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

9.3.4.3 - Acabamento

9.3.4.2.1- O acabamento poderá ser feito à mão ou a máquina e será verificado com auxílio de gabarito que eventualmente acusarão saliências e depressões a serem corrigidas.

9.3.4.2.2- Feita as correções, caso ainda haja excesso de material, deverá o mesmo ser removido para fora do leito e refeita a verificação do gabarito.

9.3.4.2.3 - Estas operações de acabamento deverão ser repetidas até que o sub- leito se apresente, de acordo com os requisitos da presente instrução.

9.3.5 ABERTURA DO TRÂNSITO

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

9.3.5.1 - CONTROLE TECNOLÓGICO

9.3.5.1.1 - Serão feitos dois ensaios de compactação (Proctor) em cada quadra ou cada 50 m, quando o terreno for uniforme e mais dois ensaios em cada tipo de solo diferente que ocorrer na obra.

9.3.5.1.2- Os ensaios de compactação deverão ser executados pelo laboratório indicado pela Fiscalização no final dos trabalhos de compactação.

9.3.6 PROTEÇÃO DA OBRA

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



9.3.7 CONDIÇÕES DE RECEBIMENTO

9.3.7.1 O sub-leito preparado deverá ser analisado pela Fiscalização através de ensaios de compactação e levantamentos topográficos para que se processe a liberação do mesmo.

9.3.7.2 - O perfil longitudinal do sub-leito preparado não deverá afastar-se dos perfis estabelecidos pelo projeto de mais de 1 cm (um), mediante verificação pela régua.

9.3.7.3 - A tolerância para o perfil transversal é a mesma, sendo a verificação feita pelo gabarito.

9.4 SUB-BASE DE SOLO ESTABILIZADO GRANULOMETRICAMENTE

- (DNIT 139/2010 – ES)

9.4.1 OBJETIVO

A presente instrução tem por objetivo, fixar a maneira de execução de sub-base constituída de solos selecionados, em ruas que receberão pavimentação.

9.4.1.1 MATERIAL

O material a ser usado como sub-base deve ser uniforme, homogêneo, e possuir características: $IG=0$; $ISC \geq 20\%$ E $Expansão \leq 1\%$.

9.4.2 MÉTODO DE CONSTRUÇÃO

3.3.1 - O subleito sobre o qual será executada a sub-base, deverá estar perfeitamente regularizado e consolidado, de acordo com as condições fixadas pela instrução referente ao PREPARO DO SUBLEITO DO PAVIMENTO.



3.3.2 - 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, em peso excluído o material graúdo, passe na peneira nº 4 (4,8 mm).

3.3.3 - Caso o teor de umidade do material destorroado seja superior em 1% ao teor ótimo determinado pelo ensaio de compactação, executado de acordo com o método DNIT 164/2013-ME, proceder-se-á a aeração do mesmo, com equipamento adequado, até reduzi-lo àquele limite.

3.3.4 - Se o teor da umidade do solo destorroado for inferior em mais de 1% ao teor 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 uniformidade de umidade.

3.3.5 - 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 não exceda de 20 cm. A espessura da camada compactada não deve ser inferior a 10 cm nem superior a 20 cm.

3.3.6 - A execução de camadas com espessura superior a 20 cm, só será permitida pela Fiscalização desde que se comprove que o equipamento empregado seja capaz de compactar em espessuras maiores, de modo a garantir a uniformidade do grau de compactação em toda a profundidade da camada. Conforme os resultados dos ensaios, foi definida para este projeto, a seguinte espessura de sub-base:

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

3.3.8 - A compactação do material em cada camada, deverá ser feita até obter-se uma densidade aparente seca, não inferior a 100% da densidade máxima determinada no ensaio de compactação, de conformidade com DNIT 164/2013-ME (Proctor Intermediário, recomendado para sub-base).

3.3.9 - Concluída a compactação da sub-base, sua superfície deverá ser regularizada com motoniveladora, de modo que assuma a forma determinada pela seção transversal e demais elementos do projeto, sendo comprimida com equipamentos adequados, até que apresente lisa e isenta de partes soltas e sulcadas.



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

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

9.4.3 CONTROLE DE EXECUÇÃO

9.4.3.1 - Far-se-á uma determinação do grau de compactação em cada 350 m² de área compactada, conforme DER-SP. A média dos valores obtidos deverá ser igual ou superior a 100% da densidade máxima determinada pelo ensaio DNER-ME129/94, não sendo permitidos valores inferiores a 95% em pontos isolados.

9.4.3.2 - As verificações das densidades aparentes secas, alcançadas na sub-base serão executadas de acordo com o método DNER ME-092/94, ME-036/94.

9.4.3.3 - Os trechos da sub-base, que não se apresentarem devidamente compactado de acordo com o item 3.1, deverão ser escarificados, e os materiais pulverizados, convenientemente misturados e recompactados.

9.5 BASE DE SOLO ESTABILIZADO GRANULOMETRICAMENTE

- (DNIT 141/2010 – ES)

9.5.1 - OBJETIVO

A presente instrução tem por objetivo, fixar a maneira de execução de bases constituídas de solos selecionados, em ruas que receberão pavimentação.

9.5.1.1 - MATERIAL

O material a ser usado como base deve ser uniforme, homogêneo, pertencer a qualquer das faixas granulométricas (A,B,C,D) de acordo com o número N de tráfego calculado, conforme tabela 1. O $ISC \geq 60\%$ e expansão $\leq 0,5\%$.



9.5.2 - MÉTODO DE CONSTRUÇÃO

9.5.2.1 - A sub-base sobre o qual será executada a base deverá estar perfeitamente regularizada e consolidada, de acordo com as condições fixadas pela instrução sobre SUB-BASE DE SOLO ESTABILIZADO GRANULOMETRICAMENTE.

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

9.5.2.3 - Caso o teor de umidade do material destorroado seja superior em 1% ao teor ótimo determinado pelo ensaio de compactação, executado de acordo com o método DNER-ME 129/94, proceder-se-á a aeração do mesmo, com equipamento adequado, até reduzi-lo àquele limite.

9.5.2.4 - Se o teor da umidade do solo destorroado for inferior em mais de 1% ao teor 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 uniformidade de umidade.

9.5.2.5 - 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 não exceda de 20 cm. Conforme os resultados dos ensaios, foi definida para este projeto, a seguinte espessura de base:

9.5.2.6 - A execução de camadas com espessura superior a 20 cm, só será permitida pela Fiscalização desde que se comprove que o equipamento empregado seja capaz de compactar em espessura maior, de modo a garantir a uniformidade do grau de compactação em toda a profundidade da camada.

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

9.5.2.8 - A compactação do material em cada camada, deverá ser feita até obter-se uma densidade aparente seca, não inferior a 100% da densidade máxima determinada no ensaio de compactação, de conformidade com 164/2013-ME (Proctor intermediário).

9.5.2.9 - Concluída a compactação da base, sua superfície deverá ser regularizada com motoniveladora, de modo que assuma a forma determinada pela seção transversal e demais



elementos do projeto, sendo comprimida com equipamento adequado, até que apresente lisa e isenta de partes soltas e sulcadas.

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

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

9.5.3 - CONTROLE DE EXECUÇÃO

9.5.3.1 - Far-se-á uma determinação do grau de compactação em cada 350 m² de área compactada, conforme DER-SP. A média dos valores obtidos deverá ser igual ou superior a 100% da densidade máxima determinada pelo ensaio DNER-ME129/94, não sendo permitidos valores inferiores a 95% em pontos isolados.

9.5.3.2 - As verificações das densidades aparentes secas, alcançadas na sub-base serão executadas de acordo com o método DNER ME-092/94, ME-036/94.

9.5.3.3 - Os trechos da sub-base, que não se apresentarem devidamente compactado de acordo com o item 4.1, deverão ser escarificados, e os materiais pulverizados, convenientemente misturados e recompactados.

9.6 - IMPRIMAÇÃO IMPERMEABILIZANTE BETUMINOSA

- (DNIT 144/2014-ES)

9.6.1 - OBJETIVO

A imprimação impermeabilizante betuminosa consistirá na aplicação de material betuminoso de baixa viscosidade, diretamente sobre a superfície previamente preparada de uma sub-base ou base constituída de macadame hidráulico, solo estabilizado, solo melhorado, com cimento ou solo cimento, que irá receber um revestimento betuminoso.

9.6.2 - DESCRIÇÃO

A imprimação deverá obedecer às seguintes operações: I - Varredura e limpeza da superfície;

II - Secagem da superfície;

9.6.3 – MATERIAL

O ligante asfáltico empregado na imprimação, segundo especificações de serviços DNIT 144/2014-ES, pode ser o asfalto diluído CM-30, em conformidade com a norma DNER –EM 363/97, ou a emulsão asfáltica do tipo EAI, em conformidade com a norma DNIT165/2013 em Todo o carregamento de asfalto diluído que chegar à obra deve apresentar por parte do fabricante ou distribuidor o certificado de resultados de análise dos ensaios de caracterização exigidos pela especificação, correspondente à data de fabricação, ou ao dia de carregamento para transporte com destino ao canteiro de serviço, se o período entre os dois eventos ultrapassar 10 dias.

9.6.4 – EQUIPAMENTO

5.4.1 - O equipamento necessário para a execução de imprimação impermeabilizante betuminosa, deverá consistir de vassourões manuais ou vassoura mecânica, equipamento para aquecimento de material betuminoso, quando necessário, distribuidor de material betuminoso sob pressão e distribuidor manual de material betuminoso.

5.4.1.1 - Vassourões Manuais - Deverão ser em número suficientes para o bom andamento dos serviços e ter os fios suficientemente duros, para varrer a superfície sem cortá-la.

5.4.1.2 - Vassoura Mecânica - Deverá ser construída 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.

5.4.1.3 - Equipamento para aquecimento de material betuminoso - Deverá ser tal que aqueça e mantenha aquecido o material betuminoso, de maneira que satisfaça aos requisitos dessa instrução; deverá ser provido de pelo menos um termômetro, sensível a 1°C, para determinação das temperaturas do material betuminoso.

5.4.1.4 - Distribuidor de material betuminoso sob pressão - Deverá ser equipado com aros pneumáticos, e ter sido projetado a funcionar, de maneira que distribua o material



betuminoso em jato uniforme, sem falhas, na quantidade e entre os limites de temperatura estabelecida pela Fiscalização.

5.4.1.5 - Distribuidor manual de material betuminoso - Será a mangueira apropriada do distribuidor de material betuminoso sob pressão.

9.6.5 – CONSTRUÇÃO

5.5.1 - Varredura e limpeza da superfície

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

Quando a superfície a ser imprimada, for constituída de macadame hidráulico, a varredura deverá prosseguir até que os fragmentos de pedras entrosados, que compõem o macadame, sejam descobertos e limpos, mas não desalojados.

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

O material removido pela limpeza terá o destino que a Fiscalização determinar.

9.6.5.1 - Distribuição do Material Betuminoso

A taxa de aplicação “T” é aquela que pode ser absorvida pela base em 24 horas, devendo ser determinada experimentalmente na obra. As taxas de aplicação do asfalto diluído usuais são da ordem de 0,8 a 1,6 l/m² e da emulsão asfáltica da ordem de 0,9 a 1,7 l/m², conforme o tipo e a textura da base.

Antes da aplicação do ligante asfáltico a pista pode ser levemente umedecida.

O material betuminoso deverá ser aplicado por um distribuidor sob pressão, nos limites de temperatura de aplicação abaixo, conforme a Fiscalização determinar.

Deverá ser feita nova aplicação de material betuminoso nos lugares onde, houver deficiência de material.

9.6.5.2 - Repouso de Imprimação

Depois de aplicada, a imprimação deverá permanecer em repouso durante o período de 24 horas. Esse período poderá ser aumentado pela Fiscalização em tempo frio.

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

9.6.5.3 - Esparrame de agregado miúdo

Sobre os lugares onde houver excesso de material betuminoso, deverá ser esparramado agregado miúdo especificado conforme Fiscalização determinar, antes de ser colocado o revestimento.

9.7 Instrução De Execução Tratamento Superficial Duplo

9.7.1 - GENERALIDADES

DEFINIÇÃO: Tratamento superficial duplo – TSD, camada de revestimento do pavimento constituída por duas aplicações sucessivas de ligante betuminoso, cobertas cada uma por camada de agregado mineral, submetidas à compressão.

A primeira aplicação do betume é feita diretamente sobre a base imprimada e coberta, imediatamente com agregado graúdo, constituindo a primeira camada do tratamento. A segunda e terceira camada é semelhantes à primeira, usando-se respectivamente, agregados médios e miúdos, de acordo com essa especificação.

O tratamento superficial duplo com capa selante deverá ser executado sobre a base imprimada, e de acordo com os alinhamentos do greide e seção transversal projetada. A espessura convencional da capa e adotada para este projeto é de 2,5 cm.

9.7.2 – MATERIAIS

Todos os materiais devem satisfazer às especificações contidas nas normas do DNIT.

9.7.2.1 - Materiais betuminosos

Podem ser empregados os seguintes materiais betuminosos para a primeira camada: Os ligantes devem obedecer as exigências das Normas DNIT 095/2006-EM e DNER- EM 369/97.

- a) - Cimento asfáltico CAP-150/200;
- b) - Emulsões asfálticas, tipo RR-2C.



Para a segunda camada, poderão ser empregados os mesmos materiais da primeira camada:

- a) - Cimento asfáltico CAO-150/200;
- b) - Emulsões asfálticas, tipo RR-2C.

O emprego do alcatrão ou da emulsão asfáltica somente será permitido quando forem empregados em todas as camadas do revestimento.

9.7.2.2 - Melhoradores de adesividade

Não havendo boa adesividade o material betuminoso e o agregado deverá ser empregado um melhorador de adesividade na quantidade fixada no projeto.

9.7.2.3 - Agregados

Os agregados podem ser constituídos por pedra, escória, cascalho ou seixo rolado, britados. Somente um tipo de agregado deverá ser usado. Deve-se constituir de partículas limpas, duras, duráveis e isentas de cobertura e torrões de argila.

O desgaste Los Angeles não deve ser superior a 40% (DNER-ME 035/98). Quando não houver, na região, materiais com esta qualidade, admite - se o emprego de agregados com valor de desgaste até 50%, ou de outros que, utilizados anteriormente, tenham apresentado comprovadamente bom comportamento.

- O índice de forma não deve ser superior a 0,5 (DNER-ME 086/94);
- Durabilidade, perda inferior a 12% (DNER-ME 89/94);
- Granulometria do agregado (DNER-ME 083/98), obedecendo as faixas da tabela

1.

Quando for empregada escória britada como agregado de cobertura deverá ser considerado a sua porosidade na fixação da taxa de material betuminoso.

No caso de emprego da escória britada, esta deve ter uma massa específica aparente igual ou superior a 1.100 Kg/m³.

9.7.3 - EQUIPAMENTO

Todo equipamento, antes do início da execução da obra deverá ser examinado pela Fiscalização, devendo estar de acordo com esta especificação, sem o que não será dada a Ordem de Serviço.

Os equipamentos requeridos são os seguintes:

- Carros distribuidores do material betuminoso, especialmente construído para esse fim, devem ser providos de dispositivos de aquecimento e de rodas pneumáticas, dispor de tacômetro, calibradores e termômetros, em locais de fácil acesso, e ainda, disporem de um espargidor manual, para o tratamento de pequenas superfícies e correções localizadas.

- Rolos compressores do tipo “Tandem”, ou de preferência, pneumáticos, autopropulsores. Os rolos tipo “Tandem” devem ter carga, por centímetro de largura de roda, não inferior a 25 Kg e não superior a 45 Kg. Seu peso total não deverá ser superior a 10 toneladas. Os rolos pneumáticos, autopropulsores, deverão ser dotados de pneus que permitam a calibragem de 35 a 120 libras por polegada quadrada.

- Distribuidor de agregados, rebocáveis ou automotrizes, devem possuir dispositivos que permitam uma distribuição homogênea da quantidade de agregados fixada no projeto.

9.7.4 - EXECUÇÃO

Não será permitida a execução dos serviços, objeto desta especificação, durante os dias de chuva.

O material betuminoso não deve ser aplicado em superfícies molhadas, exceção da emulsão asfáltica, desde que em superfícies sem excesso de água. Nenhum material betuminoso será aplicado quando a temperatura ambiente for inferior a 10°C.

A temperatura de aplicação do material betuminoso deverá ser determinada para cada tipo de ligante, em função da relação temperatura-viscosidade. Será escolhida a temperatura que proporcionar a melhor viscosidade para o espalhamento. As faixas de viscosidade recomendadas para o espalhamento são as seguintes:

- a) Cimento asfáltico, 20 a 60 segundos, “Saybolt-Furol”; (DNER-ME 004/94);
- b) Alcatrão, 6 a 20 graus, “Engler”; (ASTM-D 1665);
- c) Para a emulsão asfáltica, 20 a 100 segundos, “Saybolt-Furol” (DNER-ME 004/94);

O trânsito pode ser permitido, sob controle, após a compressão do agregado. Para a segunda camada aplica-se o material betuminoso na quantidade e tipo especificados, seguindo-se o espalhamento do agregado e compressão, de modo idêntico ao realizado na primeira camada. Depois que cada camada tiver sido comprimida e o agregado fixado, faz-se a varredura do agregado solto.



O trânsito não será permitido quando da aplicação do material betuminoso ou do agregado. Só deverá ser aberto após a compressão terminada. Entretanto, em caso de necessidade de abertura do trânsito antes de completar a compressão, deverá ser feito um controle para que os veículos não ultrapassem a velocidade de 10 Km/hora. Decorridas 24 horas do término da compressão, o trânsito deve ser controlado com velocidade máxima de 40 Km/hora.

No caso de emprego de asfalto diluído, o trecho não deve ser aberto ao trânsito até que o material betuminoso tenha secado e que os agregados não sejam mais arrancados pelos veículos. De 5 a 10 dias, após a abertura do trânsito deverá ser feita uma varredura dos agregados não fixados pelo ligante.

Nota: A junção das aplicações das camadas sucessivas não deve se superpor, indicando - se uma defasagem lateral de 50 cm. da junção de uma camada para a outra.

9.7.5 - CONTROLE

Todos os materiais deverão ser examinados em laboratório obedecendo à metodologia indicada pelo DNER, e satisfazer às especificações em vigor.

9.7.5.1 - Controle de qualidade do material betuminoso

Todo carregamento de ligante betuminoso que chegar à obra deverá ser submetido aos seguintes tipos de ensaios:

a) Cimentos asfálticos:

1 ensaio de viscosidade “Saybolt-Furol” a diferentes ° C (DNER-ME 004);

1 ensaio de ponto de fulgor (DNER-ME 148)

1 ensaio de ponto de amolecimento (ABNT NBR-6560);

1 ensaio de espuma;

1 índice de susceptibilidade térmica (DNER-ME 003);

b) Asfaltos diluídos:

1 ensaio de viscosidade “Saybolt-Furol” a diferentes ° C (DNER-ME 004)



1 ensaio de destilação, para cada 100 t;

1 ensaio de ponto de fulgor (DNER-ME 148), para cada 100 t;

c) Alcatrões:

1 ensaio de flutuação (ASTM-D 139);

1 ensaio de destilação (ASTM-D 20), para cada 100 t;

1 ensaio de viscosidade “Engler” (ASTM-D 1665) a diferentes ° C;

d) Emulsões asfálticas:

1 ensaio de viscosidade “Saybolt-Furol” (DNER-ME 004);

1 ensaio de resíduo por evaporação (ABNT NBR-6568);

1 ensaio de peneiramento (DNER-ME 005);

1 ensaio de desemulsibilidade (DNER-ME 063), para cada 100 t.

1 ensaio de carga de partícula (DNER-ME 002);

9.7.5.2 Controle de qualidade dos agregados

O controle de qualidade dos agregados constará do seguinte:

Análises granulométricas para cada jornada de trabalho (DNER-ME 083);

1 ensaio de índice de forma, para cada 900 m³ (DNER-ME 086);

1 ensaio de adesividade, para todo carregamento de ligante betuminoso que chegar à obra e sempre que houver variação da natureza do material (DNER-ME 078);

9.7.5.3 - Controle do melhorador de adesividade

O controle do melhorador de adesividade constará do seguinte:

1 ensaio de adesividade, toda vez que o aditivo for incorporado ao ligante betuminoso (DNER-ME 078);

1 ensaio de adesividade, para todo o asfalto aditivado antes de sua aplicação (DNER-ME 079);



9.7.5.4 - Controle de temperatura de aplicação do ligante betuminoso

A temperatura do ligante deve ser verificada no caminhão distribuidor, imediatamente antes da aplicação, a fim de verificar se satisfaz o intervalo definido pela relação viscosidade X temperatura.

9.7.5.5 - Controle de quantidade do ligante betuminoso

O controle de quantidade do material betuminoso aplicado será feito, aleatoriamente, mediante a pesagem do carro distribuidor, antes e depois da aplicação do material betuminoso. Não sendo possível a realização do controle por esse método. Admitem - se as seguintes modalidades:

- a) Coloca - se na pista uma bandeja de peso e área conhecidos. Mediante uma pesagem, após a passagem do carro distribuidor, tem - se a quantidade do material betuminoso usada;
- b) Utiliza - se uma régua de madeira pintada e graduada, tal que forneça, diretamente, por diferença de alturas do material betuminoso no tanque do carro distribuidor, antes e depois da operação, a quantidade do material consumido.

9.7.5.6 - Controle de quantidade e uniformidade do agregado

Devem ser feitos para cada dia de operação, pelo menos 02 (dois) controles de quantidade de agregado aplicada. Este controle é feito colocando-se na pista, alternadamente, recipientes de peso e área conhecidos. Por simples pesadas após a passagem do carro distribuidor ter-se-á a quantidade de agregado realmente espalhada. Este mesmo agregado é que servirá para ensaio de granulometria, que controlará a uniformidade do material utilizado.

9.7.5.7 - Controle de uniformidade de aplicação do material betuminoso

Deve ser feita uma descarga de 15 a 30 segundos, para que se possa controlar a uniformidade de distribuição. Esta descarga pode ser efetuada fora da pista, ou na própria pista, quando o carro distribuidor estiver dotado de uma calha, colocada abaixo da barra para recolher o ligante betuminoso.



9.7.5.8 - Controle geométrico

O controle geométrico no tratamento superficial deverá constar de uma verificação do acabamento da superfície. Esta será feita com duas réguas, uma de 1,00 m. e outra de 3,00 m. de comprimento, colocadas em ângulo reto, e paralelamente ao eixo da estrada, respectivamente. A variação da superfície, entre dois pontos quaisquer de contato, não deve exceder a 0,5 cm. quando verificada com qualquer das réguas.

9.7.5.9 - Abertura ao Trânsito

A camada recém-acabada poderá ser aberta ao trânsito imediatamente após o término do serviço de compactação, a critério da Fiscalização, desde que não se note deformação sob a ação do mesmo.

9.7.5.10 – Critérios de Medição

- O tratamento superficial duplo – TSD, será medido através da área executada, em metros quadrados, incluindo todas as operações e encargos para execução deste tratamento, o armazenamento e o transporte do ligante betuminoso, dos tanques de estocagem à pista, bem como, a produção e o transporte de agregados.

- A quantidade de ligante betuminoso efetivamente aplicada, é obtida através da média aritmética dos valores medidos na pista, em toneladas.

- O transporte do ligante betuminoso, efetivamente aplicado, será medido com base na distância entre a refinaria ou fábrica e o canteiro de serviço.

9.8 – ESPECIFICAÇÕES PARA CAPA SELANTE

9.8.1 DEFINIÇÃO

Capa selante é a camada de revestimento do pavimento executado por penetração invertida, constituída de uma aplicação de ligante asfáltico, coberta por uma camada de agregado mineral miúdo e submetida à compactação.

Sua execução tem por finalidade principal, impermeabilizar, diminuir a rugosidade e recuperar as superfícies desgastadas pela exposição à ação do tráfego. A sua aplicação pode ser sobre revestimentos asfálticos recém-construídos dos tipos: tratamento superficial duplo e



triplo, macadames asfálticos, pré-misturados abertos e de misturas asfálticas densas ou desgastadas superficialmente, pela ação do tráfego e das intempéries.

9.8.2 MATERIAIS

Material Asfáltico:

- Emulsões asfálticas catiônicas: - ruptura rápida, tipos RR-1C e RR-2C;
- Emulsões asfálticas modificadas por polímero tipo SBS ou SBR.
- Agregado:

Deve constituir-se por areia ou material britado: pó de pedra e pedrisco, apresentando partículas sãs, limpas e duráveis e resistentes, livres de torrões de argila e outras substâncias nocivas.

Deve atender aos seguintes requisitos:

- a) o material do qual originou-se o agregado miúdo deve apresentar desgaste abrasão Los Angeles igual ou inferior a 50%, conforme NBR NM 51(1);
- b) o material do qual originou-se o agregado miúdo deve apresentar perdas inferiores a 12% na avaliação da durabilidade com sulfato de sódio em cinco ciclos, conforme DNER ME 089(2);
- c) equivalente de areia do agregado miúdo superior a 55%, conforme NBR 12052(3);
- d) a faixa de trabalho, definida a partir da curva granulométrica de projeto, deve obedecer à tolerância indicada para cada peneira na Tabela 1, porém, sempre respeitando aos limites da faixa granulométrica adotada;
- e) a faixa de trabalho adotada do agregado deve atender às condições de promover o melhor entrosamento possível, melhorar a macrotextura e as condições de segurança da superfície dos revestimentos asfálticos a serem tratados.

Taxa de aplicação

- a) Ligante asfáltico: 1,0 a 1,2 l/m² de emulsão diluída (0,5 a 0,8 l/m² de ligante residual);
- b) Agregado: 7,0 a 10,0 kg/m², ajustado no campo a depender da rugosidade da superfície.

9.8.3 EQUIPAMENTOS

a) caminhão distribuidor de ligante asfáltico, com sistema de aquecimento, bomba depressão regulável, barra de distribuição de circulação plena e dispositivos de regulação horizontal e vertical, bicos de distribuição calibrados para aspersão em leque, tacômetros,



manômetros e termômetros de fácil leitura, e mangueira de operação manual para aspersão em lugares inacessíveis à barra;

b) distribuidor de agregados, rebocável ou automotriz, capaz de proporcionar distribuição homogênea dos agregados nas quantidades de projeto:

c) rolo de pneus autopropulsor, de pressão regulável entre 0,25 MPa a 0,84 MPa;

d) rolo compactador liso tipo tandem, pesando de 5 toneladas a 8 toneladas;

e) compactadores manuais, sapos mecânicos;

f) vassouras mecânicas ou manuais;

g) compressor de ar, com potência suficiente para promover, por jateamento, a perfeita limpeza da superfície a revestir;

h) caminhão tanque irrigador de água, com no mínimo 6.000 litros de capacidade, equipado com motobomba capaz de distribuir água sob pressão regulável e de forma uniforme;

i) caminhões basculantes;

j) pá-carregadeira ou retroescavadeira;

l) vassouras de arrasto ou dispositivos similares, para corrigir possíveis falhas de distribuição dos agregados;

m) duas régua de madeira ou metal, uma de 1,20 e outra de 3,0 m de comprimento.

9.8.4 EXECUÇÃO

Antes do início das operações de execução da capa selante, deve-se limpar a pista, com o intuito de eliminar todas as partículas de pó, lamelas, material solto e tudo que possa prejudicar a boa ligação da pista a revestir com a capa selante; dependendo da natureza e do estado da superfície, podem ser usadas vassouras manuais ou mecânicas, jatos de ar comprimido, água etc., de forma isolada ou conjunta, para propiciar a melhor limpeza possível à superfície;

a) sobre a pista convenientemente demarcada, deve-se iniciar o serviço com a aplicação do ligante asfáltico, de modo uniforme, na taxa especificada no projeto e em temperatura que proporcione viscosidade adequada de aplicação. Devem ser imediatamente corrigidos os eventuais excessos ou falta de material;

b) após a aplicação do ligante asfáltico, deve-se verificar cuidadosamente sua homogeneidade, promovendo a correção de eventuais falhas. Deve-se proceder às correções



por falta de ligante asfáltico pelo equipamento manual do espargidor, com o cuidado para se evitar excessos; deve ser removido o excesso de ligante asfáltico, se considerado nocivo;

c) imediatamente após a aplicação do ligante asfáltico, o agregado especificado deve ser uniformemente espalhado na quantidade indicada em projeto;

d) após a aplicação do agregado, deve-se verificar cuidadosamente a homogeneidade de espalhamento, promovendo a correção de eventuais falhas, tanto de falta quanto de excesso de material;

e) a rolagem deve ter início imediato, com a utilização preferencial do rolo de pneumáticos, variando-se a pressão e utilizando um número de coberturas tantas vezes quanto necessário para proporcionar perfeita compactação do agregado sem causar danos à superfície;

f) a camada de agregado também deve ser compactada com o rolo liso tipo tandem, para se obter a conformação final do serviço com uma só passada, com sobreposição;

g) no caso de paralisação súbita e imprevista do equipamento distribuidor de agregados, o agregado deve ser espalhado manualmente na superfície já coberta com o material asfáltico, procedendo-se à compressão o mais rápido possível.

9.8.5 ABERTURA DE TRÁFEGO

O tráfego não deve ser permitido durante a aplicação do ligante asfáltico ou do agregado.

O tráfego deve ser liberado provisoriamente depois de terminada a compactação e após a certeza do desenvolvimento completo da adesividade passiva, ou seja, resistência ao arrancamento. Decorridas 24 horas do término da compactação o trânsito deve ser controlado, com velocidade máxima de 40 km/hora. De cinco a dez dias, após a abertura ao tráfego deve ser feita varredura dos agregados não fixados pelo ligante.

9.8.6 CONTROLE

9.8.6.1 MATERIAL

•Emulsão Asfáltica:

Para todo carregamento de emulsão asfáltica que chegar à obra, devem ser realizados:

- a) um ensaio de viscosidade Saybolt-Furol, conforme NBR 14491, a 50 °C;
- b) um ensaio de resíduo por destilação conforme NBR 6568;
- c) um ensaio de peneiração, conforme NBR 14393;

d) um ensaio de viscosidade Saybolt-Furol a diferentes temperaturas, para estabelecimento da curva viscosidade-temperatura, conforme NBR 14491.

Para cada 100 t, deve ser efetuado um ensaio de sedimentação, conforme NBR 6570.

•Agregados

Devem-se executar os seguintes ensaios:

a) abrasão Los Angeles conforme NBR NM 51(1), com o material que deu origem ao agregado miúdo, no início dos trabalhos um ensaio no início da utilização do agregado na obra, ou quando houver variação na natureza do material, com amostras coletadas na pedreira;

b) durabilidade conforme DNER ME 89(2), com o material que deu origem ao agregado miúdo, um ensaio no início da utilização do agregado na obra, ou quando houver variação na natureza do material, com amostras coletadas na pedreira;

c) equivalente de areia, um ensaio para cada carregamento que chegar à obra, conforme (3) NBR 12052;

d) adesividade conforme NBR 12583(4) e NBR 12584(5), três ensaios no início da obra, para verificação da compatibilidade da emulsão e do agregado mineral. Repetir o ensaio se houver alteração dos materiais;

e) granulometria conforme NBR NM 248(13), dois ensaios de granulometria por jornada de 8 horas trabalho em amostras coletadas na pista.

9.9 - NORMAS PARA EXECUÇÃO DE GUIAS E SARJETAS

9.9.1 - GUIAS

- A presente norma fixa as condições de execução e recebimento de serviços de guias e sarjetas, neste município.

- As guias deverão estar rigorosamente dentro das medidas projetadas e não deverão apresentar torturas. Serão rejeitadas pela Fiscalização, as guias que apresentarem torturas superiores a 0,5cm, constatadas pela colocação de uma régua na face superior e na face lateral sobre a sarjeta.

- Quando não houver indicação em contrário no projeto, as guias e as sarjetas serão executadas em concreto de resistência mínima a compressão aos 28 dias de 180 Kg/cm².

- A Fiscalização poderá exigir em qualquer tempo, a moldagem de corpos de prova, em número representativo a seu critério.

- As guias serão assentadas rigorosamente no greide projetado e serão rejuntadas com argamassa de cimento e areia no traço 1:3 e as juntas serão alisadas com um ferro de 3/8".

- Não serão aceitas guias quebradas.



- As curvas serão executadas com $\frac{1}{2}$ guias ou $\frac{1}{4}$ guias.
- As guias serão assentadas diretamente sobre o terreno; este será umedecido e apiloado.

9.9.2 SARJETAS

- As sarjetas serão moldadas após o assentamento das guias com as dimensões do projeto, e na falta deste, terão as espessuras de 12 cm junto a guia, 15 cm na face oposta e 30 cm de largura.
- A face superior da sarjeta será alisada com desempenadeira.
- Após a execução das guias e sarjetas, os passeios e canteiros serão recompostos, apiloados e conformados à secção de projeto ou conforme orientação da Fiscalização. A compactação deverá ser feita com rolo compressor ou roda de veículo ou manualmente nos trechos de difícil acesso.

9.9.3 - CONTROLE TECNOLÓGICO

Durante a concretagem a critério da Fiscalização, deverão ser moldados 2 (dois) corpos de prova para cada 100 (cem) metros lineares de sarjetas e ensaios de acordo com M.E. – 38.

Se a resistência aos 28 dias for inferior a 150 Kg/cm², a metragem correspondente de sarjetas não será aceita, podendo ser exigida a sua reconstrução ou o não pagamento a critério da Fiscalização.

9.10 NORMAS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO

9.10.1 TERRAPLENAGEM

Escavação, carga e transporte de material de 1^a, 2^a e 3^a categorias.

Os volumes serão medidos, nas escavações, pela Secretaria Municipal de Viação e Obras, por diferença entre os valores iniciais e finais, estabelecidos por levantamentos topográficos.

O pagamento será feito segundo os preços unitários para cada categoria, em conformidade com a medição acima referida, remunerando as operações de escavação, carga, descarga e transporte.

Fornecimento e Compactação de Solo Selecionado medido no aterro compactado

Os volumes serão medidos no aterro compactado, pela Secretaria Municipal de Viação e Obras, por diferença entre os volumes iniciais e finais, estabelecidos por levantamentos topográficos.



O pagamento será feito segundo os preços unitários contratuais em conformidade com a medição acima referida, remunerando as operações de escavação, carga, descarga, transporte, gradeamento, umedecimento, ou secagem, compactação e acabamento e indenização de jazidas.

9.10.2 PAVIMENTAÇÃO

9.10.2.1 Preparo do Sub-Leito

Será medido em metros quadrados, sendo a largura, em corte, considerada a distância entre as faces externas das guias acrescidas de 0,50 metros para cada lado e em aterro será em função da sua altura (1/1,5) e pago segundo os preços unitários contratuais cobrindo todas as despesas de escarificação na profundidade máxima de 20 cm, gradeamento, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento.

9.10.2.2 Base e Sub-Base

O volume será medido por metro cúbico compactado na pista, incluindo indenização de jazidas, carga, transporte, descarga, espalhamento ou secagem, gradeamento, compactação e acabamento de acordo com os seguintes critérios:

Base e sub-base medidas entre as faces externas das guias acrescidas de 30cm para cada lado.

9.10.2.3 Imprimação Betuminosa e Pintura de Ligação

Será medida através da área pavimentada executada em metros quadros, entre as sarjetas, e paga segundo os preços unitários contratuais, cobrindo todas as despesas de fornecimento, estocagem e aplicação do material inclusive todos os transportes que se façam necessários.

9.10.2.4 Tratamento Superficial Duplo com Capa Selante

Tratamento Superficial Duplo será medido através da área pavimentada, sendo pago segundo os preços unitários contratuais remunerando todas as despesas de fornecimento de



materiais, incluindo todos os transportes, estocagem, preparo, espalhamento, compressão, mão de obra, encargos sociais, equipamentos e eventuais relativos a este serviço.

9.10.2.5 Distâncias Médias de Transporte

As distâncias médias consideradas de transporte são:

Brita Comercial: DMT = 111,4 Km.

Material betuminoso (CM-30 e RR-2C): DMT = 379,00 Km.

9.10.3 SINALIZAÇÃO VERTICAL

As placas para sinalização vertical têm por finalidade regulamentar o uso, advertir sobre perigos potenciais e orientar os motoristas e demais usuários da via.

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.

As placas assim colocadas se beneficiam da iluminação pública e provocam menor impacto na circulação dos pedestres, assim como ficam livres do encobrimento causado pelos veículos.

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.

O afastamento lateral, medido entre a projeção vertical da borda lateral da placa e a borda da pista, deve ser, no mínimo, de 0,30m para trechos retos da via e 0,40m para trechos em curva.

Nos casos de placas suspensas, devem ser considerados os mesmos valores medidos entre o suporte e a borda da pista.

9.10.4 Materiais

O material a ser utilizado na confecção das placas será a chapa de aço zincado com espessura de 1,25 mm, conforme especificações da NBR 11904 - Placas de aço para sinalização viária. noturna.

As placas serão pintadas com tintas refletivas, de modo que permita a visibilidade

- Para a refletorização, são utilizados:



- Símbolo em material refletivo sobre fundo fosco;
- Símbolo fosco sobre fundo em material refletivo;
- Símbolo e fundo em material refletivo.

Os postes de sustentação dos sinais devem ser de madeira de lei de primeira qualidade, tratada com preservativos hidrossolúvel em autoclave sob vácuo e alta pressão, devendo ter seção quadrada com 0,075m x 0,075m de lados e 2,60m de comprimento, com cantos chanfrados e pintados com 2 demãos de tinta à base de borracha clorada ou esmalte sintético na cor branca. A parte inferior do poste, fixada no terreno, deve ser impermeabilizada com uma solução de MC.O.

O sistema de fixação na estrutura de madeira é constituída por parafusos zincados de cabeça boleada com fenda de 1 ½” x 3/16”, com porca e arruela de aço carbono SAE 1008/1020, limpas, isentas de óleo, graxa sais ou ferrugem.

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 Highway Signs and Pavement Markings ou similar.

A forma padrão do sinal de regulamentação é a circular, e as cores são vermelha, preta e branca. Constituem exceção, quanto à forma, os sinais R-1 "Parada Obrigatória".

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

9.10.5 Equipamentos

Equipamentos utilizados para a implantação de placas de aço: Caminhão para o transporte das placas e ferramentas;

Ferramentas padrão, tipo enxada, pá, picareta, martelo, chaves fixas.

Maiores detalhes estão apresentados no Projeto de Executivo de Sinalização.

9.10.6 Posicionamento na Via

O posicionamento das placas de sinalização, consiste em fixação ao 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.

9.10.7 SINALIZAÇÃO HORIZONTAL:

A sinalização horizontal é estabelecida por meio de marcações ou de dispositivos auxiliares implantados no pavimento e tem como finalidades básicas canalizar os fluxos de tráfego, suplementar a sinalização vertical, principalmente de regulamentação e de advertência, em alguns casos, servir como meio de regulamentação (proibição).

As linhas longitudinais têm a função de definir os limites da pista de rolamento e a de orientar a trajetória dos veículos. São classificadas em:

- Linhas demarcadoras de faixas de tráfego;
- Linhas de proibição de ultrapassagem;
- Linhas de proibição de mudança de faixa;
- Linhas de borda de pista;
- Linhas de canalização.

9.10.8 Materiais

A tinta de sinalização horizontal é do tipo refletiva acrílica para uma duração mínima de 2 anos, para proporcionar melhor visibilidade noturna. Para as tintas adquirirem retrorrefletorização devem ser utilizadas microesferas de vidro PRE-MIX e DROP-ON.

9.10.9 Execução da sinalização

Para a aplicação de sinalização em superfície com revestimento asfáltico, deve ser respeitado o período de cura do revestimento.

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;

Deve ser feita a pré-marcação acordo com o projeto;

Deve ser executada somente quando o tempo estiver bom, ou seja, sem ventos excessivos, sem neblina, sem chuva e com umidade relativa do ar máxima de 90%;

E quando a temperatura da superfície da via estiver entre 5° C e 40° C;
Maiores detalhes estão apresentados no Projeto de Executivo de Sinalização.

9.10.10 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO

Os serviços devem ser medidos:

- por metro quadrado (m²) de placa fornecida;
- por metro quadrado (m²) de sinalização horizontal efetivamente executada;
- E atestadas por fiscalização.



**FLA ENGENHARIA
e CONSULTORIA**

10 ART DO PROJETO



**FLA ENGENHARIA
e CONSULTORIA**

11 MEMORIAL DE QUANTIDADES



**FLA ENGENHARIA
e CONSULTORIA**

12 DOCUMENTAÇÃO



PREFEITURA MUNICIPAL DE
SANTO ANTONIO DO LESTE

OBRA: PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA E DRENAGEM DE ÁGUA PLUVIAL E SINALIZAÇÃO VIÁRIA
LOCAL: TRAVESSIA URBANA
PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTO ANTONIO DO LESTE
DATA: 24/09/2020

MEMORIA DE CALCULO PAVIMENTAÇÃO

RUA/AVENIDA	ESTACAS						EXTENSÃO (M)	REGULARIZAÇÃO DE SUBLEITO			SUB-BASE		BASE		IMPRIMAÇÃO (M²)	TRAT. SUP. DUPLO	MATERIAL BETUMINOSO	
	INÍCIO			INÍCIO				LARG. PISTA	OFF-SET	ÁREA ÚTIL	ESPESSURA	VOLUME	ESPESSURA	VOLUME		C/ CAPA SELANTE	EMULSÃO P/ IMPRIMAÇÃO	RR-2C
	INTEIRA	+	FRAÇÃO	INTEIRA	+	FRAÇÃO		(M)	(M)	(M)	(M²)	(M)	(M³)	(M)		(M³)	(M²)	(KG)
TRAVESSIA URBANA MT -336 TRECHO PRÉ ROTATÓRIA	0,00	+	0,00	8,00	+	0,00	160,00	8,00		1.280,00	0,20	256,00	0,20	256,00	1.184,00	1184,00	1.420,80	3.670,40
TRAVESSIA URBANA MT -337 TRECHO PÓS ROTATÓRIA	15,00	+	0,00	18,00	+	0,00	60,00	8,00		480,00	0,20	96,00	0,20	96,00	0,00	0,00	-	-
ROTATÓRIA	0,00	+	0,00	0,00	+	0,00	-			2.505,90	0,20	501,18	0,20	501,18	2.505,90	2505,90	3.007,08	7.768,29
TOTAL										4.265,90		853,18		853,18	3.689,90	3.689,90	4.427,88	11.438,69



PREFEITURA MUNICIPAL DE
SANTO ANTONIO DO LESTE

OBRA: PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA E DRENAGEM DE ÁGUA PLUVIAL E SINALIZAÇÃO VIÁRIA
LOCAL: TRAVESSIA URBANA
PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTO ANTONIO DO LESTE
DATA: 24/09/2020

MEMORIA DE CALCULO TERRAPLANAGEM

RUA/AVENIDA	ESTACAS					EXTENSÃO (M)	LOCAÇÃO DA OBRA			TERRAPLENAGEM		DIST. MÉDIA TRANSP.		FATOR DE CONVERSÃO		PESO TOTAL (T)	MOMENTO TRANSPORTE			
	INICIO			FIM			LARG. PISTA	OFF-SET	ÁREA ÚTIL	CORTE	ATERRO	N.PAV.	PAV.	CORTE	ATERRO		N.PAV.	PAV.		
	INTEIRA	+	FRAÇÃO	INTEIRA	+		FRAÇÃO	(M)	(M)	(M ²)	(M ²)	(M ²)	(KM)	(KM)	M ³ ->T		M ³ ->T	(KM)	(KM)	
TRAVESSIA URBANA MT -336 TRECHO PRÉ ROTATÓRIA	0,00	+	0,00	8,00	+	0,00	160,00	8,20	-	1.312,00	511,30		2,00	0,00	1,60	1,84	818,08	1.636,16	-	
TRAVESSIA URBANA MT -337 TRECHO PÓS ROTATÓRIA	15,00	+	0,00	18,00	+	0,00	60,00	8,20		492,00	398,60		2,00	0,00	1,60	1,84	637,76	1.275,52	-	
ROTATÓRIA	0,00	+	0,00	0,00	+	0,00	-			2.505,90	306,10		2,00	0,00	1,60	1,84	489,76	979,52	-	
TOTAL										4.309,90	1.216,00	-					1.945,60	3.891,20	-	

DADOS DO EMPREENDIMENTO										RESUMO DE PAVIMENTAÇÃO									
Agente: PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTO ANTONIO DO LESTE Obra: PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA E DRENAGEM DE ÁGUA PLUVIAL E SINALIZAÇÃO VIÁRIA Município: SANTO ANTONIO DO LESTE Local: MT -336 Data: set/20										Logradouro: TRAVESSIA URBANA - MT - 336 Extensão Total: 1.100,00 m h.Base: 0,20 m Trecho: Est. Inicial: Est. Final: Extensão (m) Extensão Real: 1.100,00 m h.Sub-base: 0,20 m T1 0 + 0,00 55 + 0,00 1.100,00 Larg. Capa: 7,00 m Capa: 0,025 m Larg. Terrapl.: 8,20 m h.Suporte: 0,400 m Trecho: Cota Inicial: Cota Final: Incl. Méd. (%) Larg. Sarjeta: 0,50 m subleito T1 816,380 #REF! #REF! Larg. Meio-fio: 0,15 m (h.média): -0,391 m									
PLANILHA AUXILIAR DE CÁLCULO - TERRAPLENAGEM																			
Estaca		Dist. Estacas	Cotas de Eixo Central					Regulariz. Subleito	Larg. Terrapl.	Semi-Dist.	Áreas		Soma das Áreas		Volume Simples		Volume Acumulado		
			Projeto	Terreno	Prof.Corte	Terraplen.	Cota Verm.				Corte	Aterro	Corte	Aterro	Corte	Aterro	Corte	Aterro	
Inicial	Final	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	
TRAVESSIA URBANA - MT - 336																			
0 + 0,00	1 + 0,00	20,00	816,380	816,380	0,400	815,980	- 0,400	164,00	8,20	-	3,27	-	-	-	-	-	-	-	-
1 + 0,00	2 + 0,00	20,00	816,360	816,360	0,400	815,960	- 0,400	164,00	8,20	10,00	3,27	-	6,54	-	65,40	-	65,40	-	-
2 + 0,00	3 + 0,00	20,00	816,340	816,340	0,400	815,940	- 0,400	164,00	8,20	10,00	3,27	-	6,54	-	65,40	-	130,80	-	-
3 + 0,00	4 + 0,00	20,00	816,300	816,310	0,400	815,900	- 0,410	164,00	8,20	10,00	3,36	-	6,63	-	66,30	-	197,10	-	-
4 + 0,00	5 + 0,00	20,00	816,260	816,260	0,400	815,860	- 0,400	164,00	8,20	10,00	3,27	-	6,63	-	66,30	-	263,40	-	-
5 + 0,00	6 + 0,00	20,00	816,270	816,200	0,400	815,870	- 0,330	164,00	8,20	10,00	2,70	-	5,97	-	59,70	-	323,10	-	-
6 + 0,00	7 + 0,00	20,00	816,290	816,290	0,400	815,890	- 0,400	164,00	8,20	10,00	3,27	-	5,97	-	59,70	-	382,80	-	-
7 + 0,00	8 + 0,00	20,00	816,290	816,270	0,400	815,890	- 0,380	164,00	8,20	10,00	3,11	-	6,38	-	63,80	-	446,60	-	-
8 + 0,00	9 + 0,00	20,00	816,330	816,340	0,400	815,930	- 0,410	164,00	8,20	10,00	3,36	-	6,47	-	64,70	-	511,30	-	-
9 + 0,00	10 + 0,00	20,00	816,390	816,390	0,400	815,990	- 0,400	164,00	8,20	10,00	3,27	-	6,63	-	66,30	-	577,60	-	-
10 + 0,00	11 + 0,00	20,00	816,400	816,400	0,400	816,000	- 0,400	164,00	8,20	10,00	3,27	-	6,54	-	65,40	-	643,00	-	-
11 + 0,00	12 + 0,00	20,00	816,260	816,110	0,400	815,860	- 0,250	164,00	8,20	10,00	2,05	-	5,32	-	53,20	-	696,20	-	-
12 + 0,00	13 + 0,00	20,00	816,340	816,360	0,400	815,940	- 0,420	164,00	8,20	10,00	3,44	-	5,49	-	54,90	-	751,10	-	-
13 + 0,00	14 + 0,00	20,00	816,430	816,420	0,400	816,030	- 0,390	164,00	8,20	10,00	3,19	-	6,63	-	66,30	-	817,40	-	-
14 + 0,00	15 + 0,00	20,00	816,400	816,420	0,400	816,000	- 0,420	164,00	8,20	10,00	3,44	-	6,63	-	66,30	-	883,70	-	-
15 + 0,00	16 + 0,00	20,00	816,450	816,460	0,400	816,050	- 0,410	164,00	8,20	10,00	3,36	-	6,80	-	68,00	-	951,70	-	-
16 + 0,00	17 + 0,00	20,00	816,490	816,490	0,400	816,090	- 0,400	164,00	8,20	10,00	3,27	-	6,63	-	66,30	-	1.018,00	-	-
17 + 0,00	18 + 0,00	20,00	816,510	816,520	0,400	816,110	- 0,410	164,00	8,20	10,00	3,36	-	6,63	-	66,30	-	1.084,30	-	-
18 + 0,00	19 + 0,00	20,00	815,860	815,860	0,400	815,460	- 0,400	164,00	8,20	10,00	3,27	-	6,63	-	66,30	-	1.150,60	-	-
19 + 0,00	19 + 0,00	-	815,540	815,540	0,400	815,140	- 0,400	-	8,20	10,00	3,27	-	6,54	-	65,40	-	1.216,00	-	-
TOTAL		380,00	-	-	-	-	-	3.116,00	-	190,00	64,07	-	-	121,60	-	1.216,00	-	-	-
Escavação mat. 1ª categoria: 1.216,00 m³ Regularização do Subleito: 3.116,00 m²										Bota Fora de Material Escavado: 1.216,00 m³ Fornecimento de Material Aterro: 0,00 m³ Vol. de Bota Fora (Corte do Subleito): 1.216,00 m³ Volume de Camada de Base: 1.804,00 m³ Volume de Camada de Sub-Base: 1.804,00 m³ Volume Total: 3.608,00 m³									



**PREFEITURA MUNICIPAL DE
SANTO ANTONIO DO LESTE**

OBRA: **PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA E DRENAGEM DE ÁGUA PLUVIAL E SINALIZAÇÃO VIÁRIA**
 LOCAL: **TRAVESSIA URBANA**
 PROPRIET: **PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTO ANTONIO DO LESTE**
 DATA: **24/09/2020**

1.1 Valores de N

VALORES DE "N" TABELADOS POR TIPO DE VIA						
Função Predominante da Via	Tipo de Tráfego Previsto	Período de Projeto (anos)	Volume Inicial na Faixa mais carregada (Vo)		Faixa para "N"	"N" Característico
			Veículos Leves	Caminhão ou Ônibus		
Via Local	Leve	10	100 a 400	4 a 20	2,70x10 ⁴ a 1,40x10 ⁵	1,0x10 ⁵
Via Local e coletora secundária	Médio	10	401 a 1.500	21 a 100	1,40x10 ⁵ a 6,80x10 ⁵	5,0x10 ⁵
Vias coletoras e estruturais	Meio Pesado	10	401 a 1.500	21 a 100	1,40x10 ⁶ a 3,10x10 ⁶	2,0x10 ⁶
	Pesado	12	5.001 a 10.000	301 a 1.000	1,0x10 ⁷ a 3,30x10 ⁷	2,0x10 ⁷
	Muito Pesado	12	>10.000	1.001 a 2.000	3,30x10 ⁷ a 6,70x10 ⁷	5,0x10 ⁷
Faixa Exclusiva de Ônibus	Volume Médio	12	-	<500	3,0x10 ⁶ a	1,0x10 ⁷
	Volume Pesado	12	-	>500	5,0x10 ⁷	5,0x10 ⁷

Fonte: Prefeitura Municipal de São Paulo

1.2 Número Equivalente N

Logo, número "N" adotado **2,00E+07**

Pela Tabela de Revestimento Betuminoso em função de N

N	Tipo do Revestimento	Esp. mín.
N ≤ E+06	Tratamentos Superficiais Betuminosos	variável*
E+06 < N ≤ 5E+6	Concreto Betuminoso	5,0 cm
5E+06 < N ≤ E+7	Concreto Betuminoso	7,5 cm
E+07 < N ≤ 5E+7	Concreto Betuminoso	10,0 cm
N > 5 E+7	Concreto Betuminoso	12,5 cm

***Esp. p/ Tratamentos Superficiais Betuminosos**

Sigla	Tipo	Esp. Mín.	Esp. mín de Cana Selante	Total
TSS	Tratamento Superficial Simples	1,0 cm	0,5 cm	1,5
TSD	Tratamento Superficial Duplo	2,0 cm	0,5 cm	2,5
TST	Tratamento Superficial Triplo	3,0 cm	0,5 cm	3,5

Logo, o revestimento adotado

Tratamento Superficial Duplo
 Espessura = **2,5 cm**



**PREFEITURA MUNICIPAL DE
SANTO ANTONIO DO LESTE**

MEMÓRIA DE CÁLCULO DE PAV. FLEXÍVEL - DNER

OBRA: PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA E DRENAGEM DE ÁGUA PLUVIAL E SINALIZAÇÃO VIÁRIA
 LOCAL: TRAVESSIA URBANA
 PROP: PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTO ANTONIO DO LESTE
 DATA: 24/09/2020

Dados de Entrada

Operação de eixo padrão	N =	2,00,E+07
Espessura do Revestimento	R =	2,50
CBR Sub-Base	CBR ₂₀ =	20,00
CBR Sub-Leito	CBR _n =	16,51
CBR Reforço do Sub-Leito	CBR _n =	20,00

Camadas	Espessura	Valores Calculados (cm)	Valores Adotados em projeto	Coeficiente de Equivalência Estrutural (K)	
Revestimento	R	3,00	2,50	Kr	1,20
Base	B	26,12	20,00	Kb	1,00
Sub-base	h ₂₀	9,66	20,00	Ks	1,00
Reforço do subleito	hn	-10,34	-10,34	Kref	1,00

Cálculo

$$H_m = 77,7 \times N^{0,0482} \times CBR_{sub-leito}^{-0,598}$$

$$H_m = 77,7 \times 2,00E+07^{0,0482} \times 16,51^{-0,598}$$

$$H_m = 32,66\text{cm}$$

$$H_{20} = 77,7 \times N^{0,0482} \times CBR_{sub-base}^{-0,598}$$

$$H_{20} = 77,7 \times 2,00E+07^{0,0482} \times 20,00^{-0,598}$$

$$H_{20} = 29,12\text{cm}$$

$$H_n = 77,7 \times N^{0,0482} \times CBR_{reforço}^{-0,598}$$

$$H_n = 77,7 \times 2,00E+07^{0,0482} \times 16,51^{-0,598}$$

$$H_n = 32,66\text{cm}$$

Espessura da BASE

$$R \times K_r + B \times K_b \geq H_{20}$$

$$2,5 \times 1,20 + B \times 1,00 \geq 29,12$$

$$B = 26,12\text{ cm}$$

Adotado: 20,00cm

Espessura da SUB-BASE

$$R \times K_r + B \times K_b + h_{20} \times K_s \geq H_n$$

$$2,5 \times 1,20 + 20,00 \times 1,00 + h_{20} \times 1,00 \geq 32,66$$

$$h_{20} = 9,66\text{ cm}$$

Adotado: 20,00cm

Espessura do REFORÇO DO SUB-LEITO

$$R \times K_r + B \times K_b + h_{20} \times K_s + h_n \times K_{ref} \geq H_m$$

$$2,5 \times 1,20 + 20,00 \times 1,00 + 20,00 \times 1,00 + h_n \times 1,00 \geq 32,66$$

$$h_n = -10,34\text{ cm}$$

Adotado: 0,00cm



PREFEITURA MUNICIPAL DE
SANTO ANTONIO DO LESTE

OBRA:	PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA E DRENAGEM DE ÁGUA PLUVIAL E SINALIZAÇÃO VIÁRIA	
LOCAL:	TRAVESSIA URBANA	
PROPRIETÁRIO:	PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTO ANTONIO DO LESTE	
DATA:	24/09/2020	
SINALIZAÇÃO HORIZONTAL (Conforme Manual CONTRAN VOL IV)		
Tipo: LINHA DE BORDO (LBO)		
Trecho:	TOTAL GERAL	
Extensão:	160,00 m	
Espess.(l):	0,10 m	
Área:	16,00 m ²	
Área Total:	16,00 m ²	
Tipo: LINHA DE RETENÇÃO (LRE) - SENTIDO OPOSTO DE CIRCULAÇÃO		
Trecho:	TOTAL GERAL	
Extensão:	3,50 m	
Espess.(l):	0,30 m	
Quantidade:	4,00 und	
Área:	4,20 m ²	
Área Total:	4,20 m ²	
Tipo: PARE (ESCRITO)		
Trecho:	TOTAL GERAL	
Altura:	1,60 m	
Largura:	1,90 m	
Quantidade:	4,00 und	
Área:	12,16 m ²	
Área Total:	12,16 m ²	
Tipo: LINHA SIMPLES SECCIONADA (LFO-1) - SENTIDO OPOSTO DE CIRCULAÇÃO		
Logradouro:		
Trecho:	TOTAL GERAL	
Extensão:	635,18 m	
Cadência (t:e):	1,00 : 2,00	
Traço (t):	4,00 m	
Espaçam.(e):	8,00 m	
Espess. (l):	0,10 m	
Área:	254,07 m ²	
Área Total:	254,07 m ²	
Tipo: LINHA DUPLA CONTÍNUA - SENTIDO OPOSTO DE CIRCULAÇÃO		
Logradouro:		
Trecho:	TOTAL GERAL	
Extensão:	710,00 m	
Espess. (l):	0,10 m	
Área:	142,00 m ²	
Área Total:	142,00 m ²	
Tipo: LINHA SIMPLES SECCIONADA (LFO) - MESMO SENTIDO DE CIRCULAÇÃO		
Logradouro:		
RESUMO:	Pinturas de Linhas de Divisão/Bordos/Seccionadas/Contínuas/Retenção/Aproximação	
Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - Volume IV Sinalização Horizontal		




PREFEITURA MUNICIPAL DE

SANTO ANTONIO DO LESTE

OBRA: PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA E DRENAGEM DE ÁGUA PLUVIAL E SINALIZAÇÃO VIÁRIA
LOCAL: TRAVESSIA URBANA
PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTO ANTONIO DO LESTE
DATA: 24/09/2020

Placas de Sinalização Vertical (Conforme Manual CONTRAN VOL I e II)

Modelo	Características	Ruas a serem implantadas a placa	Qtde
Código	R-2	MT - 336	3
Advertência	De a preferencia		
	Formato Quadrada Dimensões Lado = 0,45 m Quantidade 3,0 ÁREA = 1,68 m ²		



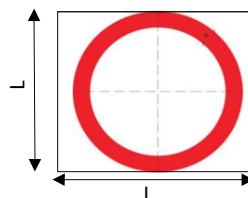
**PREFEITURA MUNICIPAL DE
SANTO ANTONIO DO LESTE**

OBRA: **PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA E DRENAGEM DE ÁGUA PLUVIAL E SINALIZAÇÃO VIÁRIA**
 LOCAL: **TRAVESSIA URBANA**
 PROPRIETÁRIO: **PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTO ANTONIO DO LESTE**
 DATA: **44098**

MEMORIA DA AREA DAS PLACAS

FORMA: Circular	COR	
	Fundo	Branca
	Símbolo	Preta
	Tarja	Vermelha
	Orla	Vermelha
	Letras	Preta

Detalhamento:



Via	Diâm. mínimo (m)	Tarja mínima (m)	Orla mínima (m)
Urbana	0,40	0,040	0,040
Rural (estrada)	0,50	0,050	0,050
Rural (rodovia)	0,75	0,075	0,075

Área da chapa: $A = L^2$

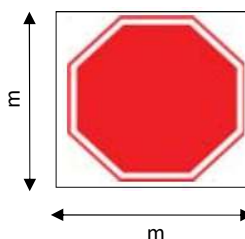
Área da placa: $A = \pi \frac{D^2}{4}$

A= 0,16 m²

A= 0,126 m²

FORMA: Octogonal	COR	
	Fundo	Vermelha
	Orla interna	Branca
	Orla externa	Vermelha
	Letras	Branca

Detalhamento:



Via	Lado mínimo (m)	Orla int. mínima (m)	Orla ext. mínima (m)
Urbana	0,25	0,020	0,010
Rural (estrada)	0,35	0,028	0,014
Rural (rodovia)	0,40	0,032	0,016

Área da chapa: $A = m^2$

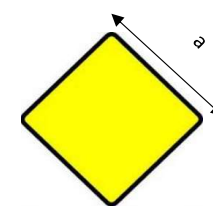
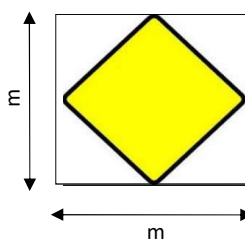
Área da placa: $A = 8 \frac{Lmin \times a}{2}$

A= 0,365 m²

A= 0,3016 m²

FORMA: Quadrada	COR	
	Fundo	Amarela
	Símbolo	Preta
	Tarja	Preta
	Orla	Preta
	Letras	Preta

Detalhamento:



Via	Lado mínimo (m)	Orla mínima (m)	Raio Borda (m)
Urbana	0,45	0,090	0,450
Rural (estrada)	0,50	0,100	0,500
Rural (rodovia)	0,60	0,12	0,60

Área da chapa: $A = m^2$

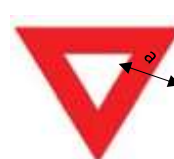
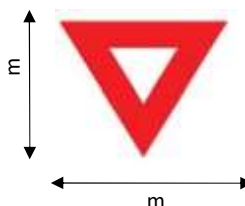
Área da placa: $A = L^2$

A= 0,203 m²

A= 0,203 m²

FORMA: triangular	COR	
	Fundo	branco
	Orla	Preta
	Verso	preto

Detalhamento:



Via	Lado mínimo (m)	Orla mínima (m)
Urbana	0,75	0,100
Rural (estrada)	0,75	0,100
Rural (rodovia)	0,75	0,100

Área da chapa: $A = m^2$

Área da placa: $A = L^2$

A= 0,563 m²

A= 0,563 m²



PREFEITURA MUNICIPAL DE
SANTO ANTONIO DO LESTE

OBRA: PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA E DRENAGEM DE ÁGUA PLUVIAL E SINALIZAÇÃO VIÁRIA
LOCAL: TRAVESSIA URBANA
PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTO ANTONIO DO LESTE
DATA: 24/09/2020

MEMORIA DE CALCULO DE TRANSPORTES

TIPO DE TRANSPORTE DE SOLO DE CORTE DE SUB-LEITO

TAREFA OU SERVIÇO	MATERIAL	QUANT. TRABALHO	UND	F. UTILIZAÇÃO	UND	VOLUME A TRANSPORTAR	DMT (Km)	MOMENTO DE TRANSP. (t.km)
				FATOR				
CORTE DO SUBLEITO	SOLO	1.216,000	M3	1,6000	T	1.945,600	2,00	3.891,200
								3.891,200

TRANSPORTE DE MATERIAL SOLO PARA BASE E SUB-BASE

TAREFA OU SERVIÇO	MATERIAL	QUANT. TRABALHO	UND	F. UTILIZAÇÃO	UND	PESO (T) A TRANSPORTAR	DMT (Km)	MOMENTO DE TRANSP. (t.km)
				FATOR				
SUB-BASE	SOLO	853,180	M3	1,8400	T	1.569,851	7,58	11.899,470
BASE	SOLO	853,180	M3	1,8400	T	1.569,851	7,58	11.899,470
								23.798,940

TRANSPORTE DE AGREGADOS PARA TSD C/ CAPA SELANTE

TAREFA OU SERVIÇO	MATERIAL	QUANT. TRABALHO	UND	F. UTILIZAÇÃO	UND	PESO (T) A TRANSPORTAR	DMT (Km)	MOMENTO DE TRANSP. (t.km)
				FATOR				
TSD C/ CAPA SELANTE	BRITA	3.913,90	M2	0,0173	T	67,514	111,40	7.521,05
	PEDRISCO	3.913,90	M2	0,0083	T	32,289	111,40	3.596,99
	FILLER	3.913,90	M2	0,0083	T	32,289	111,40	3.596,99
								14.715,030

TRANSPORTE DE MATERIAL BETUMINOSO PARA TSD C/ CAPA SELANTE

TAREFA OU SERVIÇO	MATERIAL	QUANT. TRABALHO	UND	F. UTILIZAÇÃO	UND	PESO (T) A TRANSPORTAR	DMT (Km)	MOMENTO DE TRANSP. (t.km)
				FATOR				
TSD C/ CAPA SELANTE	EMULSÃO P/ IMPRIMAÇÃO	3.913,90	M2	0,0012	T	4,696	379,00	1.779,78
	RR-2C	3.913,90	M2	0,0031	T	12,133	379,00	4.598,40
								6.378,180



**FLA ENGENHARIA
e CONSULTORIA**

13 TERMO DE ENCERRAMENTO



**FLA ENGENHARIA
e CONSULTORIA**

13.1 TERMO DE ENCERRAMENTO

O presente volume, denominado **Volume 1 – Relatório do Projeto**, relativo a PROJETO DE INFRA-ESTRUTURA URBANA PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA EM TSD E CAPA SELANTE, SINALIZAÇÃO VIÁRIA E DRENAGEM SUPERFICIAL DE ÁGUAS PLUVIAIS

Cuiabá/MT, 24 de setembro de 2020

Eng. Fábio Lopes de Araújo
CREA 1200573099