



PREFEITURA MUNICIPAL DE VARZEA GRANDE

SECRETARIA DE VIAÇÃO, OBRAS E URBANISMO.

ELABORAÇÃO DE PROJETO FINAL DE ENGENHARIA PARA PAVIMENTAÇÃO DE VIAS URBANAS

LOGRADOUROS: TRAVESSA JOSÉ LEITE.

BAIRRO: PONTE NOVA

ÁREA: 719,130 m²

EXTENSÃO: 247,980 m

VOLUME 1 – RELATÓRIO DO PROJETO

ÍNDICE

1 – APRESENTAÇÃO	03
2 - MAPA DE LOCALIZAÇÃO	05
3 - INFORMATIVO DO PROJETO	07
4 – ESTUDOS	09
4.1 – TRÁFEGO	10
4.2 – TOPOGRÁFICO	10
4.3 – GEOLÓGICOS	10
4.4 – GEOTÉCNICOS	11
4.5 – HIDROLÓGICOS	21
5 – PROJETOS	31
5.1 - GEOMÉTRICO	32
5.2 - TERRAPLENAGEM	36
5.3 - PAVIMENTAÇÃO	39
5.4 - DRENAGEM	44
5.5 – OBRAS COMPLEMENTARES	48
6 – ESPECIFICAÇÕES	50
7 – QUADRO DE QUANTIDADES	85

1 – APRESENTAÇÃO

1 - Apresentação

A **PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE**, apresenta o **Volume 1 – Relatório de Projetos** referente a elaboração dos estudos de tráfego, topográficos, geológicos, geotécnicos, hidrológicos, projeto geométrico, terraplenagem, pavimentação, drenagem superficial e profunda incluindo obras complementares localizado no bairro Ponte Nova em Várzea Grande/MT contemplando a via: Travessa José Leite com área: **719,130 m²**.

Este estudo é constituído dos seguintes volumes:

Volume – 1: Relatório do projeto;

Volume – 2: Projeto de execução;

Volume – 4: Orçamento das obras.

2- MAPA DE LOCALIZAÇÃO

MAPA DE LOCALIZAÇÃO



BAIRRO: PONTE NOVA - VÁRZEA GRANDE-MT



MARCO		COTA		COORD.		OBS.	
157.000		8.772.428.000		394.889.800		NA LULA DO JARDIM ESTACA DE 80x180m 4, 28m DO LUGO	
157.450		8.772.428.000		394.889.800		NA LULA DO JARDIM ESTACA DE 80x180m 4, 28m DO LUGO	
157.900		8.772.428.000		394.889.800		NA LULA DO JARDIM ESTACA DE 80x180m 4, 28m DO LUGO	
158.350		8.772.428.000		394.889.800		NA LULA DO JARDIM ESTACA DE 80x180m 4, 28m DO LUGO	
158.800		8.772.428.000		394.889.800		NA LULA DO JARDIM ESTACA DE 80x180m 4, 28m DO LUGO	
159.250		8.772.428.000		394.889.800		NA LULA DO JARDIM ESTACA DE 80x180m 4, 28m DO LUGO	
159.700		8.772.428.000		394.889.800		NA LULA DO JARDIM ESTACA DE 80x180m 4, 28m DO LUGO	
160.150		8.772.428.000		394.889.800		NA LULA DO JARDIM ESTACA DE 80x180m 4, 28m DO LUGO	
160.600		8.772.428.000		394.889.800		NA LULA DO JARDIM ESTACA DE 80x180m 4, 28m DO LUGO	
161.050		8.772.428.000		394.889.800		NA LULA DO JARDIM ESTACA DE 80x180m 4, 28m DO LUGO	
161.500		8.772.428.000		394.889.800		NA LULA DO JARDIM ESTACA DE 80x180m 4, 28m DO LUGO	
161.950		8.772.428.000		394.889.800		NA LULA DO JARDIM ESTACA DE 80x180m 4, 28m DO LUGO	
162.400		8.772.428.000		394.889.800		NA LULA DO JARDIM ESTACA DE 80x180m 4, 28m DO LUGO	
162.850		8.772.428.000		394.889.800		NA LULA DO JARDIM ESTACA DE 80x180m 4, 28m DO LUGO	
163.300		8.772.428.000		394.889.800		NA LULA DO JARDIM ESTACA DE 80x180m 4, 28m DO LUGO	
163.750		8.772.428.000		394.889.800		NA LULA DO JARDIM ESTACA DE 80x180m 4, 28m DO LUGO	
164.200		8.772.428.000		394.889.800		NA LULA DO JARDIM ESTACA DE 80x180m 4, 28m DO LUGO	
164.650		8.772.428.000		394.889.800		NA LULA DO JARDIM ESTACA DE 80x180m 4, 28m DO LUGO	
165.100		8.772.428.000		394.889.800		NA LULA DO JARDIM ESTACA DE 80x180m 4, 28m DO LUGO	
165.550		8.772.428.000		394.889.800		NA LULA DO JARDIM ESTACA DE 80x180m 4, 28m DO LUGO	
166.000		8.772.428.000		394.889.800		NA LULA DO JARDIM ESTACA DE 80x180m 4, 28m DO LUGO	
166.450		8.772.428.000		394.889.800		NA LULA DO JARDIM ESTACA DE 80x180m 4, 28m DO LUGO	
166.900		8.772.428.000		394.889.800		NA LULA DO JARDIM ESTACA DE 80x180m 4, 28m DO LUGO	
167.350		8.772.428.000		394.889.800		NA LULA DO JARDIM ESTACA DE 80x180m 4, 28m DO LUGO	
167.800		8.772.428.000		394.889.800		NA LULA DO JARDIM ESTACA DE 80x180m 4, 28m DO LUGO	
168.250		8.772.428.000		394.889.800		NA LULA DO JARDIM ESTACA DE 80x180m 4, 28m DO LUGO	
168.700		8.772.428.000		394.889.800		NA LULA DO JARDIM ESTACA DE 80x180m 4, 28m DO LUGO	
169.150		8.772.428.000		394.889.800		NA LULA DO JARDIM ESTACA DE 80x180m 4, 28m DO LUGO	
169.600		8.772.428.000		394.889.800		NA LULA DO JARDIM ESTACA DE 80x180m 4, 28m DO LUGO	
170.050		8.772.428.000		394.889.800		NA LULA DO JARDIM ESTACA DE 80x180m 4, 28m DO LUGO	
170.500		8.772.428.000		394.889.800		NA LULA DO JARDIM ESTACA DE 80x180m 4, 28m DO LUGO	
170.950		8.772.428.000		394.889.800		NA LULA DO JARDIM ESTACA DE 80x180m 4, 28m DO LUGO	
171.400		8.772.428.000		394.889.800		NA LULA DO JARDIM ESTACA DE 80x180m 4, 28m DO LUGO	
171.850		8.772.428.000		394.889.800		NA LULA DO JARDIM ESTACA DE 80x180m 4, 28m DO LUGO	
172.300		8.772.428.000		394.889.800		NA LULA DO JARDIM ESTACA DE 80x180m 4, 28m DO LUGO	
172.750		8.772.428.000		394.889.800		NA LULA DO JARDIM ESTACA DE 80x180m 4, 28m DO LUGO	
173.200		8.772.428.000		394.889.800		NA LULA DO JARDIM ESTACA DE 80x180m 4, 28m DO LUGO	
173.650		8.772.428.000		394.889.800		NA LULA DO JARDIM ESTACA DE 80x180m 4, 28m DO LUGO	
174.100		8.772.428.000		394.889.800		NA LULA DO JARDIM ESTACA DE 80x180m 4, 28m DO LUGO	
174.550		8.772.428.000		394.889.800		NA LULA DO JARDIM ESTACA DE 80x180m 4, 28m DO LUGO	
175.000		8.772.428.000		394.889.800		NA LULA DO JARDIM ESTACA DE 80x180m 4, 28m DO LUGO	
175.450		8.772.428.000		394.889.800		NA LULA DO JARDIM ESTACA DE 80x180m 4, 28m DO LUGO	
175.900		8.772.428.000		394.889.800		NA LULA DO JARDIM ESTACA DE 80x180m 4, 28m DO LUGO	
176.350		8.772.428.000		394.889.800		NA LULA DO JARDIM ESTACA DE 80x180m 4, 28m DO LUGO	
176.800		8.772.428.000		394.889.800		NA LULA DO JARDIM ESTACA DE 80x180m 4, 28m DO LUGO	
177.250		8.772.428.000		394.889.800		NA LULA DO JARDIM ESTACA DE 80x180m 4, 28m DO LUGO	
177.700		8.772.428.000		394.889.800		NA LULA DO JARDIM ESTACA DE 80x180m 4, 28m DO LUGO	
178.150		8.772.428.000		394.889.800		NA LULA DO JARDIM ESTACA DE 80x180m 4, 28m DO LUGO	
178.600		8.772.428.000		394.889.800		NA LULA DO JARDIM ESTACA DE 80x180m 4, 28m DO LUGO	
179.050		8.772.428.000		394.889.800		NA LULA DO JARDIM ESTACA DE 80x180m 4, 28m DO LUGO	
179.500		8.772.428.000		394.889.800		NA LULA DO JARDIM ESTACA DE 80x180m 4, 28m DO LUGO	
179.950		8.772.428.000		394.889.800		NA LULA DO JARDIM ESTACA DE 80x180m 4, 28m DO LUGO	
180.400		8.772.428.000		394.889.800		NA LULA DO JARDIM ESTACA DE 80x180m 4, 28m DO LUGO	
180.850		8.772.428.000		394.889.800		NA LULA DO JARDIM ESTACA DE 80x180m 4, 28m DO LUGO	
181.300		8.772.428.000		394.889.800		NA LULA DO JARDIM ESTACA DE 80x180m 4, 28m DO LUGO	
181.750		8.772.428.000		394.889.800		NA LULA DO JARDIM ESTACA DE 80x180m 4, 28m DO LUGO	
182.200		8.772.428.000		394.889.800		NA LULA DO JARDIM ESTACA DE 80x180m 4, 28m DO LUGO	
182.650		8.772.428.000		394.889.800		NA LULA DO JARDIM ESTACA DE 80x180m 4, 28m DO LUGO	
183.100		8.772.428.000		394.889.800		NA LULA DO JARDIM ESTACA DE 80x180m 4, 28m DO LUGO	
183.550		8.772.428.000		394.889.800		NA LULA DO JARDIM ESTACA DE 80x180m 4, 28m DO LUGO	
184.000		8.772.428.000		394.889.800		NA LULA DO JARDIM ESTACA DE 80x180m 4, 28m DO LUGO	
184.450		8.772.428.000		394.889.800		NA LULA DO JARDIM ESTACA DE 80x180m 4, 28m DO LUGO	
184.900		8.772.428.000		394.889.800		NA LULA DO JARDIM ESTACA DE 80x180m 4, 28m DO LUGO	
185.350		8.772.428.000		394.889.800		NA LULA DO JARDIM ESTACA DE 80x180m 4, 28m DO LUGO	
185.800		8.772.428.000		394.889.800		NA LULA DO JARDIM ESTACA DE 80x180m 4, 28m DO LUGO	
186.250		8.772.428.000		394.889.800		NA LULA DO JARDIM ESTACA DE 80x180m 4, 28m DO LUGO	
186.700		8.772.428.000		394.889.800		NA LULA DO JARDIM ESTACA DE 80x180m 4, 28m DO LUGO	
187.150		8.772.428.000		394.889.800		NA LULA DO JARDIM ESTACA DE 80x180m 4, 28m DO LUGO	
187.600		8.772.428.000		394.889.800		NA LULA DO JARDIM ESTACA DE 80x180m 4, 28m DO LUGO	
188.050		8.772.428.000		394.889.800		NA LULA DO JARDIM ESTACA DE 80x180m 4, 28m DO LUGO	
188.500		8.772.428.000		394.889.800		NA LULA DO JARDIM ESTACA DE 80x180m 4, 28m DO LUGO	
188.950		8.772.428.000		394.889.800		NA LULA DO JARDIM ESTACA DE 80x180m 4, 28m DO LUGO	
189.400		8.772.428.000		394.889.800		NA LULA DO JARDIM ESTACA DE 80x180m 4, 28m DO LUGO	
189.850		8.772.428.000		394.889.800		NA LULA DO JARDIM ESTACA DE 80x180m 4, 28m DO LUGO	
190.300		8.772.428.000		394.889.800		NA LULA DO JARDIM ESTACA DE 80x180m 4, 28m DO LUGO	

3- Informativo do Projeto

As diversas vias objeto do presente projeto foram selecionadas de forma a atingir um maior público meta que não dispõe deste tipo de infraestrutura.

As obras visam atender famílias de baixa renda em bairros bem povoados com tendência a ser densamente povoados, e possibilitando assim, a construção de novas moradias com demanda reprimida.

A pavimentação das vias em questão trará inúmeros benefícios, proporcionando saneamento ambiental com redução drástica do nível de poeira, redução das erosões causadas pelas precipitações pluviométricas, melhoria de acesso aos serviços essenciais e melhoria do nível de saúde da população.

O difícil acesso do transporte coletivo aos bairros aqui selecionados foi, sem sombra de dúvida, o item que recebeu a maior consideração tendo em vista que este é o responsável pelo transporte de aproximadamente 95% (noventa e cinco por cento) da população dos bairros a serem beneficiados, possibilitando, assim, uma redução do tempo de viagem para se locomover de casa ao trabalho e vice-versa.

Do ponto de vista socioeconômico a pavimentação justifica-se pelo conforto, segurança e rapidez que dará ao usuário, bem como pela redução do custo operacional que trará a frota de veículos.

A pavimentação prevista é composta do subleito, sub-base e base de materiais estabilizados granulometricamente sem mistura e revestimentos em Concreto Betuminoso a Quente (CBUQ).

Foram previstos também obras de terraplenagem de drenagem, sinalização e obras complementares com a particularidade de cada caso.

4.1 - Estudos de Tráfego

Tendo por base que o número de repetições de eixo padrão (número "N"), em se tratando de vias urbanas da natureza em estudo, deva situar-se entre $N=10^4$ a $N=10^6$, para um horizonte de projeto de 10 anos, optou-se pelo seguinte parâmetro:

- $N=10^4$

4.2 - Estudos Topográficos

4.2.1 – Introdução

Foi implantado marcos georeferenciados com GPS de navegação e as coletas de pontos foram feitas utilizando estação total da marca topcon.

4.2.2 - Execução dos estudos

Inicialmente foram implantados marcos georeferenciados e coleta de pontos de 20 em 20 metros, levantamentos de pontos notáveis tais como: postes, alinhamentos prediais, cotas de soleira, árvores, taludes, valas, construções e cruzamentos de vias.

Foram coletados pontos numa seção transversal com coordenadas x, y e z de cada via de 20 em 20m que permitiu montar um modelo um modelo digital planialtimétrico.

Foi materializada uma rede de RNs que são apresentadas na planta do projeto planialtimétrico, com cota, lado e localização.

A seguir é apresentada a relação de Marco's e coordenadas do eixo da via projetada.

BAIRRO: PONTE NOVA - QUADRO DE MARCOS				
MARCO	COTA	COORD.		OBS.
M01	157,0000	8.272.419,8300	594.884,8900	NA RUA DO LAMBARI ESTACA DE 8+2,188 LE A 19 m DO EIXO
M02	157,4150	8.272.396,1012	594.859,2447	NA RUA DO LAMBARI ESTACA DE 8+2,188 LE A 55 m DO EIXO

4.3 - Estudos Geológicos

4.3.1 - Estudos Geológicos

4.3.1.1 – Geologia

A área de interesse pertence à Litoestratigrafia do Grupo Cuiabá da Era Pré-Cambriana com a seguinte litologia: metaparaconglomerados polimíticos, metarenitos, quartizitos, metarcósseos,

metassiltitos, filitos conglomeráticos, microconglomerados, metaconglomerados e calcários incipientemente metamorfisados.

4.3.1.2 - Geomorfologia

Trata-se de relevo da subunidade geomorfológica denominada Baixada Cuiabana ou Peneplanície Cuiabana, que se encoberta por material argiloso/arenoso com ocorrência de horizonte concrecionado, proveniente de superfícies rebaixadas com relevo dissecado. A região em estudo apresenta formas tabulares com relevo de topo aplanado, vales de fundo plano e solos imperfeitamente drenados.

4.3.1.3 - Solos

Os solos da região de maneira geral são constituídos por solos concrecionados distróficos que apresentam em sua constituição mais de 50% em volume de concreções ferruginosas em tamanhos variados, chegando a calhaus em muitos casos.

4.4 - Estudos Geotécnicos

4.4.1 - Estudos Geotécnicos

Os estudos geotécnicos tiveram como finalidade a determinação das características do subleito do segmento projetado e de ocorrência de material para para pavimentação, visando o detalhamento dos projetos de terraplenagem, drenagem e pavimentação.

Estes estudos compreenderam as seguintes etapas:

- Estudo do subleito;

4.4.2 - Estudo do Subleito

O estudo do subleito constou de:

- Sondagem e coleta de amostras;
- Ensaios de laboratório.

Ao longo do eixo do segmento de via em estudo foram executadas sondagens a pá e picareta, até a profundidade de 1,50m abaixo do greide de terraplenagem, de forma a obter o I.S.C. representativo.

Para cada amostra coletada, foram executados os seguintes ensaios:

- Granulometria por peneiramento
- Limite de Liquidez;
- Limite de Plasticidade;
- Compactação - na energia do Proctor Normal;
- Índice Suporte Califórnia.

4.4.3 - Estudo de Ocorrência de Material Para Pavimentação

a) Ocorrência de material laterítico.

Foi estudada uma ocorrência para sub-base e base que atenderam critérios de economia na distância de transporte, qualidade e volume do material disponível.

Para o estudo desta ocorrência, foram lançadas malhas cujos vértices foram executados furos de sondagem a pá e picareta, continuando a trado, a fim de determinar a espessura da camada de material e coletar amostras para a execução dos seguintes ensaios:

- Granulometria por peneiramento;
- Limite de Liquidez;
- Limite de Plasticidade;
- Compactação - Proctor Intermediário 26 golpes;
- Índice Suporte Califórnia.

A seguir é apresentada a relação das jazidas estudadas:

OCORRÊNCIA	MATERIAL	VOLUME ESTIMADO (M³)	VOLUME NECESSÁRIO (M³)	DISTÂNCIA (Km)
REFORÇO, SUB-BASE E BASE	LATERÍTICO	55,500	5.926	8,60

b) Areal

O areal ensaiado é o existente no Rio Cuiabá.

c) Pedreira

O material pétreo a ser utilizado na obra é o proveniente da Caieira Nossa Senhora da Guia Ltda.

4.4.4 – Intervalos de aceitação

Estabelecimento de intervalo de aceitação dos valores computados, expresso por:

$$\bar{X} \pm T \times G, \text{ equação (1)}$$

Sendo:

T = obtido em função do número de valores utilizados, variando segundo a tabela abaixo:

G = Desvio padrão

N	T
3	1
4	1,5
6	2
10	2,5
20	3

Rejeitados os valores situados fora do intervalo delimitado segundo a expressão (1), calcula-se a nova média aritmética e o novo desvio padrão através das fórmulas (3) e (4), respectivamente;

O valor do ISC do projeto será calculado, com um limite de confiança de 80% pela fórmula:

$$\mu = \bar{X} - \frac{1,28 G_0 - 1}{\sqrt{N}} \quad (2)$$

Os resultados desses ensaios encontram-se apresentados no anexo correspondente aos Estudos Geotécnicos.

Para determinação do ISC dos solos ocorrentes no subleito, os estudos estatísticos foram realizados em segmento com extensão máxima de 10 km.

A metodologia adotada nos estudos estatísticos é a seguinte:

- Cálculo da média aritmética, através da fórmula:

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}, \text{ equação (3)}$$

Sendo:

$\bar{X}$ = Média aritmética

$\sum X$ = Somatório dos valores das variáveis

N = Número de valores

- Determinação do desvio padrão, calculado pela expressão:

$$G = \sqrt{\frac{\sum x^2 - n^2}{n-1}}, \text{ equação (4)}$$

Onde:

Onde:

G = Desvio padrão

- Determinação do coeficiente de variação por meio da expressão:

$$CV = \frac{G_{n-1}}{X}$$

4.4.5 - Apresentação dos Estudos

O resultado dos Estudos Geotécnicos do subleito, ocorrência de material p/ reforço, sub-base e base, areia e material pétreo estão sendo apresentado a seguir:

Cidade: Varzea grande				Data: Junho/2018		Local: Ponte Nova	
RUA	FURO	ESTACA	POSICÃO	PROFUNDIDADE		ESPESSURA	CLASSIFICAÇÃO EXPEDITA
				DE	A		
TRAVESSA JOSÉ LEITE	1	9+6,00	LE	0,00	0,12	0,12	Camada Vegetal
				0,12	0,81	0,69	Material lançado (Cascalho) Não Coletado
				0,81	1,49	0,68	Argila Siltosa

FOLHA RESUMO DE ENSAIOS DO SUBLEITO															LOCAL: VARZÊA GRANDE								
															PONTE NOVA								
FURO	ESTACA	PROFUND. (cm)	LIMITES												CLASSIFICAÇÃO			COMPACTAÇÃO					
			FÍSICOS												I.G.	H.R.B.	12 GOLPES		I.S.C.				
1	9+6,00	0,81/1,49	L.L.	I.P.	1"	3/4"	1/2"	3/8"	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 200	9	A-6	16,20	Densid. 1,812	Exp(%). 1,84	I.S.C.(%) 3,8					
			25,00	13,50	100,00	100,00	100,00	100,00	96,63	83,81	70,84												
																			Xmédio	Desvio	-		
																						mínimo	1,8

PREFEITURA VARZÉA GRANDE		BOLETIM DE SONDAGEM - JAZIDAMINERAÇÃO LORENZONE		
RUAS: Travessa José Leite				
BAIRROL: Construmat				
ESTACA OU FURO	POSICÃO	PROFUNDIDADE		CLASSIFICAÇÃO EXPEDITA
		DE	A	
F-01		0,00	0,15	CAPA VEGETAL
		0,15	1,65	PEDREGULHO ARENO-SILTOSO
F-02		0,00	0,18	CAPA VEGETAL
		0,18	1,69	PEDREGULHO ARENO-SILTOSO
F-03		0,00	0,14	CAPA VEGETAL
		0,14	1,65	PEDREGULHO ARENO-SILTOSO
F-04		0,00	0,15	CAPA VEGETAL
		0,15	1,70	PEDREGULHO ARENOSO
F-05		0,00	0,13	CAPA VEGETAL
		0,13	1,65	PEDREGULHO ARENO SILTOSO
F-06		0,00	0,17	CAPA VEGETAL
		0,17	1,71	PEDREGULHO AREIA SILTOSA
F-07		0,00	0,15	CAPA VEGETAL
		0,15	1,67	PEDREGULHO AREIA SILTOSA
F-08		0,00	0,14	CAPA VEGETAL
		0,14	1,65	PEDREGULHO AREIA SILTOSA
F-09		0,00	0,16	CAPA VEGETAL
		0,16	1,68	PEDREGULHO AREIA SILTOSA
F-10		0,00	0,12	CAPA VEGETAL
		0,12	1,65	PEDREGULHO ARAI SILTOSA
F-11		0,00	0,13	CAPA VEGETAL
		0,13	1,65	PEDREGULHO ARENOSO-SILTOSO
F-12		0,00	0,15	CAPA VEGETAL
		0,15	1,66	PEDREGULHO ARENOSO
F-13		0,00	0,17	CAPA VEGETAL
		0,17	1,67	PEDREGULHO ARENOSO
F-14		0,00	0,13	CAPA VEGETAL
		0,13	1,65	PEDREGULHO AREIA SILTOSA
F-15		0,00	0,15	CAPA VEGETAL
		0,15	1,68	PEDREGULHO AREIA SILTOSA

FOLHA RESUMO DE ENSAIOS DE JAZIDA															LOCAL: VARZEA GRANDE				
															JAZIDA MINERADORA LONREZON				
FURO	PROFUND. (cm)	LIMITES													COMPACTAÇÃO				
		FISICOS													CLASSIFICAÇÃO				
		L.L.	I.P.	1"	3/4"	1/2"	3/8"	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 200	H.R.B.		h%	Densid.	Exp(%)	I.S.C.	OBS.	
F-01	0,15/1,65	NL	NP	100,00	91,40	81,10	71,44	48,03	37,89	32,72	21,19	A-1-b		6,50	2,237	0,13	67,3		
F-02	0,18/1,69	NL	NP	96,90	79,50	64,60	56,87	36,15	27,38	22,94	16,36	A-1-b		5,40	2,239	0,10	53,4		
F-03	0,14/1,65	NL	NP	100,00	93,30	85,60	77,91	41,17	30,42	26,16	11,12	A-1-a		3,90	2,185	0,11	83,8		
F-04	0,15/1,70	NL	NP	100,00	94,52	85,15	74,32	47,16	35,21	27,14	20,31	A-1-b		7,60	2,181	0,12	58,0		
F-05	0,13/1,65	NL	NP	100,00	98,00	82,50	53,30	41,90	39,80	38,70	14,22	A-1-b		6,50	2,170	0,09	74,0		
F-06	0,17/1,71	NL	NP	98,57	83,20	72,30	52,70	42,60	40,00	39,40	12,28	A-1-b		7,30	2,000	0,11	78,0		
F-07	0,15/1,67	NL	NP	100,00	98,00	84,10	55,40	44,90	43,30	42,00	15,23	A-1-b		6,40	2,000	0,15	65,0		
F-08	0,14/1,65	NL	NP	100,00	95,60	82,10	55,60	35,50	29,20	28,20	10,86	A-1-a		6,30	2,228	0,14	82,0		
F-09	0,16/1,68	NL	NP	95,48	86,80	72,10	52,40	42,30	39,00	38,30	21,03	A-1-b		6,30	2,122	0,10	78,0		
F-10	0,12/1,65	NL	NP	100,00	97,90	98,60	62,60	50,00	46,20	45,20	12,46	A-1-b		6,60	2,136	0,12	63,0		
F-11	0,13/1,65	NL	NP	100,00	97,80	87,60	67,10	51,20	45,30	44,40	12,84	A-1-b		7,20	2,232	0,13	68,0		
F-12	0,15/1,66	NL	NP	100,00	97,80	85,50	56,10	40,70	35,00	34,40	13,12	A-1-b		7,30	2,230	0,11	80,0		
F-13	0,17/1,67	NL	NP	97,26	79,40	68,70	48,10	38,00	34,70	34,20	11,24	A-1-b		7,60	2,127	0,12	82,0		
F-14	0,13/1,65	NL	NP	100,00	97,90	87,80	62,20	48,50	45,10	44,30	13,21	A-1-b		6,80	2,220	0,10	73,0		
F-15	0,15/1,68	NL	NP	100,00	96,87	85,30	75,61	42,17	28,42	24,24	12,54	A-1-a		7,10	2,190	0,13	79,0		
															Xnédio	0,1	72,3		
															Desvio	0,0	9,4		
															mínimo	0,1	69,1		

PREFEITURA MUNICIPAL DE VARZÉA GRANDE
TRAVESSA JOSÉ LEITE EST. 9+6,00
BAIRRO: PONTE NOVA



4.5 - Estudos Hidrológicos

4.5.1 - Objetivo

Os Estudos Hidrológicos desenvolvidos tiveram por finalidade o estabelecimento das descargas prováveis que afluem aos dispositivos de drenagem e assim tornando permissível, através de cálculos hidráulicos, a definição das seções de vazão e as condições do escoamento nestes dispositivos.

4.5.2 - Coleta de dados hidrológicos

Para realização dos estudos hidrológicos os dados necessários foram obtidos das seguintes fontes:

- Projeto RADAMBRASIL;
- Carta planialtimétrica do IBGE;
- Estudos geológicos e geotécnicos.

4.5.3 - Clima e temperatura.

Segundo Köppen, o clima da área pertence ao grupo A (Clima Tropical Chuvoso). O tipo climático é predominantemente o Aw, caracterizado por ser um clima quente e úmido com duas estações bem definidas, uma estação chuvosa e uma estação seca que coincide com o inverno. A precipitação média anual gira em torno de 1500 mm, concentrando chuvas de janeiro a março. O mês mais chuvoso é o de fevereiro. Os meses mais secos vão de junho a agosto.

O período mais quente corresponde ao semestre primavera/verão, onde as temperaturas se mantêm constantemente elevadas, sendo que a média das máximas fica em torno de 30 a 34° C. As temperaturas mais baixas são registradas nos meses de junho e julho devido, principalmente, a ação das massas de ar polares provenientes do sul do continente. Porém, nestes meses, ocorrem, também, temperaturas elevadas e, por esse motivo, as temperaturas médias do inverno são pouco representativas. A média das mínimas fica entre 18 e 22° C e a temperatura média anual ficam em torno de 26°C.

4.5.4 - Hidrografia

A rede hidrográfica do município de Cuiabá é composta pelo rio Cuiabá, caracterizado como um rio de planície, e seus afluentes ou subafluentes da margem esquerda. O escoamento das águas provenientes de precipitação pluviométrica da área de interesse afluem através de córregos que deságuam diretamente no Rio Cuiabá

4.5.5 – Pluviometria

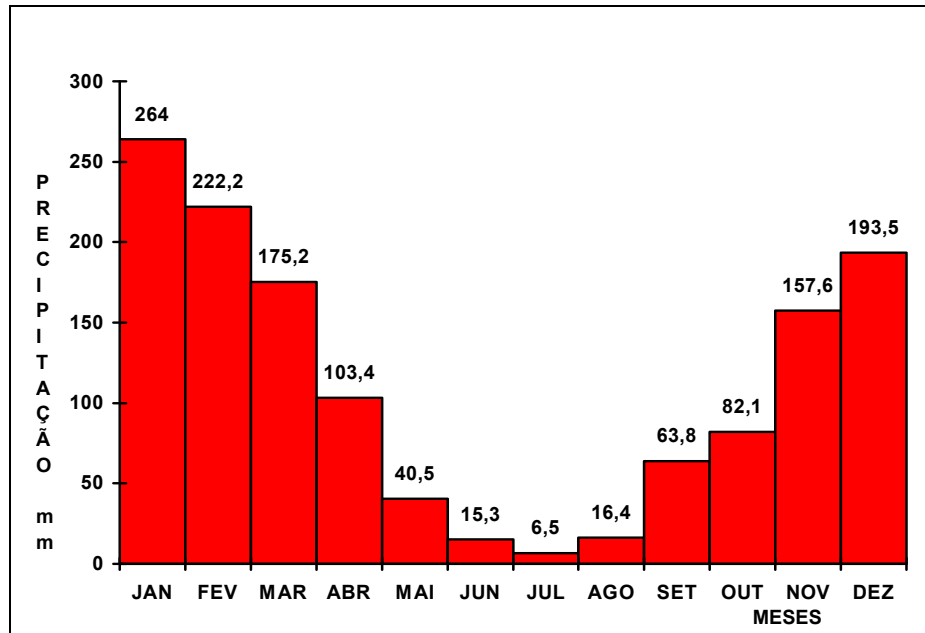
Para determinar os elementos essenciais ao dimensionamento das obras de drenagem da cidade de Cuiabá, empregaram-se os dados de chuva do posto pluviográfico de Cuiabá.

No quadro a seguir, indicam os valores médios mensais do número de dias de chuvas, das precipitações médias mensais, histograma das precipitações médias mensais, dos dias de chuva médio mensal, quadro de altura pluviométrica-intensidade-duração-frequência e curvas de intensidade-duração-frequência.

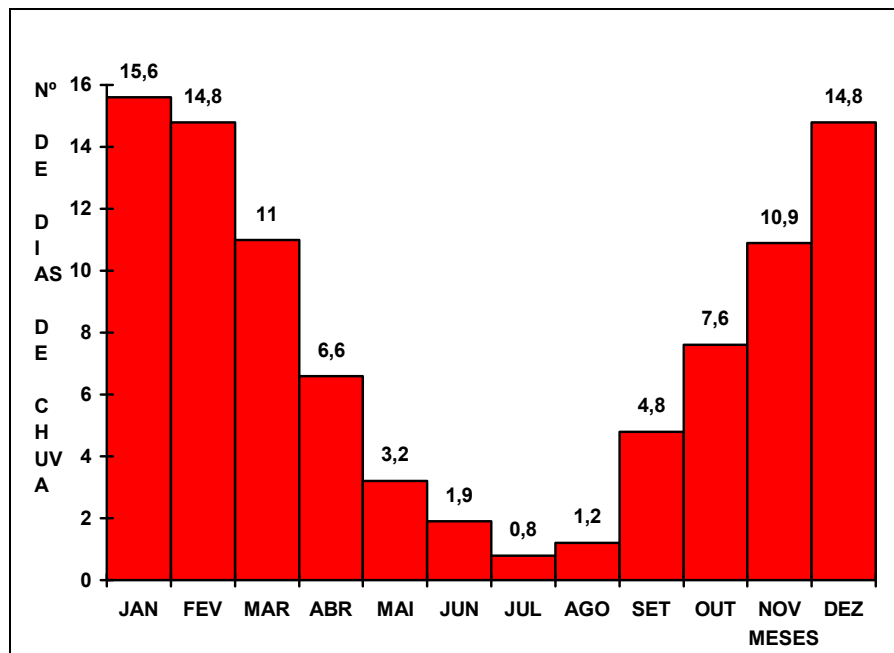
POSTO DE CUIABÁ/MT - 15°35'S/56°06' - WGR

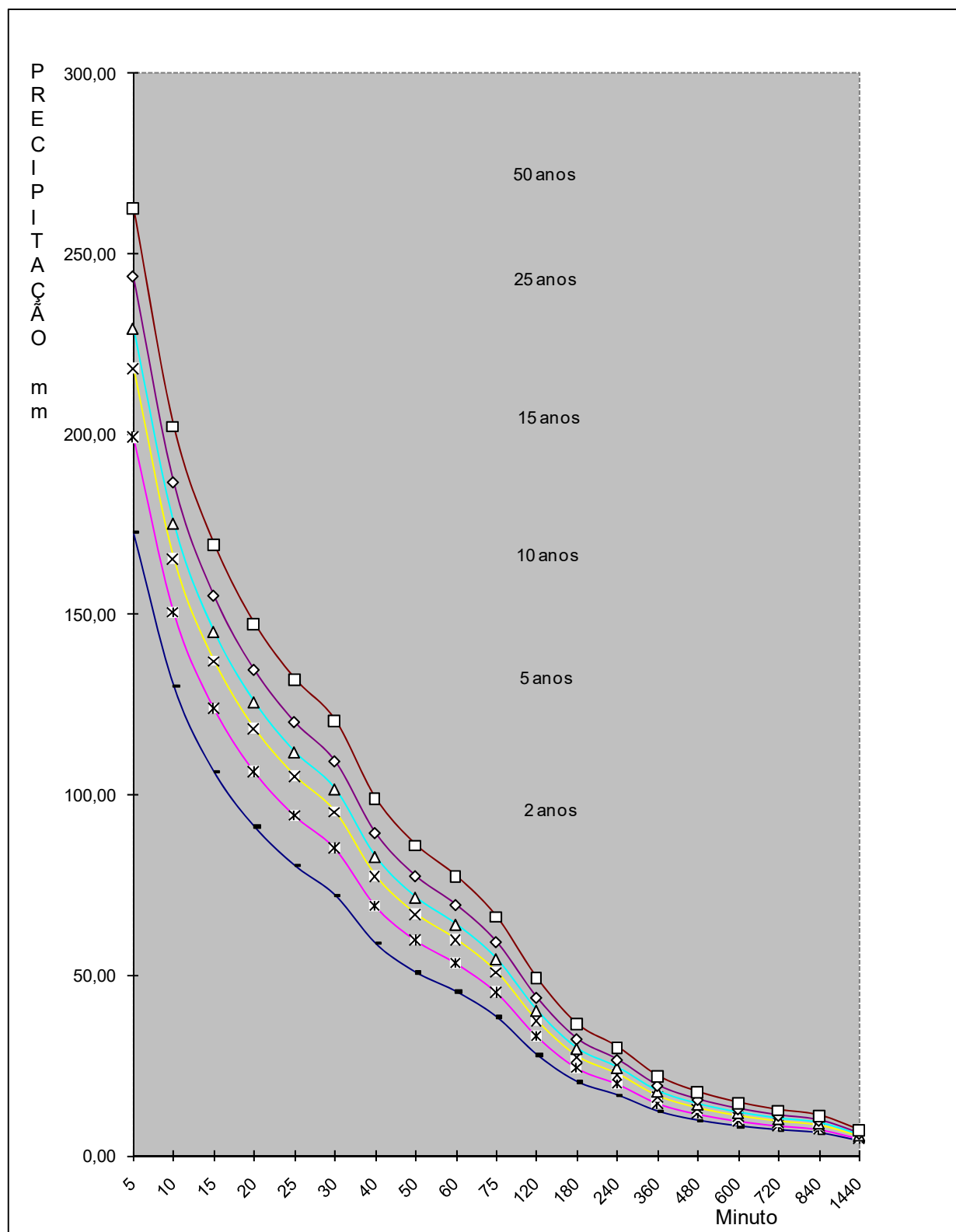
MESES	DIAS	PRECIPITAÇÕES
JAN	15,6	264,0
FEV	14,8	222,2
MAR	11,0	175,2
ABRIL	6,6	103,4
MAIO	3,2	40,5
JUN	1,9	15,3
JUL	0,8	6,5
AGO	1,2	16,4
SET	4,8	63,8
OUT	7,6	82,1
NOV	10,9	157,6
DEZ	14,8	193,5

HISTOGRAMA DAS PRECIPITAÇÕES MÉDIAS MENSAIS



HISTOGRAMA DO DIAS DE CHUVA MÉDIO MENSAL





POSTO PLUVIOGRÁFICO DE CUIABÁ/MT

L.S. 15° 35' - L.W.G.56° 06'

QUADRO DE ALTURA PLUVIMÉTRICA-INTENSIDADE-DURAÇÃO-FREQUÊNCIA												
(min)	TR=2anos		TR=5anos		TR=10anos		TR=15anos		TR=25anos		TR=50anos	
	P(mm)	I(mm/h)	P(mm)	I(mm/h)	P(mm)	I(mm/h)	P(mm)	I(mm/h)	P(mm)	I(mm/h)	P(mm)	I(mm/h)
5	14,40	172,80	16,60	199,20	18,20	218,40	19,10	229,20	20,30	243,60	21,90	262,80
10	21,70	130,20	25,10	150,60	27,60	165,60	29,20	175,20	31,10	186,60	33,70	202,20
15	26,60	106,38	31,00	124,02	34,30	137,22	36,30	145,20	38,80	155,22	42,40	169,62
20	30,40	91,20	35,50	106,50	39,50	118,50	41,90	125,70	44,90	134,70	49,20	147,60
25	33,50	80,40	39,30	94,32	43,90	105,36	46,60	111,84	50,10	120,24	55,10	132,24
30	36,10	72,18	42,60	85,20	47,70	95,40	50,80	101,58	54,70	109,38	60,40	120,78
40	39,20	58,80	46,20	69,30	51,80	77,70	55,23	82,86	59,67	89,52	66,13	99,18
50	42,30	50,76	49,80	59,76	55,90	67,08	59,67	71,58	64,63	77,58	71,87	86,22
60	45,40	45,42	53,40	53,40	60,00	60,00	64,10	64,08	69,60	69,60	77,60	77,58
75	48,00	38,40	56,63	45,30	63,75	51,00	68,20	54,54	74,15	59,34	82,85	66,30
120	55,80	27,90	66,30	33,18	75,00	37,50	80,50	40,26	87,80	43,92	98,60	49,32
180	61,20	20,40	73,05	24,36	82,80	27,60	89,05	29,70	97,35	32,46	109,70	36,54
240	66,60	16,68	79,80	19,98	90,60	22,68	97,60	24,42	106,90	26,70	120,80	30,18
360	72,90	12,18	87,30	14,58	99,40	16,56	107,10	17,88	117,40	19,56	132,70	22,14
480	77,50	9,66	92,90	11,64	105,80	13,20	114,00	14,28	125,10	15,66	141,50	17,70
600	81,00	8,10	97,00	9,72	110,50	11,04	119,10	11,94	130,60	13,08	147,60	14,76
720	83,90	7,02	100,50	8,40	114,40	9,54	123,20	10,26	135,00	11,28	152,60	12,72
840	86,40	6,18	103,40	7,38	117,70	8,40	126,70	9,06	138,80	9,90	156,80	11,22
1440	95,40	3,96	115,70	4,80	129,10	5,40	138,70	5,76	151,70	6,30	170,90	7,14

4.5.6 - Determinação das descargas de projeto

4.5.6.1 - Tempo de concentração

A duração da chuva foi admitida igual ao tempo de concentração (tc) da bacia, estabelecido mediante a seguinte fórmula:

$$Tc = 57x(L^3/H)^{0,385}$$

Onde:

Tc = tempo de concentração, em minutos;

L = Comprimento do talvegue, em km;

H = desnível do talvegue, em m ou quando necessário for a média através da fórmula:

$$H_m = \frac{\left[\frac{L}{\sum \sqrt{\frac{l_i}{H_i}}} \right]^2 \times L}{1}$$

H_m = desnível médio do talvegue, em m

L_i = Comprimento parcial do talvegue;

H_i = Desnível parcial do talvegue.

$$t_c = 57x(L^3/H_m)^{0,385}$$

Esta fórmula de Kirprich, divulgada através do “Califórnia Culverts Practice”, apoiada em resultados experimentais, mostra relativa precisão para esta finalidade.

4.5.6.2 - Cálculo das descargas

As descargas das bacias foram determinadas partindo-se dos valores das precipitações para os seguintes períodos de recorrência:

- $TR = 10$ anos para galerias de águas pluviais;
- $TR = 25/50$ anos para bueiros trabalhando com canal/orifício e canais.

4.5.6.2.1 - BACIAS COM ÁREAS INFERIORES A 10 KM^2

Para as galerias de águas pluviais, bueiros tubulares e celulares de concreto adotou-se o Método Racional com coeficientes de deflúvio calculados pelo critério de Fantoli como sendo:

$$f = mx(Imxt_c)^{1/3}$$

T_c = tempo de concentração em minutos;

Im = intensidade pluviométrica média (mm/h);

m = fator que depende dos coeficientes de permeabilidade, cujos valores podem se adotados como sendo:

$r = 0,80$, para áreas de zonas centrais das cidades, loteamentos e complexos industriais;

$r = 0,60$, para zonas residencial, urbana ou loteamento com grandes áreas de terra ou grama;

$r = 0,40$, para zona suburbana;

$r = 0,25$, para zona rural.

Para

$r = 0,80$, temos $m = 0,058$;

$r = 0,60$, temos $m = 0,043$;

$r = 0,50$, temos $m = 0,036$ (p/praças e jardins);

$r = 0,40$, temos $m = 0,029$;

$r = 0,25$, temos $m = 0,018$.

Para cálculo das descargas de Projeto das bacias com áreas inferiores a 10 km², utilizamos a fórmula do método racional, corrigida por um coeficiente de Retardo (R), ou seja:

$$Q_p = 0,278 \times C_x I_x A \times R$$

Sendo:

Q_p , $C_x I_x A$. = Parâmetros conhecidos, definidos para Método Racional.

R = Coeficiente de retardo, expresso pela fórmula:

$$R = \frac{1}{\sqrt[n]{A \times 100}}$$

Sendo:

A = área da bacia em km²;

n = Valor adimensional, possuindo os seguintes valores;

n= 4, para bacias com declividade inferior a 0,5%, segundo BURKLI - ZIEGLER.

n = 5, para bacias com declividade até 1,0% segundo MC MATH

n=6, para declividades fortes, maiores que 1,0%, segundo BRIX.

$Q = 2,78 \times A \times f \times I_m \times n$ (l/s);

Q = vazão em l/s;

A = área da bacia hidrográfica, em ha;

f = coeficiente de deflúvio;

I_m = intensidade pluviométrica, em mm/h;

$n = \text{coeficiente de distribuição} = A^{(-0,15)}$;

2,78 = coeficiente de homogeneização da fórmula.

4.5.6.2.2 - BACIAS COM ÁREAS SUPERIORES A 10 KM²

Para o cálculo das vazões de projeto das bacias Hidrográficas com áreas superiores a 10,00 km², utilizamos o método do Hidrógrafo (hidrograma) Unitário Triangular, desenvolvido pelo “U.S. SOIL CONSERVATION SERVICE”.

Este método considera que o escoamento unitário é função da precipitação antecedente, da impermeabilidade do solo, da cobertura vegetal, do uso de terra e das práticas de manejo do solo, agrupando todos estes fatores em um só coeficiente, que transforma na precipitação efetiva.

Quando uma bacia apresentar mais de um tipo de cobertura vegetal ou de solo é necessário à utilização de mais de um coeficiente CN, adotando a média ponderada entre os coeficientes encontrados, considerando a área de influência de cada um deles.

A precipitação efetiva é em função da precipitação total que contribui para o escoamento superficial. É expressa como função da perda total, que por sua vez é descrita em função do coeficiente CN.

Assim:

$$Pe = (P - 5,08 \times S)^2 / (P + 20,32 \times S)$$

Sendo:

$$S = (1.000 - 10 \times CN) / CN$$

Nesta fórmula:

Pe = Precipitação efetiva, em mm;

P = Precipitação total em mm, produzida pelo Tc;

S = Parâmetro representativo da perda adimensional;

CN = Parâmetro representativo do n° de curvas.

OBSERVAÇÕES:

Considera-se SOLO TIPO "A" = O de mais baixo potencial de deflúvio. Terrenos muito permeáveis, com pouco silte e argila;

Considera-se SOLO TIPO “B” = O solo que tem uma capacidade de infiltração acima da média após o completo umedecimento. Inclui solos arenosos;

Considera-se SOLO TIPO "C" = O solo que tem uma capacidade de infiltração abaixo da média, após a pré-saturação. Contém porcentagem considerável de argila e colóide

Considera-se SOLO TIPO "D" = O solo de mais alto potencial de deflúvio. Terrenos quase impermeáveis junto à superfície.

a) - Procedimento

$$Q_p = 0,208 \times A \times P_e / T_p$$

Q_p = Descarga de pico (m^3/s);

A = área da bacia (km^2);

P_e = Precipitação efetivas em mm;

$D = 2 \times \sqrt{T_c}$, duração do excesso de chuvas (horas).

$T_p = D/2 + 0,6 \times T_c$, tempo de ascensão (horas).

$T_r = 1,67 \times T_p$, tempo de recesso (horas).

$T_b = 2,67 \times T_p$, tempo de base do hidrograma (horas).

VALORES DAS CURVAS - NÚMERO CN

UTILIZAÇÃO DA TERRA	CONDIÇÕES DA SUPERFÍCIE	TIPOS DE SOLO DA ÁREA			
		A	B	C	D
Terrenos Cultivados	Com sulcos retilíneos.....	77	86	91	94
	Em fileiras.....	70	80	87	90
Plantações regulares	Em curvas de nível.....	67	77	83	87
	Terraceamento em nível.....	64	73	79	82
	Em fileiras retas.....	64	76	84	88
Plantações de cereais	Em curvas de nível.....	62	74	82	85
	Terraceamento em nível.....	60	71	79	82
	Em fileiras retas.....	62	75	83	87
Plantações de legumes ou campos cultivados	Em curvas de nível.....	60	72	81	84
	Terraceamento em nível.....	57	70	78	89
	Pobres.....	68	79	86	89
	Normais.....	49	69	79	94

	Boas.....	39	61	74	80
Pastagens	Pobres, em curvas de nível.....	47	67	81	88
	Normais em curvas de nível.....	25	59	75	83
	Boas em curvas de nível.....	6	35	70	79
Campos permanentes	Normais.....	30	58	71	78
	Esparsas de baixa transpiração.....	45	66	77	83
	Normais.....	36	60	73	79
	Densa de alta transpiração.....	25	55	70	77
Chácaras	Normais.....	59	74	82	86
Estrada de terra	Más.....	72	82	87	89
	De superfície dura.....	74	84	90	92
Florestas	Muito esparsas, baixa transpiração	56	75	86	91
	Esparsas.....	46	68	78	84
	Densas alta transpiração.....	26	52	62	69
	Normais.....	36	60	70	76
Superfícies impermeáveis	Áreas urbanizadas	100	100	100	100

5.1 - Projetos Geométricos

5.1.1 – Metodologia

A metodologia seguida no projeto geométrico observou as recomendações e as técnicas dos manuais adotadas em projetos viários, levando-se em consideração as cotas de soleiras das edificações existentes, a drenagem transversal, longitudinal e profunda, a importância da via e economicidade no movimento de terra.

O projeto geométrico foi desenvolvido através do modelo digital do terreno georeferenciado da área de interesse com o aproveitamento do traçado das ruas e avenidas existentes. Sendo que o eixo da via coincide com o centro da plataforma da via.

5.1.2 - Resultados Obtidos

Foi lançado um alinhamento horizontal de modo que a via projetada pudesse seguir o mesmo alinhamento da via existente, após definição do eixo foi possível elaborar o projeto geométrico em planta e perfil, a geração do projeto de terraplenagem e pavimentação.

As declividades transversais das pistas de rolamento foram projetadas com 3% (três por cento) de declividade.

Os greides lançados foram também verificados sob o aspecto de drenagem, de forma a permitir soluções eficazes e econômicas.

A seguir, são apresentadas as notas de serviço de terraplenagem e da pavimentação, além das coordenadas de locação.

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLENAGEM

RUA JOSE LEITE

Estaca	Lado Esquerdo						Eixo				Lado Direito					
	Offset			Bordo			Cota	Projeto	Vermelha	Cota	Bordo			Lateral		
	Distância	Cota	Altura	Distância	Cota	%					Distância	Cota	%	Distância	Cota	Offset
0	2,250	164,479	0,463	2,250	164,016	-3,00	164,523	164,083	0,440	1,750	164,136	3,00	2,250	164,151	2,250	164,553
1	2,250	162,317	0,381	2,250	161,936	-3,00	162,337	162,003	0,334	1,750	162,056	3,00	2,250	162,071	2,250	162,548
2	2,250	160,926	0,483	2,250	160,443	-3,00	160,994	160,510	0,484	1,750	160,563	3,00	2,250	160,578	2,250	161,085
3	2,250	159,791	0,480	2,250	159,311	-3,00	159,801	159,379	0,422	1,750	159,431	3,00	2,250	159,446	2,250	159,805
3+15,143	2,250	159,044	0,498	2,250	158,546	-3,00	159,132	158,614	0,518	1,750	158,666	3,00	2,250	158,681	2,250	159,122
4	2,250	158,868	0,550	2,250	158,318	-3,00	158,873	158,385	0,488	1,750	158,438	3,00	2,250	158,453	2,250	158,877
4+0,007	2,250	158,870	0,553	2,250	158,317	-3,00	158,872	158,385	0,487	1,750	158,437	3,00	2,250	158,452	2,250	158,875
4+10,000	2,250	158,359	0,504	2,250	157,855	-3,00	158,380	157,923	0,457	1,750	157,975	3,00	2,250	157,990	2,250	158,420
5	2,250	157,988	0,524	2,250	157,464	-3,00	157,960	157,532	0,428	1,750	157,584	3,00	2,250	157,599	2,250	157,978
5+10,000	2,250	157,936	0,718	2,250	157,218	-3,00	157,745	157,285	0,460	1,750	157,338	3,00	2,250	157,353	2,250	157,712
6	2,250	157,631	0,563	2,250	157,068	-3,00	157,573	157,135	0,438	1,750	157,188	3,00	2,250	157,203	2,250	157,522
6+10,000	2,250	157,611	0,643	2,250	156,968	-3,00	157,546	157,035	0,511	1,750	157,088	3,00	2,250	157,103	2,250	157,433
7	2,250	157,487	0,688	2,250	156,799	-3,00	157,370	156,866	0,504	1,750	156,919	3,00	2,250	156,934	2,250	157,188
7+10,000	2,250	157,266	0,823	2,250	156,443	-3,00	157,039	156,510	0,529	1,750	156,563	3,00	2,250	156,578	2,250	156,997
8	2,250	156,955	0,785	2,250	156,170	-3,00	156,754	156,238	0,516	1,750	156,290	3,00	2,250	156,305	2,250	156,858
8+2,188	2,250	156,717	0,565	2,250	156,152	-3,00	156,733	156,219	0,514	1,750	156,272	3,00	2,250	156,287	2,250	156,828
9	2,250	156,633	0,474	2,250	156,159	-3,00	156,659	156,227	0,432	1,750	156,279	3,00	2,250	156,294	2,250	156,711
10	2,250	156,657	0,331	2,250	156,326	-3,00	156,742	156,393	0,349	1,750	156,446	3,00	2,250	156,461	2,250	156,830
11	2,250	156,913	0,629	2,250	156,284	-3,00	156,865	156,352	0,513	1,750	156,404	3,00	2,250	156,419	2,250	156,764
11+17,97	2,250	156,553	0,701	2,250	155,852	-3,00	156,360	155,920	0,440	1,750	155,972	3,00	2,250	155,987	2,250	156,795

NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTAÇÃO

RUA JOSE LEITE

Estaca	Lado Esquerdo						Eixo						Lado Direito					
	Offset			Bordo			Cota Terreno	Cota Projeto	Cota Vermelha	Bordo			Distância	Cota	Distância	Cota	Offset	
	Distância	Cota	Altura	Distância	Cota	%				Distância	Cota	%					Cota	Altura
0	2,250	164,479	0,023	2,250	164,456	-3,00	164,523	164,523	0,000	1,750	164,471	3,00	2,250	164,591	2,306	164,554	-0,037	
1	2,337	162,318	-0,058	2,250	162,376	-3,00	162,337	162,443	-0,106	1,750	162,391	3,00	2,250	162,511	2,250	162,548	0,037	
2	2,250	160,926	0,043	2,250	160,883	-3,00	160,994	160,950	0,044	1,750	160,898	3,00	2,250	161,018	2,250	161,085	0,067	
3	2,250	159,791	0,040	2,250	159,751	-3,00	159,801	159,819	-0,018	1,750	159,766	3,00	2,250	159,886	2,372	159,804	-0,082	
3+15,143	2,250	159,044	0,058	2,250	158,986	-3,00	159,132	159,054	0,078	1,750	159,001	3,00	2,250	159,121	2,250	159,122	0,001	
4	2,250	158,868	0,110	2,250	158,758	-3,00	158,873	158,825	0,048	1,750	158,773	3,00	2,250	158,893	2,274	158,877	-0,016	
4+0,007	2,250	158,870	0,113	2,250	158,757	-3,00	158,872	158,825	0,047	1,750	158,772	3,00	2,250	158,892	2,276	158,875	-0,017	
4+10,000	2,250	158,359	0,064	2,250	158,295	-3,00	158,380	158,363	0,017	1,750	158,310	3,00	2,250	158,430	2,264	158,421	-0,009	
5	2,250	157,988	0,084	2,250	157,904	-3,00	157,960	157,972	-0,012	1,750	157,919	3,00	2,250	158,039	2,335	157,982	-0,057	
5+10,000	2,250	157,936	0,278	2,250	157,658	-3,00	157,745	157,725	0,020	1,750	157,673	3,00	2,250	157,793	2,364	157,717	-0,076	
6	2,250	157,631	0,123	2,250	157,508	-3,00	157,573	157,575	-0,002	1,750	157,523	3,00	2,250	157,643	2,418	157,531	-0,112	
6+10,000	2,250	157,611	0,203	2,250	157,408	-3,00	157,546	157,475	0,071	1,750	157,423	3,00	2,250	157,543	2,428	157,424	-0,119	
7	2,250	157,487	0,248	2,250	157,239	-3,00	157,370	157,306	0,064	1,750	157,254	3,00	2,250	157,374	2,513	157,199	-0,175	
7+10,000	2,250	157,266	0,383	2,250	156,883	-3,00	157,039	156,950	0,089	1,750	156,898	3,00	2,250	157,018	2,280	156,998	-0,020	
8	2,250	156,955	0,345	2,250	156,610	-3,00	156,754	156,678	0,076	1,750	156,625	3,00	2,250	156,745	2,250	156,858	0,113	
8+2,188	2,250	156,717	0,125	2,250	156,592	-3,00	156,733	156,659	0,074	1,750	156,607	3,00	2,250	156,727	2,250	156,828	0,101	
9	2,250	156,633	0,034	2,250	156,599	-3,00	156,659	156,667	-0,008	1,750	156,614	3,00	2,250	156,734	2,282	156,713	-0,021	
10	2,419	156,653	-0,113	2,250	156,766	-3,00	156,742	156,833	-0,091	1,750	156,781	3,00	2,250	156,901	2,350	156,834	-0,067	
11	2,250	156,913	0,189	2,250	156,724	-3,00	156,865	156,792	0,073	1,750	156,739	3,00	2,250	156,859	2,406	156,755	-0,104	
11+17,97	2,250	156,553	0,261	2,250	156,292	-3,00	156,360	156,360	0,000	1,750	156,307	3,00	2,250	156,427	2,250	156,795	0,368	

Estaca	Descrição	Progressiva	Norte	Este	Cota	Azimute
0		0,000	8.272.309,8965	595.010,9269	164,523	227°20'04"
1		20,000	8.272.324,6030	594.997,3726	162,337	227°20'04"
2	PCCV2	40,000	8.272.339,3094	594.983,8183	160,994	227°20'04"
3		60,000	8.272.354,0159	594.970,2640	159,801	227°20'04"
3+15,143	PI1	75,143	8.272.365,1508	594.960,0014	159,132	228°00'26"
4	PTV2	80,000	8.272.368,7987	594.956,7944	158,873	228°40'48"
4+0,007	PI2	80,007	8.272.368,8039	594.956,7899	158,872	227°36'58"
4+10,000	PCV3	90,000	8.272.376,0588	594.949,9178	158,380	226°33'08"
5		100,000	8.272.383,3189	594.943,0408	157,960	226°33'08"
5+10,000	PCCV4	110,000	8.272.390,5789	594.936,1639	157,745	226°33'08"
6		120,000	8.272.397,8389	594.929,2869	157,573	226°33'08"
6+10,000	PCCV4	130,000	8.272.405,0989	594.922,4101	157,546	226°33'08"
7	PCCV4	140,000	8.272.412,3590	594.915,5331	157,370	226°33'08"
7+10,000	PCCV6	150,000	8.272.419,6189	594.908,6562	157,039	226°33'08"
8	PCCV6	160,000	8.272.426,8790	594.901,7792	156,754	226°33'08"
8+2,188		162,188	8.272.428,4675	594.900,2746	156,733	226°53'38"
9	PTV6	180,000	8.272.441,5443	594.888,1805	156,659	227°14'09"
10	PCV8	200,000	8.272.456,2273	594.874,6008	156,742	227°14'09"
11	PCCV8	220,000	8.272.470,9104	594.861,0212	156,865	227°14'09"
11+17,976	V9	237,976	8.272.484,1076	594.848,8157	156,360	227°14'09"

5.2 - Projeto de Terraplenagem

5.2.1 - Introdução

Como o objetivo é definir e quantificar os serviços de terraplenagem a serem executados, elaborou-se o projeto, tendo como elementos básicos os fornecidos pelos Estudos Topográficos, Geotécnicos e Projeto Geométrico.

No projeto de terraplenagem procurou-se criar cortes e aterros que de certo modo não afetem o muro existente das residências vizinhas.

Os serviços previstos na terraplenagem constam da limpeza da área da faixa de domínio da rua, bem como a retirada de algumas árvores e a execução de cortes, aterros devidamente compactado a 100% no Proctor Normal.

5.2.2 - Metodologia

A elaboração do projeto se fundamentou nos seguintes tipos de movimentação de massas.

- ⇒ Compensação longitudinal entre corte e aterros;
- ⇒ Bota-fora do material excedente;
- ⇒ Empréstimos concentrados.

O fator de conversão adotado entre volume escavado e o compactado foi de 1,15.

O material para bota-fora deverá ser compactado para evitar danos ao meio ambiente, devendo, inclusive, servir para alargamento de aterros.

Os cortes serão encaixados por se tratar de vias urbanas e aterros serão ampliados com taludes 3(H):2(V) e de corte de 1(H):1(V).

A seguir, são apresentadas as planilhas de cubação.

VOLUME DE TERRAPLENAGEM **TRAVESSA JOSE LEITE**

Cálculo de Volume por Comparação de Perfis: Terreno x Projeto

Estaca	Área Corte	Á.C. Acum.	Área Aterro	Á. A. Acum.	Semi-Dis.	Vol.Corte	V.C.Acum.	Vol.Aterro	V.A.Acum.
0	1,965	1,965	0,000	0,000					
					10,000	36,480	36,480	0,000	0,000
1	1,683	3,648	0,000	0,000					
					10,000	38,270	74,750	0,000	0,000
2	2,144	5,792	0,000	0,000					
					10,000	40,440	115,190	0,000	0,000
3	1,900	7,692	0,000	0,000					
					7,572	31,391	146,581	0,000	0,000
3+15,143	2,246	9,938	0,000	0,000					
					2,429	10,778	157,359	0,000	0,000
4	2,192	12,130	0,000	0,000					
					0,004	0,015	157,374	0,000	0,000
4+0,007	2,193	14,323	0,000	0,000					
					4,997	21,260	178,634	0,000	0,000
4+10,000	2,062	16,385	0,000	0,000					
					5,000	20,010	198,644	0,000	0,000
5	1,940	18,325	0,000	0,000					
					5,000	20,225	218,869	0,000	0,000
5+10,000	2,105	20,430	0,000	0,000					
					5,000	20,165	239,034	0,000	0,000
6	1,928	22,358	0,000	0,000					
					5,000	20,935	259,969	0,000	0,000
6+10,000	2,259	24,617	0,000	0,000					
					5,000	22,465	282,434	0,000	0,000
7	2,234	26,851	0,000	0,000					
					5,000	23,750	306,184	0,000	0,000
7+10,000	2,516	29,367	0,000	0,000					
					5,000	25,845	332,029	0,000	0,000
8	2,653	32,020	0,000	0,000					
					1,094	5,510	337,539	0,000	0,000
8+2,188	2,384	34,404	0,000	0,000					
					8,906	38,608	376,147	0,000	0,000
9	1,951	36,355	0,000	0,000					

VOLUME DE TERRAPLENAGEM

TRAVESSA JOSE LEITE

Cálculo de Volume por Comparação de Perfis: Terreno x Projeto

Estaca	Área Corte	Á.C. Acum.	Área Aterro	Á. A. Acum.	Semi-Dis.	Vol. Corte	V.C.Acum.	Vol. Aterro	V.A.Acum.
9	1,951	36,355	0,000	0,000					
					10,000	35,200	411,347	0,000	0,000
10	1,569	37,924	0,000	0,000					
					10,000	38,370	449,717	0,000	0,000
11	2,268	40,192	0,000	0,000					
					8,988	47,376	497,093	0,000	0,000
11+17,976	3,003	43,195	0,000	0,000					

	Corte	Aterro
Áreas	43,1950 m²	0,000 m²
Volumes	497,093 m³	0,000 m³

5.3.1 – DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO

5.3.1.1 – Introdução

O projeto foi elaborado com o objetivo de definir e detalhar uma estrutura que possa economicamente suportar as solicitações impostas pelo tráfego e dar condições de conforto e segurança aos usuários.

O projeto do pavimento foi elaborado tomando como base o manual de Pavimentação do DNER e as Especificações gerais para obras Rodoviárias do DNER.

O pavimento foi dimensionado segundo o Método de Pavimento Flexíveis do DNER 667/22 (Eng.º Murilo Lopes de Souza).

5.3.1.2 - Dados do Dimensionamento

Foi adotado como revestimento asfáltico: Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ) para uma solicitação de tráfego médio igual há 10 anos.

O número "N" de solicitação equivalentes as do eixo padrão de 8,2 t, adotado foi o de $N=10^4$.

Para o dimensionamento das camadas do pavimento, foi utilizado o valor do Índice de Suporte Califórnia - ISC (de projeto) de e 3,8% e expansão _{menor} que 2%.

Foi utilizado um programa computacional desenvolvido na plataforma (.xls) para determinação das espessuras total do pavimento (Hm), a espessura de reforço, sub-base, base e revestimento.

A seguir é apresentado o dimensionamento do pavimento, resumo das quantidades de terraplenagem e pavimentação.

MÉTODO EMPÍRICO DNER-667/22

ESPESSURA TOTAL DO PAVIMENTO

$$H_n = 77,67 \times N^{0,0482} \times ISC^{-0,598}$$

Número N = 1,00E+04

I.S.C = 3,80

$$H_n = 54,49 \text{ cm}$$

ESPESSURA NECESSARIA PARA PROTEGER A SUB-BASE

$$H_{20} = 77,67 \times N^{0,0482} \times ISC^{-0,598}$$

Número N = 1,00E+04

I.S.C SUB-BASE = 20,00

$$H_{20} = 20,19 \text{ cm}$$

ESPESSURAS CALCULADA E ADOTADAS DA BASE

$$R \times KR + B \times KB \geq H_{20}$$

CAPA DE ROLAMENTO (CBUQ): 4 cm

COEFICIENTE DE EQUIVALENCIA KR: 2,00

BASE B_{CALC}: 12,19 cm BASE B_{ADOT}: 20 cm

ESPESSURAS MÍNIMAS E ADOTADAS DA SUB-BASE

$$R \times KR + B \times KB + h_{20} \times KS \geq H_n$$

H_m = 54,49 cm

CAPA DE ROLAMENTO (CBUQ): 4 cm

COEFICIENTE DE EQUIVALENCIA KR: 2,00 cm

BASE B_{ADOT}: 20 cm

COEFICIENTE DE EQUIVALENCIA KB: 1,00 cm

COEFICIENTE DE EQUIVALENCIA KS: 1,00 cm

SUB-BASE h₂₀_{CALC}: 26,49 cm SUB-BASE h₂₀_{ADOT}: 20 cm

RESUMO DAS ESPESSURAS ADOTADAS

CAPA DE ROLAMENTO (CBUQ): 4,00 cm

BASE: 20,00 cm

SUB-BASE: 20,00 cm

BAIRRO: PONTE NOVA																
TERRAPLENAGEM E PAVIMENTAÇÃO																
LOGRADOURO	ESTACAS		EXTENSÃO (m)	LARGURA TOTAL (m)			LIMPEZA CANADA VEGETAL	TERRAPLENAGEM		SUBLEITO (m²)	REFORÇO (m³)	SUB-BASE (m³)	BASE (m³)	IMPRIM. (m²)	PINTURA DE LIGAÇÃO (m²)	MEIO-FIO C/ SARJETA (m)
	INICIAL	FINAL		FOLGA	ARGURA DA PISTA	FOLGA		CORTE (m²)	ATERRO (m³)							
					LE	LD										
TRAVESSA JOSE LITE	0 + 0,00	11 + 17,98	27,98	0,50	1,75	1,75	0,50	497,093	0,000	1.070,880	0,000	214,180	214,180	680,13	680,13	481,952
1 Linha rodar de 20 metros	0 + 0,00	1 + 0,00	10,00	0,50	1,75	1,75	0,50	19,800		45,000	0,000	9,000	9,000	29,00	29,00	20,00
TOTAL			247,976					495,952	0,000	1.115,880	0,000	223,180	223,180	719,130	719,130	481,952

5.4 - Projeto de Drenagem

5.4.1 – Metodologia

Para fins de cálculo das galerias de águas pluviais foi considerada toda água que precipita sobre a pista existente a montante, além da área do Bairro PONTE NOVA. Como constatamos a presença de águas provenientes do lençol freático, a interceptaremos, e conduziremos para os PV's. O lançamento da drenagem será feito nas bocas de lobos existentes.

Para o dimensionamento das seções de tubulação foi usada a fórmula de Manning.

$$V = (RH^{2/3} \times I^{1/2}) / n \quad \Rightarrow \text{e a equação da continuidade}$$

$$Q = A.V.$$

V = Velocidade em m/s;

RH = Raio Hidráulico;

I = Declividade em m/m;

n = Coeficiente de rugosidade do tubo e admitido igual a 0,015;

Q = Vazão em m³/s;

A = Área da seção em m².

$Q = K \times D^{2,667} \times I^{0,5} / n$, sendo $K = 0,3117$ p/100% cheio, $K = 0,3047$ p/ 80% da seção.

O dimensionamento foi feito para escoamento a 4/5 de seção, ou seja, 80% (oitenta por cento) da seção, considerando $m=0,058$ para áreas residenciais centrais.

5.4.2 - Resultados Obtidos

5.4.2.1 - Materiais das Redes

Para as redes e/ou condutos de ligações entre as caixas coletoras tipo boca de lobo e poços de visitas foram utilizados tubos de concreto armado PA-1 para diâmetros de 600, 800, 1.000, 1.200 e 1.500 mm, de acordo com a EB-103 da ABNT.

5.4.2.2 - Diâmetros Mínimos

Os diâmetros mínimos adotados foram os seguintes:

- Condutos de ligações: 600 mm;

- Redes: 600 mm.

5.4.2.3 - Velocidade

* Mínima

A velocidade mínima adotada foi de 0,75 m/s;

* Máxima

A velocidade máxima adotada foi de 6,5 m/s.

5.4.2.4 - Sarjetas

As sarjetas serão constituídas pela junção do pavimento com meio-fio de concreto de acordo com o projeto-tipo apresentado, admitindo uma faixa de inundação de 2,00m.

A capacidade de escoamento da sarjeta foi calculada através da seguinte fórmula:

$$Q = 0,375 \cdot (z/n) \cdot h^{2,67} \cdot i^{0,5}, \text{ onde:}$$

* Q = vazão em m^3/s ;

* z = inverso da declividade transversal ($z=1/i_t$);

* n = coeficiente de rugosidade de $n = 0,016$;

* h = altura da lâmina de água em m;

* i = declividade longitudinal (m/m).

5.4.2.5 - Caixas Coletoras Tipo Boca de Lobo

A vazão esgotada pelas sarjetas foi encaminhada para as caixas coletoras tipo boca de lobo, o posicionamento das caixas coletoras foi função da capacidade de escoamento da sarjeta, das ruas transversais e de algum ponto de lançamento.

$$\text{Considerando a expressão } Q = 1,1 \times 10^3 \times L \times Y^{1,5}$$

Onde:

Q = vazão capaz de ser absorvida pela cobertura em ℓ/s ;

L = comprimento da abertura, em m;

Y = Altura de lâmina d'água, em m;

E quando a abertura na guia for de 1,00 m.

Teremos:

$$Q = 1.000 Y^{1,5}, \text{ para } L = 1,00\text{m}$$

BOCA DE LOBO COM DEPRESSÃO EM PONTO BAIXO							
ENTRADA DE ÁGUA PELA ABERTURA NA SARJETA							
$Q = 1,7 \times y^{1,5} \times L \times 10^3 \times CR$							
Onde:							
Q = capacidade de engolimento (l/s);							
y = carga hidráulica =				0,18m			
L = comprimento da abertura da guia chapéu =				1,00m			
CR - Coeficiente de redução				0,80			
Boca de lobo simples = $Q = 1,7 \times 0,18^{1,5} \times 1,00 \times 10^3 \times 0,80$					104l/s		
Boca de lobo dupla = $Q = 2 \times 1,7 \times 0,18^{1,5} \times 1,00 \times 10^3 \times 0,80$					208l/s		
Boca de lobo tripla = $Q = 3 \times 1,7 \times 0,18^{1,5} \times 1,00 \times 10^3 \times 0,80$					312l/s		
BOCA DE LOBO COM DEPRESSÃO EM TANGENTE							
ENTRADA DE ÁGUA PELA ABERTUA NA GUIA							
$Q = (K+C) \times L \times y \times (g \times y)^{0,5} \times 10^3 \times CR =$							
Q = capacidade de engolimento (l/s);							
L = comprimento da abertura da guia =				1,00m			
y = carga hidráulica =				0,18m			
g = aceleração da gravidade =				9,81m/s ²			
CR - Coeficiente de redução				0,8			
Boca de lobo simples =		$Q = 0,30 \times 1,00 \times (g \times 0,18)^{0,5} \times 10^3 \times CR =$			57l/s		
Boca de lobo dupla =		$Q = 2 \times 0,30 \times 1,00 \times (g \times 0,18)^{0,5} \times 10^3 \times CR =$			115l/s		
Boca de lobo tripla =		$Q = 3 \times 0,30 \times 1,00 \times (g \times 0,18)^{0,5} \times 10^3 \times CR =$			172l/s		

5.4.4 – TABELAS E NOTAS DE SERVIÇOS.

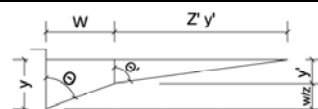
A seguir são apresentados a capacidade de escoamento do meio-fio com sarjeta, nota de serviço e dimensionamento das galerias de águas pluviais e os desenhos tipo.

CAPACIDADE DA SARJETA

$$\text{Formula } Q = 0,375 \cdot Z/n \cdot y \cdot \tan^{2,67} \theta \cdot i^{0,5}$$

$$\begin{aligned} z &= \tan \theta \\ z' &= \tan \theta' \text{ ou } (z' \cdot y'/y) \\ w &= z(y-y') \\ y' &= y' (w/z) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{vazão teórica} \\ Q &= \text{seção 1} - \text{seção 2} + \text{seção 3} \end{aligned}$$



Dados:	
y =	0,141
y' =	0,096
w/z =	0,045
w =	0,30
tg θ =	6,67
tg θ' =	33,33

	Entre com os parametros
LARGURA DE INUNDAÇÃO DA PISTA SEM SARJETA (metros)	3,200
LARGURA DA SARJETA (metros)	0,300
DECLIVIDADE DA PISTA (%)	3,000
DECLIVIDADE DA SARJETA (%)	15
COEFICIENTE DE RUGOSIDADE (n)	0,012

DECLIVIDADE DA SARJETA (i = m/m)	VAZÃO TEÓRICA (L/S)	FATOR DE REDUÇÃO	VAZÃO REAL (L/S)	VELOCIDADE (y=0,105cm) (m/s)	VELOCIDADE (w/z=0,045cm) (m/s)
0,0015	106	0,40	42	0,66	0,31
0,003	150	0,40	60	0,93	0,43
0,004	173	0,50	86	1,07	0,50
0,005	193	0,65	126	1,20	0,56
0,006	212	0,80	169	1,31	0,61
0,007	229	0,80	183	1,42	0,66
0,008	244	0,80	196	1,51	0,71
0,009	259	0,80	207	1,61	0,75
0,010	273	0,80	219	1,69	0,79
0,015	335	0,80	268	2,07	0,97
0,020	386	0,80	309	2,39	1,12
0,025	432	0,80	346	2,68	1,25
0,030	473	0,80	379	2,93	1,37
0,050	611	0,50	305	3,79	1,77
0,060	669	0,40	268	4,15	1,94
0,080	773	0,27	209	4,79	2,24
0,100	864	0,20	173	5,35	2,50

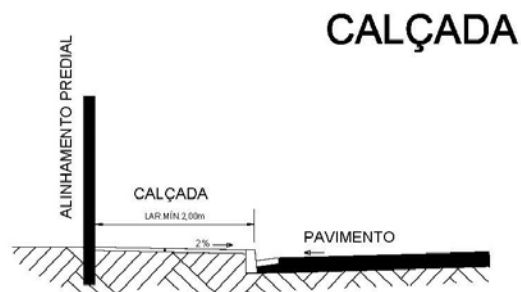
obs.: O fator de redução - fonte DAEE & CETESB

PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE								
LOGRADOUROS: Avenida A, Rua A, Travessa A, Rua Livramento, Rua E, Rua Jacaranda, Rua Europa, Rua das Hortências, Rua Independência.								
OBRA: Pavimentação de Vias Urbanas								
MEMÓRIA DE CÁLCULO DE VOLUMES DA DRENAGEM								
BAIRRO: CONSTRUMAT	COMP. DO LANCE/UNID	DIAMETRO (m)	LARGUR A MEDIA DE ESC	CORTE MONTANTE	CORTE JUZANTE	ALTURA MEDIA DOS CORTES	VOLUME DE CORTE	AREA FUNDO DE VALA
BOCAS DE LOBOS DUPLAS	4,00	1,60	3,20	-	-	1,70	34,82	20,48
ESCAVAÇÃO ÁREA							34,82	-
	m/unid		unid					20,48
Caixa de Ligação e Passagem - CLP	-		unid					
Poço de Visita	-							
TUBO 600MM (4 RAMAL)	-	-	m³					
TUBO 600MM	-	-	m³					
TUBO 800MM	-	-	m³					
TUBO 1000MM	-	-	m³					
TUBO 1200MM	-	-	m³					
BOCAS DE LOBOS SIMPLES	-	-	m³					
BOCA DE LOBO DUPLA (UNIDADES)	4,00	34,82	m³					
BOCA DE LOBO TRIPLA (UNIDADES)	-	-	m³					
FORRO DE PEDRA DE MAO		-	m³					
BOTA-FORA ESCAVAÇÃO DE DRENO PROFUNDO		744,00	m³					
ESCAVAÇÃO DE VALAS		69,63	m³					
TOTAL DE BOTA FORA TOTAL	-	778,82	m³					
REATERRO E COMPACTAÇÃO DE VALAS TOTAL		34,82	m³					
REGULARIZAÇÃO DE FUNDO DE VALA		20,48	m³					
LASTRO DE BRITA		-	m³					

5.5 - Projeto de Obras Complementares

O projeto de obras complementares inclui calçadas, sinalização e plantio de árvores.

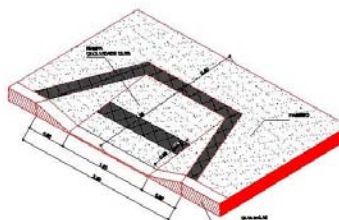
Os desenhos em planta e perfil do projeto estão sendo apresentado a seguir:



Obs.: Área mínima de junta de dilatação 2,0m²

Espessura mínima da calçada 7,0cm

RAMPA DE ACESSO



NOTA DE SERVIÇO DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL - FAIXA AMARELA - PONTE NOVA						
SENTIDO		COMPRIMENTO	ESPESSURA	Área	TIPO DE PINTURA	
		(m)	(m)	(m²)		
Travessa José Leite						
Ambos (ida e volta)			0,10	0,00	2X4	
Ambos Lados		462	0,10	46,20	Contínua	
FAIXA AMARELA						
Descontínua	TOTAL	-	m	Área	-	m²
Contínua	TOTAL	462,00	m	Área	-	m²
EXTENSÃO TOTAL		462,00	m		-	m²
RESUMO DA SINALIZAÇÃO						
FAIXA BRANCA CONTÍNUA		92,40	m²			
FAIXA BRANCA RETENÇÃO 0,40m		3,20	m²			
FAIXA AMARELA 2X4		0,00	m²			
FAIXA AMARELA CONTÍNUA		0,00	m²			
TOTAL DE PINTURA DE FAIXAS		95,60	m²			
SETAS E ZEBRADOS		11,67	m²			

NOTA DE SERVIÇO DE SINALIZAÇÃO VERTICAL DO BAIRRO: PONTE NOVA						
LOCAL - Dist.		SINAL DE PLACA			OBSERVAÇÕES	
do bordo (Metros)		TIPO	CODIGO	DIMENSÕES		ÁREAS(m²)
Travessa José Leite						
Estaca Nº 0+0,00 Esquina (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)		Regulamentação	R-01	0,60	0,283	
Estaca Nº 0+0,00 Esquina (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)		Regulamentação	R-4a	0,50	0,196	
Estaca Nº 3+15,143 Esquina (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)		Regulamentação	R-4a	0,50	0,196	
Estaca Nº 8+2,188 Esquina (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)		Regulamentação	R-4a	0,50	0,196	
Estaca Nº 11+17,976 Esquina (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)		Regulamentação	R-25b	0,50	0,196	
Regulamentação				TOTAL (m²)	1,068	

6.1 - SERVIÇOS DE TERRAPLENAGEM

Cortes, Empréstimos e Aterros:

Segue na íntegra o que preconiza a especificação do DNIT-ME 164/2013-ES, DNIT 104/105/107/108 2009-ES.

6.2 - SERVIÇOS DE PAVIMENTAÇÃO

6.2.1 - REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO

1- OBJETIVO

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

2 - DESCRIÇÃO

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

3 – MATERIAL

O material a ser usado como subleito deve ser uniforme, homogêneo, e possuir características de I.S.C.> 2% e expansão inferior a 2%.

4 - EQUIPAMENTO

O equipamento mínimo a ser utilizado no preparo do subleito para pavimentação é o seguinte:

- a) Motoniveladora, com escarificador;
- b) Rolos compactadores autopropulsado tipo pé de carneiro, liso-vibratórios e pneumáticos;
- c) Grades de discos, arados de discos e tratores de pneus;
- d) Caminhão tanque irrigadeira;
- e) Pequenas ferramentas, tais como: enxadas, pás, picaretas, etc.

5 - PROCESSOS DE CONSTRUÇÃO

5.1 - Regularização

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;

As pedras ou matacões encontrados por ocasião da regularização deverão ser removidas, devendo ser o volume por eles ocupado, preenchido por solo adjacente.

5.2 - Umedecimento ou secagem e Compressão

Umedecimento ou secagem será feito até que o material adquira o teor e umidade mais conveniente ao seu adensamento, a juízo da Fiscalização;

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 20,00 cm;

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

5.3 - Acabamento

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

Feitas as correções, caso ainda haja excesso de material, deverá o mesmo ser removido para fora do leito e feito a verificação do gabarito.

Estas operações de acabamento deverão ser repetidas até que o subleito se apresente de acordo com os requisitos da presente instrução.

6 - ABERTURA DO TRÂNSITO

Não será permitido o trânsito sobre o subleito já preparado.

7 - CONTROLE TECNOLÓGICO

a) Determinação de massa específica aparente “in situ”, com espaçamento máximo de 100m de pista ou segmento de rua, nos pontos onde foram coletadas as amostras para os ensaios de compactação;

b) Uma determinação do teor da umidade, a cada 100 m ou segmento de rua, imediatamente antes da compactação;

c) Limite de plasticidade e granulometria, com espaçamento máximo de 250 m de pista ou segmento de rua, e, no mínimo dois grupos de ensaios por dia;

d) Um ensaio do Índice de Suporte Califórnia com energia de compactação pelo método DNER-ME 162/94 método “A” (12 golpes), com espaçamento máximo de 500 m de pista ou segmento de rua, e, no mínimo, um ensaio cada dois dias;

e) Um ensaio de compactação segundo o método DNER-ME 162/94 MÉTODO “A” (12 golpes), para determinação da massa específica aparente seca, máxima, com espaçamento máximo de 100 m de pista ou segmento de rua, com amostras coletadas em pontos obedecendo sempre à ordem: bordo direito, eixo, bordo esquerdo, e etc. A 60 cm do bordo. Exigindo 100% no ensaio DNER-ME 162/94 MÉTODO “A” (12 golpes).

8 - 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 - CONDIÇÕES

O subleito preparado deverá ser analisado pela fiscalização através de ensaios de compactação e levantamento topográfico para que se processe a liberação do mesmo;

O perfil longitudinal do subleito preparado não deverá afastar-se dos perfis estabelecidos pelo projeto de mais de (um) 1,00 cm, mediante verificação pela régua;

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

10 – MEDIÇÃO E PAGAMENTO

Será medida em metros quadrados, sendo a largura considerada, a distância entre as faces externas das guias 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.

6.2.2 – SUB-BASE DE SOLO ESTABILIZADO GRANULOMETRICAMENTE

1 – OBJETIVO

A presente instrução tem por objetivo fixar a maneira de execução de sub-base, constituídos de solos selecionados com Índice de grupo igual a zero, em ruas que receberão pavimentação.

2 – MATERIAL

O material a ser usado como sub-base deve ser uniforme, homogêneo, e possuir características de I.S.C. $\geq$ 20%, relação sílica /sesquióxidos menor que dois, expansão inferior a 0,2% e índice de grupo igual a zero.

3 – EQUIPAMENTO

O equipamento mínimo a ser utilizado no preparo da sub-base para pavimentação é o seguinte:

- a) Motoniveladora, com escarificador;
- b) Rolos compactadores autopropulsado tipo pé de carneiro, liso-vibratórios e pneumáticos;
- c) Grades de discos, arados de discos e tratores de pneus;
- d) Caminhão tanque irrigadeira;
- e) Pequenas ferramentas, tais como: enxadas, pás, picaretas, etc.

4 – MÉTODOS DE CONSTRUÇÃO

O reforço sobre o qual será executada a sub-base deverá estar perfeitamente regularizado e consolidado, de acordo com as condições fixadas pela instrução referente à regularização do reforço do subleito;

O material de jazida será distribuído uniformemente sobre o reforço do subleito, misturado e pulverizado, até que pelo menos 60% do total, em peso, excluído o material graúdo, passe na peneira nº 4 (4,8 mm);

Caso o teor de umidade do material destorroado seja superior a 1% ao teor ótimo determinado pelo ensaio de compactação feito de acordo com o método adotado para determinação da massa específica aparente seca máxima, proceder-se-á aeração do mesmo, com equipamento adequado, até reduzi-lo aquele limite;

Se o teor de 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;

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 execução de camadas superiores 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 profundidade da camada;

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

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, com a energia de compactação de no mínimo de 26 golpes;

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 equipamento adequado, até que apresente lisa e isenta de partes soltas e sulcadas;

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

As cotas de projeto das bordas da seção transversal da sub-base não deverão apresentar variações superiores a 1,00 cm.

5 – CONTROLE TECNOLÓGICO

a) Determinação de massa específica aparente “in situ” no mínimo a cada 400m² de pista compactada ou por rua, nos pontos onde foram coletadas as amostras para os ensaios de compactação;

b) Uma determinação do teor de umidade no mínimo a cada 400m² ou por rua, imediatamente antes da compactação;

c) Limite de plasticidade e granulometria, com espaçamento máximo de 250 m de pista ou segmento de rua, e, no mínimo dois grupos de ensaios por dia;

d) Um ensaio de ISC no mínimo a cada 800 m² ou por rua, moldando o material logo após a coleta de amostra, sem alteração de umidade da pista, em três corpos de prova na energia de compactação de no mínimo de 26 golpes, conforme o método DNER ME-162/94;

e) Um ensaio de compactação, segundo método adotado para determinação de massa específica aparente seca máxima, no mínimo a cada 400m² ou por rua em qualquer ponto da seção transversal;

Nota: Para os ensaios indicados, b, c, d e e, as amostras devem ser coletadas do material espalhado na pista imediatamente antes da compactação da camada.

6 – MEDIÇÃO E PAGAMENTO

Os volumes serão medidos por metro cúbico compactado na pista, incluindo indenização de jazidas, perdas devido a excesso de largura, carga, descarga, espalhamento, umedecimento ou secagem, gradeamento, compactação e acabamento de acordo com o seguinte critério: Sub-base medida entre as faces externas de guias.

O transporte será medido em toneladas por quilômetros de camadas acabadas.

Esse serviço será pago de acordo com o custo unitário.

6.2.3 – BASE DE SOLO ESTABILIZADO GRANULOMETRICAMENTE

1 – OBJETIVO

A presente instrução tem por objetivo fixar a maneira de execução de base constituída de solo selecionado em ruas que receberão pavimentação.

2 – MATERIAL

O material a ser usado como base deve ser uniforme, homogêneo, possuir características de I.S.C. $\geq 60\%$, relação sílica /sesquióxidos menor que 2, expansão

inferior a 0,2%, Índice de Grupo igual a zero e pertencer a qualquer das faixas (E, F), do DNIT, conforme parágrafo 5 para $N < 10^4$.

3 – EQUIPAMENTO

O equipamento mínimo a ser utilizado no preparo da base para pavimentação é o seguinte:

- a) Motoniveladora, com escarificador;
- b) Rolos compactadores autopropulsado tipo pé de carneiro, liso-vibratórios e pneumáticos;
- c) Grades de discos, arados de discos e tratores de pneus;
- d) Caminhão tanque irrigadeira;
- e) Pequenas ferramentas, tais como: enxadas, pás, picaretas, etc.

4 – MÉTODOS DE CONSTRUÇÃO

A sub-base sobre a 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;

O material de jazida será distribuído uniformemente sobre a sub-base, misturado e pulverizado, até que pelo menos 60% do total, em peso, excluído o material graúdo, passe na peneira nº 4 (4,8 mm);

Caso o teor de umidade do material destorroado seja superior em 1% ao teor determinado pelo ensaio de compactação, feito de acordo com o método adotado para determinação da massa específica aparente seca máxima, proceder-se-á aeração do mesmo, com equipamento adequado, até reduzi-los aquele limite;

Se o teor de 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;

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 a 20 cm;

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 de grau de compactação em toda a profundidade da camada;

A compactação será procedida por equipamentos adequados ao tipo de solo, rolo pé-de-carneiro ou liso vibratório e pneumático, 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;

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 do ensaio de compactação, com energia de compactação mínima de 55 golpes;

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;

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

As cotas de projeto das bordas das seções transversais da base não deverão apresentar variações superiores a 1,00 cm.

5 – COMPOSIÇÕES GRANULOMÉTRICAS

Deverão possuir composição granulométrica em uma das faixas para $N < 10^4$ da Norma do DNIT 141/2010-ES do conforme quadro abaixo ou outra aprovada pela fiscalização:

PENEIRAS	E	F	Tolerâncias da Faixa de projeto
Pol. Mm			
2” 50,8	100	-	±7

1"	25,4	100	100	±7
3/8"	9,5	-	-	±7
Nº.4	4,8	55-100	10-100	±5
Nº 10	2,0	40-100	55-100	±5
Nº 40	0,42	20-50	30-70	±2
Nº 200	0,074	6-20	8-25	±2

6 – CONTROLE TECNOLÓGICO

a) Determinação de massa específica aparente “in situ” no mínimo a cada 400m² de pista compactada ou por rua, nos pontos onde foram coletadas as amostras para os ensaios de compactação;

b) Uma determinação do teor de umidade no mínimo a cada 400m² ou por rua, imediatamente antes da compactação;

c) Ensaio de limites de liquidez, limite de plasticidade e de granulometria, respectivamente segundo os métodos DNER-ME 44-71, DNER-ME 82-63 e DNER-ME 80-64 no mínimo a cada 800 m² ou por rua;

d) Um ensaio de ISC no mínimo a cada 800 m² ou por rua, moldando o material logo após a coleta de amostra, sem alteração de umidade da pista, em três corpos de prova na energia de compactação de no mínimo de 55 golpes, conforme o método DNER- ME-162/94;

e) Um ensaio de compactação, segundo método adotado para determinação de massa específica aparente seca, máxima, no mínimo a cada 400m² ou por rua em qualquer ponto da seção transversal;

Nota: Para os ensaios indicados, b, c, d, e, as amostras devem ser coletadas do material espalhado na pista imediatamente antes da compactação do material.

7 – MEDIÇÃO E PAGAMENTO

Os volumes serão medidos por metro cúbico compactado na pista, incluindo indenização de jazidas, perdas devido a excesso de largura, carga, descarga,

espalhamento, umedecimento ou secagem, gradeamento, compactado e acabamento de acordo com o seguinte critério: Base medida entre as faces externas de guias.

O transporte será medido em toneladas vezes quilômetros da camada acabada.

Esse serviço será pago de acordo com o custo unitário proposto.

6.2.5 – IMPRIMAÇÃO

1 – OBJETIVO

A imprimação impermeabilizante betuminosa consistirá na aplicação de material betuminoso de baixa viscosidade, diretamente sobre a superfície previamente preparada de uma base constituída de solo estabilizado que irá receber um revestimento betuminoso.

2 – DESCRIÇÃO

A imprimação deverá obedecer às seguintes operações:

- I – Varredura e limpeza da superfície;
- II – Secagem da superfície;
- III – Distribuição de material betuminoso;
- IV – Repouso da imprimação
- V – Pintura de Ligação.

3 – MATERIAIS

3.1 – Material Betuminoso

O material betuminoso, para efeito da presente instrução, pode ser a critério da Fiscalização, ser os seguintes:

- 4) Asfalto diluído CM-30

Os materiais betuminosos referidos deverão estar isentos de impurezas;

Os materiais para a imprimadura impermeabilizante betuminosa só poderão ser empregados depois de aceitos pela Fiscalização.

4 – EQUIPAMENTOS

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

Vassouras Manual – Deverão ser em suficientes para o bom andamento dos serviços e ter os fios suficientemente duros para varrer a superfície sem cortá-la;

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;

Equipamento para aquecimento de material betuminoso – Deverá ser tal que aqueça e mantenha 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;

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 estabelecidos pela Fiscalização;

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

5 – CONSTRUÇÃO

5.1 Varredura e limpeza da superfície.

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

A limpeza deverá ser feita o suficiente para permitir que a superfície seque perfeitamente, antes da aplicação do material betuminoso, no caso de serem aplicados CMs:

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

5.2 – Distribuições do Material Betuminoso

O material betuminoso para a imprimação deverá ser aplicado por um distribuidor sob pressão, nos limites de temperatura, e com aplicação, na razão, de 0,6 a 1,2 litros por m² e o material da pintura de ligação deverá ser distribuído nas mesmas condições a uma taxa de 0,8ℓ/m² diluído na proporção de 50% de emulsão RR-2C e 50% de água, conforme a Fiscalização determinar;

DESIGNAÇÃO	TEMPERATURA DE APLICAÇÃO
1 – Asfaltos diluídos:	
CM – 30	10 – 50°C
CM – 70	25 – 66°C
RM – 1C	Tº ambiente
RR – 2C	Tº ambiente

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

5.3 – Repouso de Imprimação

Depois de aplicada, a imprimação deverá permanecer em repouso durante o período de 24 horas a critério da fiscalização;

Esse período poderá ser aumentado pela Fiscalização em tempo frio;

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

6 – CONTROLES DE QUALIDADE DO MATERIAL BETUMINOSO

O material betuminoso deverá ser examinado em laboratório, obedecendo à metodologia indicada pelo DNER, considerando de acordo com a especificação em vigor.

O controle constará de:

- 4) Para asfalto diluído

01 Ensaio de viscosidade Saybolt-Furol, para carregamento que chegar à obra.

01 ensaio de ponto de fulgor, para cada 100 t;

01 ensaio de destilação, para cada 100 t;

4) Para emulsão:

01 ensaio de viscosidade Engler, para todo carregamento que chegar à obra;

01 ensaio de destilação, para cada 500 t.

6.1 – Controle de Temperatura

A temperatura de aplicação deve ser a estabelecida para o tipo de material betuminoso em uso.

6.2 – Controles de Quantidade de Execução

Será feito mediante a pesagem do carro distribuidor, antes e depois da aplicação do material betuminoso. Não sendo possível a realização do controle por esse método, admite-se seja feito por um dos modos seguintes:

a) Coloca-se, na pista, uma bandeja de peso e área conhecidos. Por uma simples pesada, após a passagem do carro distribuidor, tem-se a quantidade do material betuminoso usado;

b) Utilizando de uma régua de madeira, pintada e graduada, que possa dar, diretamente, pela diferença de altura do material betuminoso no tanque do carro distribuidor, antes e depois da operação, a quantidade de material de consumo.

7 – MEDIÇÃO E PAGAMENTO

Será medida através da área executada em metros quadrados e paga segundo os preços unitários contratuais, cobrindo todas as despesas de fornecimento, estocagem e aplicação do material.

O fornecimento e o transporte do material betuminoso serão medidos e pagos em toneladas em separado.

6.2.5 – CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE

1) Objetivo

Estabelecer a sistemática a ser empregada na produção de misturas asfálticas para a construção de camadas do pavimento de estradas de rodagem, de acordo com os alinhamentos, greide e seção transversal de projeto.

2) Definição

Concreto Asfáltico – Mistura executada a quente, em usina apropriada, com características específicas, composta de agregado graduado, material de enchimento (filler) se necessário e cimento asfáltico, espalhada e compactada a quente.

3) Condições gerais

O concreto asfáltico será empregado como revestimento ou capa de rolamento. Não é permitida a execução dos serviços, objeto desta Especificação, em dias de chuva.

O concreto asfáltico somente deve ser fabricado, transportado e aplicado quando a temperatura ambiente for superior a 10°C.

Todo o carregamento de cimento asfáltico que chegar à obra deve apresentar por parte do fabricante/distribuidor 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 de 10 dias. Deve trazer também indicação clara da sua procedência, do tipo e quantidade do seu conteúdo e distância de transporte entre a refinaria e o canteiro de obra.

4 Condições específicas

4.1 Materiais

Os materiais constituintes do concreto asfáltico são agregados graúdo, agregado miúdo, material de enchimento filler e ligante asfáltico, os quais devem satisfazer às Normas pertinentes, e às Especificações aprovadas pelo DNIT.

4.1.1 Cimento asfáltico

Serão empregados os seguintes tipos de cimento asfáltico de petróleo:

4.1.2 Agregados

4.1.2.1 Agregado graúdo

- a) O agregado graúdo deverá ser pedra britada.
- b) Desgaste Los Angeles igual ou inferior a 40% (DNER-ME 035); admitindo-se excepcionalmente agregados com valores maiores, no caso de terem apresentado comprovadamente desempenho satisfatório em utilização anterior;
- c) índice de forma superior a 0,5 (DNER-ME 086);
- d) durabilidade, perda inferior a 12% (DNER- ME 089).

4.1.2.2 Agregado miúdo

O agregado miúdo pode ser areia, pó-de-pedra ou mistura de ambos ou outro material indicado nas Especificações Complementares. Suas partículas individuais devem ser resistentes, estando livres de torrões de argila e de substâncias nocivas. Deve apresentar equivalente de areia igual ou superior a 55% (DNER-ME 054).

4.1.2.3 Material de enchimento (filer)

Quando da aplicação deve estar seco e isento de grumos, e deve ser constituído por materiais minerais finamente divididos, tais como cimento Portland, cal extinta, pós-calcários, cinza volante, etc.; de acordo com a Norma DNER-EM 367.

4.1.2.4 Melhorador de adesividade

Não havendo boa adesividade entre o ligante asfáltico e os agregados graúdos ou miúdos (DNER-ME 078 e DNER-ME 079), pode ser empregado melhorador de adesividade na quantidade fixada no projeto.

A determinação da adesividade do ligante com o melhorador de adesividade é definida pelos seguintes ensaios:

- a) Métodos DNER-ME 078 e DNER 079, após submeter o ligante asfáltico contendo o dope ao ensaio RTFOT (ASTM – D 2872) ou ao ensaio ECA (ASTM D-1754);
- b) Método de ensaio para determinar a resistência de misturas asfálticas compactadas à degradação produzida pela umidade (AASHTO 283). Neste caso a razão da resistência à tração por compressão diametral estática antes e após a imersão

deve ser superior a 0,7 (DNER-ME 138).

4.2 Composições da mistura

A composição do concreto asfáltico deve satisfazer aos requisitos do quadro seguinte com as respectivas tolerâncias no que diz respeito à granulometria (DNER-ME 083) e aos percentuais do ligante asfáltico determinados pelo projeto da mistura.

Peneira de		% em massa, passando.			
Série	Abertura			C	Tolerâncias
2"	50,8			-	-
1 ½"	38,1			-	± 7%
1"	25,4			-	± 7%
¾"	19,1			100	± 7%
½"	12,7			80 – 100	± 7%
3/8"	9,5			70 – 90	± 7%
Nº 4	4,8			44 – 72	± 5%
Nº 10	2,0			22 – 50	± 5%
Nº 40	0,42			8 – 26	± 5%
Nº 80	0,18			4 – 16	± 3%
Nº	0,075			2 – 10	± 2%
Asfalto solúvel no CS2(+)				4,5 – 9,0 Camada	± 0,3%

Deve ser usada a faixa “C”, cujo diâmetro máximo é inferior a 2/3 da espessura da camada.

No projeto da curva granulométrica, para camada de revestimento, deve ser considerada a segurança do usuário, especificada no item 7.3 – Condições de Segurança.

As porcentagens de ligante se referem à mistura de agregados, considerada como 100%. Para todos os tipos a fração retida entre duas peneiras consecutivas não deve ser inferior a 4% do total.

- a) devem ser observados os valores limites para as características especificadas no quadro a seguir:

Características	Método de ensaio	Camada de Rolamento
Porcentagem de vazios, %	DNER-ME 043	3 a 5
Relação betume/vazios	DNER-ME 043	75 – 82
Estabilidade, mínima, (Kgf) (75 golpes).	DNER-ME 043	500
Resistência à Tração por Compressão Diametral estática a 25°C, mínima, Mpa.	DNER-ME 138	0,65

- b) As Especificações Complementares podem fixar outra energia de compactação;
- c) As misturas devem atender às especificações da relação betume/vazios ou aos mínimos de vazios do agregado mineral, dados pela seguinte tabela:

VAM – Vazios do Agregado Mineral		
Tamanho Nominal Máximo do agregado		VAM Mínimo %
#	mm	
1½"	38,1	13
1"	25,4	14
¾"	19,1	15
½"	12,7	16
3/8"	9,5	18

4.3 Equipamento

Os equipamentos necessários à execução dos serviços serão adequados aos locais de instalação das obras, atendendo ao que dispõem as especificações para os serviços.

Devem ser utilizados, no mínimo, os seguintes equipamentos:

- a) Depósito para ligante asfáltico;

Os depósitos para o ligante asfáltico devem possuir dispositivos capazes de aquecer o ligante nas temperaturas fixadas nesta Norma. Estes dispositivos também devem evitar qualquer superaquecimento localizado. Deve ser instalado um sistema de recirculação para o ligante asfáltico, de modo a garantir a circulação, desembaraçada e contínua, do depósito ao misturador, durante todo o período de operação. A capacidade dos depósitos deve ser suficiente para, no mínimo, três dias de serviço

b) Silos para agregados;

Os silos devem ter capacidade total de, no mínimo, três vezes a capacidade do misturador e ser divididos em compartimentos, dispostos de modo a separar e estocar, adequadamente, as frações apropriadas do agregado. Cada compartimento deve possuir dispositivos adequados de descarga. Deve haver um silo adequado para o filler, conjugado com dispositivos para a sua dosagem.

c) Usina para misturas asfálticas;

A usina deve estar equipada com uma unidade classificadora de agregados, após o secador, dispor de misturador capaz de produzir uma mistura uniforme. Um termômetro, com proteção metálica e escala de 90° a 210 °C (precisão ± 1 °C), deve ser fixado no dosador de ligante ou na linha de alimentação do asfalto, em local adequado, próximo à descarga do misturador. A usina deve ser equipada, além disto, com pirômetro elétrico ou outros instrumentos termométricos aprovados, colocados na descarga do secador, com dispositivos para registrar a temperatura dos agregados, com precisão de ± 5 °C. A usina deve possuir termômetros nos silos quentes.

Pode, também, ser utilizada uma usina do tipo tambor/secador/misturador, de duas zonas (convecção e radiação), provida de: coletor de pó, alimentador de “filler”, sistema de descarga da mistura asfáltica, por intermédio de transportador de correia com comporta do tipo “clam-shell” ou alternativamente, em silos de estocagem.

A usina deve possuir silos de agregados múltiplos, com pesagem dinâmica e deve ser assegurada a homogeneidade das granulometrias dos diferentes agregados.

A usina deve possuir ainda uma cabine de comando e quadros de força. Tais partes devem estar instaladas em recinto fechado, com os cabos de força e comandos ligados em tomadas externas especiais para esta aplicação. A operação de pesagem

de agregados e do ligante asfáltico deve ser semiautomática com leitura instantânea e acumuladora, por meio de registros digitais em “display” de cristal líquido. Devem existir potenciômetros para compensação das massas específicas dos diferentes tipos de ligantes asfálticos e para seleção de velocidade dos alimentadores dos agregados frios.

d) Caminhões basculantes para transporte da mistura;

Os caminhões, tipo basculante, para o transporte do concreto asfáltico usinado a quente, devem ter caçambas metálicas robustas, limpas e lisas, ligeiramente lubrificadas com água e sabão, óleo cru fino, óleo parafínico, ou solução de cal, de modo a evitar a aderência da mistura à chapa. A utilização de produtos susceptíveis de dissolver o ligante asfáltico (óleo diesel, gasolina etc.) não é permitida.

e) Equipamento para espalhamento e acabamento;

O equipamento para espalhamento e acabamento deve ser constituído de pavimentadoras automotrizes, capazes de espalhar e conformar a mistura no alinhamento, cotas e abaulamento definidos no projeto. As acabadoras devem ser equipadas com parafusos sem fim, para colocar a mistura exatamente nas faixas, e possuir dispositivos rápidos e eficientes de direção, além de marchas para frente e para trás. As acabadoras devem ser equipadas com alisadores e dispositivos para aquecimento, à temperatura requerida, para a colocação da mistura sem irregularidade.

f) Equipamento de compactação

O equipamento para a compactação deve ser constituído por rolo pneumático e rolo metálico liso, tipo tandem ou rolo vibratório. Os rolos pneumáticos, autopropulsionados, devem ser dotados de dispositivos que permitam a calibragem de variação da pressão dos pneus de 2,5 kgf/cm² a 8,4 kgf/cm².

O equipamento em operação deve ser suficiente para compactar a mistura na densidade de projeto, enquanto esta se encontrar em condições de trabalhabilidade.

NOTA: Todo equipamento a ser utilizado deve ser vistoriado antes do início da execução do serviço de modo a garantir condições apropriadas de operação, sem o que, não será autorizada a sua utilização.

4.4 Execução

4.4.1 Pintura de ligação

Sendo decorridos mais de sete dias entre a execução da imprimação e a do revestimento, ou no caso de ter havido trânsito sobre a superfície imprimada, ou, ainda ter sido a imprimação recoberta com areia, pó-de-pedra, etc., deve ser feita uma pintura de ligação.

4.4.2 Temperatura do ligante

A temperatura do cimento asfáltico empregado na mistura deve ser determinada para cada tipo de ligante, em função da relação temperatura-viscosidade. A temperatura conveniente é aquela na qual o cimento asfáltico apresenta uma viscosidade situada dentro da faixa de 75 a 150 SSF, “Saybolt-Furol” (DNER-ME 004), indicando-se, preferencialmente, a viscosidade de 75 a 95 SSF. A temperatura do ligante não deve ser inferior a 107°C nem exceder a 177°C.

4.4.3 Aquecimento dos agregados

Os agregados devem ser aquecidos a temperaturas de 10°C a 15°C acima da temperatura do ligante asfáltico, sem ultrapassar 177°C.

4.4.4 Produção do concreto asfáltico

A produção do concreto asfáltico é efetuada em usinas apropriadas, conforme anteriormente especificado.

4.4.5 Transporte do concreto asfáltico

O concreto asfáltico produzido deve ser transportado, da usina ao ponto de aplicação, nos veículos especificados no item 5.3 quando necessário, para que a mistura seja colocada na pista à temperatura especificada. Cada carregamento deve ser coberto com lona ou outro material aceitável, com tamanho suficiente para proteger a mistura.

4.4.6 Distribuição e compactação da mistura

A distribuição do concreto asfáltico deve ser feita por equipamentos adequados, conforme especificado no item 5.3.

Caso ocorram irregularidades na superfície da camada, estas devem ser sanadas pela adição manual de concreto asfáltico, sendo esse espalhamento efetuado por meio de ancinhos e rodos metálicos.

Após a distribuição do concreto asfáltico, tem início a rolagem. Como norma geral, a temperatura de rolagem é a mais elevada que a mistura asfáltica possa suportar, temperatura essa fixada, experimentalmente, para cada caso.

Caso sejam empregados rolos de pneus, de pressão variável, inicia-se a rolagem com baixa pressão, a qual deve ser aumentada à medida que a mistura seja compactada, e, conseqüentemente, suportando pressões mais elevadas.

A compactação deve ser iniciada pelos bordos, longitudinalmente, continuando em direção ao eixo da pista. Nas curvas, de acordo com a superelevação, a compactação deve começar sempre do ponto mais baixo para o ponto mais alto. Cada passada do rolo deve ser recoberta na seguinte de, pelo menos, metade da largura rolada. Em qualquer caso, a operação de rolagem perdurará até o momento em que seja atingida a compactação especificada.

Durante a rolagem não são permitidas mudanças de direção e inversões bruscas da marcha, nem estacionamento do equipamento sobre o revestimento recém – rolado. As rodas do rolo devem ser umedecidas adequadamente, de modo a evitar a aderência da mistura.

4.4.7 Abertura ao tráfego

Os revestimentos recém-acabados devem ser mantidos sem tráfego, até o seu completo resfriamento.

5 Manejo ambiental

Para execução do concreto asfáltico são necessários trabalhos envolvendo a utilização de asfalto e agregados, além da instalação de usina misturadora.

Os cuidados observados para fins de preservação do meio ambiente envolvem a produção, a estocagem e a aplicação de agregados, assim como a operação da usina.

NOTA: Devem ser observadas as prescrições estabelecidas nos Programas Ambientais que integram o Projeto Básico Ambiental – PBA.

5.1 Agregados

No decorrer do processo de obtenção de agregados de pedreiras e areias devem ser considerados os seguintes cuidados principais:

- a) caso utilizadas instalações comerciais, a brita e a areia somente são aceitas

após apresentação da licença ambiental de operação da pedreira/areal, cuja cópia deve ser arquivada junto ao Livro de Ocorrências da Obra;

A) Não é permitida a localização da pedreira e das instalações de britagem em área de preservação ambiental;

b) Planejar adequadamente a exploração da pedreira e do areal, de modo a minimizar os impactos decorrentes da exploração e a possibilitar a recuperação ambiental após o término das atividades exploratórias;

c) Impedir as queimadas;

d) Seguir as recomendações constantes da Norma DNER-ES 279 para os caminhos de serviço;

e) Construir, junto às instalações de britagem, bacias de sedimentação para retenção do pó de pedra eventualmente produzido em excesso;

f) Além destas, devem ser atendidas, no que couber, as recomendações da DNER ISA-07 – Instrução de Serviço Ambiental: impactos da fase de obras rodoviárias – causas/ mitigação/ eliminação.

5.2 Cimento asfáltico

Instalar os depósitos em locais afastados de cursos d'água.

Vedar o descarte do refugo de materiais usados na faixa de domínio e em áreas onde possam causar prejuízos ambientais.

Recuperar a área afetada pelas operações de construção / execução, imediatamente após a remoção da usina e dos depósitos e a limpeza do canteiro de obras.

As operações em usinas asfálticas a quente englobam:

b) estocagem, dosagem, peneiramento e transporte de agregados frios;

c) transporte, peneiramento, estocagem e pesagem de agregados quentes;

d) transporte e estocagem de filer;

e) transporte, estocagem e aquecimento de óleo combustível e do cimento asfáltico.

Os agentes e fontes poluidoras compreendem

AGENTE	FONTES POLUIDORAS
I. Emissão de partículas	A principal fonte é o secador rotativo. Outras fontes são: peneiramento, transferência e manuseio de
II. Emissão de gases	Combustão do óleo: óxido de enxofre, óxido de nitrogênio, monóxido de carbono e hidrocarbonetos. Misturador de asfalto: hidrocarbonetos. Aquecimento de cimento asfáltico: hidrocarbonetos. Tanques de estocagem de óleo combustível e de cimento asfáltico: hidrocarbonetos.
III. Emissões Fugitivas	As principais fontes são pilhas de estocagem ao ar livre, carregamento dos silos frios, vias de tráfego, áreas de peneiramento, pesagem e mistura.

NOTA: Emissões Fugitivas – São quaisquer lançamentos ao ambiente, sem passar primeiro por alguma chaminé ou duto projetados para corrigir ou controlar seu fluxo.

Em função destes agentes devem ser obedecidos os itens 6.3 e 6.4.

5.3 Instalação

Impedir a instalação de usinas de asfalto a quente a uma distancia inferior a 200 m (duzentos metros), medidos a partir da base da chaminé, de residências, de

hospitais, clínicas, centros de reabilitação, escolas asilos, orfanatos creches, clubes esportivos, parques de diversões e outras construções comunitárias.

Definir no projeto executivo, áreas para as instalações industriais, de maneira tal que se consiga o mínimo de agressão ao meio ambiente.

O Executante será responsável pela obtenção da licença de instalação/operação, assim como pela manutenção e condições de funcionamento da usina dentro do prescrito nesta Norma.

5.4 Operação

Instalar sistemas de controle de poluição do ar constituídos por ciclones e filtro de mangas ou por equipamentos que atendam aos padrões estabelecidos na legislação.

Apresentar junto com o projeto para obtenção de licença, os resultados de medições em chaminés que comprovem a capacidade do equipamento de controle proposto, para atender aos padrões estabelecidos pelo órgão ambiental.

Dotar os silos de estocagem de agregado frio de proteções lateral e cobertura, para evitar dispersão das emissões fugitivas durante a operação de carregamento.

Enclausurar a correia transportadora de agregado frio.

Adotar procedimentos de forma que a alimentação do secador seja feita sem emissão visível para a atmosfera.

Manter pressão negativa no secador rotativo, enquanto a usina estiver em operação, para evitar emissões de partículas na entrada e na saída.

Dotar o misturador, os silos de agregado quente e as peneiras classificatórias do sistema de controle de poluição do ar, para evitar emissões de vapores e partículas para a atmosfera.

Fechar os silos de estocagem de mistura asfáltica.

Pavimentar e manter limpas as vias de acesso internas, de tal modo que as emissões provenientes do tráfego de veículos não ultrapassem 20% de opacidade.

Dotar os silos de estocagem de filer de sistema próprio de filtragem a seco.

Adotar procedimentos operacionais que evitem a emissão de partículas provenientes dos sistemas de limpeza dos filtros de mangas e de reciclagem do pó retido nas mangas.

Acionar os sistemas de controle de poluição do ar antes dos equipamentos de processo.

Manter em boas condições todos os equipamentos de processo e de controle.

Dotar as chaminés de instalações adequadas para realização de medições.

Substituir o óleo combustível por outra fonte de energia menos poluidora (gás ou eletricidade) e estabelecer barreiras vegetais no local, sempre que possível.

6 Inspeção

6.1 Controle dos insumos

Todos os materiais utilizados na fabricação de Concreto Asfáltico (Insumos) devem ser examinados em laboratório, obedecendo a metodologia indicada pelo DNIT, e satisfazer às especificações em vigor.

6.1.1 Cimento asfáltico

O controle da qualidade do cimento asfáltico consta do seguinte:

- 01 ensaio de penetração a 25°C (DNER-ME 003), para todo carregamento que chegar à obra;
- 01 ensaio do ponto de fulgor, para todo carregamento que chegar à obra (DNER- ME 148);
- 01 índice de susceptibilidade térmica para cada 100t, determinado pelos ensaios DNER-ME 003 e NBR 6560;
- 01 ensaio de espuma, para todo carregamento que chegar à obra;
- 01 ensaio de viscosidade “Saybolt-Furol” (DNER-ME 004), para todo carregamento que chegar à obra;
- 01 ensaio de viscosidade “Saybolt-Furol” (DNER-ME 004) a diferentes temperaturas, para o estabelecimento da curva viscosidade x temperatura, para cada 100t.

6.1.2 Agregados

O controle da qualidade dos agregados consta do seguinte:

a) Ensaios eventuais

Somente quando houver dúvidas ou variações quanto à origem e natureza dos materiais.

- ensaio de desgaste Los Angeles (DNER-ME 035); ensaio de adesividade (DNER-ME 078 e DNER-ME 079). Se o concreto asfáltico contiver dope também devem ser executados os ensaios de RTFOT (ASTM D-2872) ou ECA (ASTM-D-1754) e de degradação produzida pela umidade (AASHTO-283/89 e DNER- ME 138);

- ensaio de índice de forma do agregado graúdo (DNER-ME 086);

b) Ensaios de rotina

- 02 ensaios de granulometria do agregado, de cada silo quente, por jornada de 8 horas de trabalho (DNER-ME 083);

- 01 ensaio de equivalente de areia do agregado miúdo, por jornada de 8 horas de trabalho (DNER-ME 054);

- 01 ensaio de granulometria do material de enchimento (filer), por jornada de 8 horas de trabalho (DNER-ME 083).

6.2 Controle da produção

O controle da produção (Execução) do Concreto Asfáltico deve ser exercido através de coleta de amostras, ensaios e determinações feitas de maneira aleatória de acordo com o Plano de Amostragem Aleatória (vide item 7.4).

6.2.1 Controle da usinagem do concreto asfáltico

a) Controles da quantidade de ligante na mistura

b) Devem ser efetuadas extrações de asfalto, de amostras coletadas na pista, logo após a passagem da acabadora (DNER-ME 053).

c) A porcentagem de ligante na mistura deve respeitar os limites estabelecidos no projeto da mistura, devendo-se observar a tolerância máxima de $\pm 0,3$.

d) Deve ser executada uma determinação, no mínimo a cada 700m de pista.

e) Deve se fazer o controle da graduação da mistura de agregados

f) Deve ser procedido o ensaio de granulometria (DNER-ME 083) da mistura dos agregados resultantes das extrações citadas na alínea "a". A curva granulométrica deve manter-se contínua, enquadrando-se dentro das tolerâncias especificadas no projeto da mistura.

g) Controle de temperatura

São efetuadas medidas de temperatura, durante a jornada de 8 horas de trabalho, em cada um dos itens abaixo discriminados:

- do agregado, no silo quente da usina;

- do ligante, na usina;
- da mistura, no momento da saída do misturador.

As temperaturas podem apresentar variações de $\pm 5^{\circ}\text{C}$ das especificadas no projeto da mistura.

b) Controle das características da mistura

Devem ser realizados ensaios Marshall em três corpos-de-prova de cada mistura por jornada de oito horas de trabalho (DNER- ME 043) e também o ensaio de tração por compressão diametral a 25°C (DNER-ME 138), em material coletado após a passagem da acabadora. Os corpos-de- prova devem ser moldados in loco, imediatamente antes do início da compactação da massa.

Os valores de estabilidade, e da resistência à tração por compressão diametral devem satisfazer ao especificado.

6.2.2 Espalhamento e compactação na pista

Devem ser efetuadas medidas de temperatura durante o espalhamento da massa imediatamente antes de iniciada a compactação. Estas temperaturas devem ser as indicadas, com uma tolerância de $\pm 5^{\circ}\text{C}$.

O controle do grau de compactação – GC da mistura asfáltica deve ser feito, medindo-se a densidade aparente de corpos-de-prova extraídos da mistura espalhada e compactada na pista, por meio de brocas rotativas e comparando-se os valores obtidos com os resultados da densidade aparente de projeto da mistura.

Devem ser realizadas determinações em locais escolhidos, aleatoriamente, durante a jornada de trabalho, não sendo permitidos Grau de Compactação inferiores a 97% ou superiores a 101%, em relação à massa específica aparente do projeto da mistura (conforme item 7.5, alínea “a”).

6.3 Verificação do produto

A verificação final da qualidade do revestimento de Concreto Asfáltico (Produto) deve ser exercida através das seguintes determinações, executadas de acordo com o Plano de Amostragem Aleatório (vide item 7.4):

a) Espessura da camada

Deve ser medida por ocasião da extração dos corpos-de-prova na pista, ou pelo nivelamento, do eixo e dos bordos; antes e depois do espalhamento e compactação da mistura. Admite-se a variação de $\pm 5\%$ em relação às espessuras de projeto.

b) Alinhamentos

A verificação do eixo e dos bordos deve ser feita durante os trabalhos de locação e nivelamento nas diversas seções correspondentes às estacas da locação.. Os desvios verificados não devem exceder $\pm 5\text{cm}$.

c) Acabamento da superfície

Durante a execução deve ser feito em cada estaca da locação o controle de acabamento da superfície do revestimento, com o auxílio de duas réguas, uma de 3,00m e outra de 1,20m, 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 0,5cm, quando verificada com qualquer das réguas.

O acabamento longitudinal da superfície deve ser verificado por aparelhos medidores de irregularidade tipo resposta devidamente calibrados (DNER-PRO 164 e DNER-PRO 182) ou outro dispositivo equivalente para esta finalidade. Neste caso o Quociente de Irregularidade – QI deve apresentar valor inferior ou igual a 35 contagens/km ($\text{IRI} \leq 2,7$).

d) Condições de segurança

O revestimento de concreto asfáltico acabado deve apresentar Valores de Resistência à Derrapagem – $\text{VDR} \geq 45$ quando medido com o Pêndulo Britânico (ASTM-E 303) e Altura de Areia – $1,20\text{mm} \geq \text{HS} \geq 0,60\text{mm}$ (NF P-98-216-7). Os ensaios de controle são realizados em

segmentos escolhidos de maneira aleatória, na forma definida pelo Plano da Qualidade.

6.4 Plano de Amostragem - Controle Tecnológico

O número e a frequência de determinações correspondentes aos diversos ensaios para o controle tecnológico da produção e do produto são estabelecidos segundo um Plano de Amostragem aprovado pela Fiscalização, de acordo com a seguinte tabela de controle estatístico de resultados (DNER-PRO 277):

TABELA DE AMOSTRAGEM VARIÁVEL

n	5	6	7	8	9	10	11	12
K	1,55	1,41	1,36	1,31	1,25	1,21	1,19	1,16
"	0,45	0,35	0,30	0,25	0,19	0,15	0,13	0,10

TABELA DE AMOSTRAGEM VARIÁVEL

(continuação)

n	13	14	15	16	17	19	21
K	1,13	1,11	1,10	1,08	1,06	1,04	1,01
"	0,08	0,06	0,05	0,04	0,03	0,02	0,01
n = n° de amostras, k = coeficiente multiplicador, "= risco do Executante							

6.4.1 Condições de conformidade e não conformidade

Todos os ensaios de controle e determinações relativos à produção e ao produto, realizados de acordo com o Plano de Amostragem citado em 7.4, deverão cumprir as Condições Gerais e Específicas desta Norma, e estar de acordo com os seguintes critérios:

- a) Quando especificada uma faixa de valores mínimos e máximos devem ser verificadas as seguintes condições:

$X - ks < \text{valor mínimo especificado}$ ou $X + ks > \text{valor máximo de projeto}$: Não Conformidade;

$X - ks \geq \text{valor mínimo especificado}$ ou $X + ks \leq \text{valor máximo de projeto}$:

Conformidade; Sendo:

$$X_m = \sum_{i=1}^n x_i$$

$$S = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - x_m)^2}$$

Onde:

x_i – valores individuais

X_m – média da amostra

s - desvio padrão da amostra.

k - coeficiente tabelado em função do número de determinações.

n - número de determinações.

- b) Quando especificado um valor mínimo a ser atingido devem ser verificadas as seguintes condições:

Se $x - ks < \text{valor mínimo especificado}$: Não Conformidade;

Se $x - ks \geq \text{valor mínimo especificado}$: Conformidade.

Os resultados do controle estatístico serão registrados em relatórios periódicos de acompanhamento de acordo com a norma DNIT 011/2004-PRO a qual estabelece que sejam tomadas providências para tratamento das “Não-Conformidades” da Produção e do Produto.

Os serviços só devem ser aceitos se atenderem às prescrições desta Norma.

Todo detalhe incorreto ou mal executado deve ser corrigido.

Qualquer serviço só deve ser aceito se as correções executadas colocarem-no em conformidade com o disposto nesta Norma; caso contrário será rejeitado.

6.4.2 Critérios de medição

Os serviços conformes serão medidos de acordo com os critérios estabelecidos no Edital de Licitação dos serviços ou, na falta destes critérios, de acordo com as seguintes disposições gerais:

O concreto asfáltico será medido em toneladas de mistura efetivamente aplicada na pista. Não serão motivos de medição mão-de-obra, materiais (exceto cimento asfáltico), transporte da mistura da usina à pista e encargos quando estiverem incluídos na composição do preço unitário;

- a) A quantidade de cimento asfáltico aplicada é obtida pela média aritmética dos valores medidos na usina, em toneladas;
- b) O transporte do cimento asfáltico não será objeto de medição em separado;
- c) Nenhuma medição será processada se a ela não estiver anexado um relatório de controle da qualidade contendo os resultados dos ensaios e determinações devidamente interpretados, caracterizando a qualidade do serviço executado.
- d) Critérios de pagamento

Os serviços serão pagos de acordo com a medição em toneladas.

6.4.3 - DRENAGEM

6.4.3.1 - GALERIAS DE ÁGUAS PLUVIAIS

1 – GENERALIDADES

A execução das obras de galerias de águas pluviais obedecerá em tudo aos projetos e estas Especificações e às normas da A.B.N.T.

Os projetos somente poderão ser alterados por motivo plenamente justificado e mediante autorização escrita da Fiscalização.

A empreiteira deverá manter no local da obra, cópia do projeto em boas condições de conservação, bem como uma caderneta para anotações de ocorrências.

A empreiteira será responsável pela segurança contra acidentes, tanto de seus operários como de terceiros, devendo observar nesse sentido, todo o cuidado na operação de máquinas, utilização de ferramentas, sinalização de valas abertas, fogo, etc.

A Fiscalização poderá exigir quando necessário, a colocação de sinalizações especiais, a expensas da empreiteira.

Na falta de cotas para o fundo na vala, deverá ser obedecido o diâmetro nominal de tubo, mais um metro de cobertura para berços com lastro de cascalho e berço comum de concreto e ao nível da base empregar berço envoltório de concreto.

A largura da vala será igual ao diâmetro nominal do coletor mais 0,60 m, para diâmetros até 400 mm e mais 0,80m para diâmetros superiores. Estes valores serão adotados para profundidade até 2,00 m. Para cada metro, além de 2,00 m, as larguras da vala serão aumentadas 0,10 m.

As larguras das valas poderão ser aumentadas ou diminuídas de acordo com as condições do terreno, ou face dos outros fatores, que se apresentarem na ocasião, o que será verificado pela Fiscalização.

À critério da Fiscalização, onde for difícil manter a verticalidade das paredes da vala, devido à instabilidade do solo local, será permitida a execução do escoramento, de maneira que poderá ser contínuo ou descontínuo.

Será considerado contínuo o escoramento que cubra toda a parede da vala e descontínuos aqueles que cubram apenas a metade da parede da vala.

Para efeito de pagamento por preços unitários, quando for o caso, material escavado nas valas será classificado em três categorias, a saber:

a) 1º Categoria: O solo comum, que possa ser escavado como o enxadão ou picareta.

b) 2º Categoria: O material que somente possa ser escavado com picareta, o argilito, o arenito ou material brejoso escavado abaixo do lençol freático, e os matacões de rochas, com menos de 0,5 m³ de volume.

c) 3º Categoria: A rocha compactada em geral, o material compacto que possa ser escavado com uso de fogo e os matacões de rocha com mais de 0,5 m³ de volume.

Quando houver infiltrações ou entrada de água direta na superfície deverá ser mantida na obra, bombas para esgotamento de tipo e capacidade apropriada.

6.4.4 - BERÇOS

Berço com lastro de cascalho - Será executado com cascalho de boa qualidade sem material deletério e granulometria conveniente.

Berço comum de concreto será construído em concreto ciclópico composto de 70% de concreto Fck = 15MPa e 30% de pedra-de-mão.

Berço envoltório de concreto - Será construído com concreto Fck = 22MPa com fator água/ cimento em torno de 0.5 e bem vibrado.

6.4.4.1 - PREENCHIMENTOS DAS VALAS

O Preenchimento das valas somente poderá ser feito após a aprovação do assentamento e reajustamento dos tubos pela Fiscalização.

Será feito com o próprio material proveniente da escavação em camadas de espessura não superior a 20 cm, convenientemente umedecidas e compactadas com soquete manual. Especial cuidado deverá ser dispensado na compactação da camada entre o fundo da vala e o plano situado a 30 cm acima dos tubos.

7 - MEDIÇÃO E PAGAMENTO

As escavações de valas serão medidas em metros cúbicos e pago de acordo com o preço unitário proposto.

Os berços serão medidos em metros cúbicos realmente executados e pagos conforme preço unitário proposto.

7.1 - Assentamento e rejuntamento de tubos serão medidos por metros lineares de tubulações assentada e pago pelo preço unitário contratual que inclui todas as operações necessárias. A escavação de valas e o reaterro e compactação será medido e pago em separado.

1 - GENERALIDADES

A presente especificação trata da construção de bueiros celulares de concreto, destinados a conduzir de um lado para o outro as águas superficiais de arroios ou bacias interceptadas pelas vias, construídos de acordo com o projeto apresentado.

Geralmente são implantados nos talvegues das bacias para solicitações da vazão não atendidas pelos bueiros tubulares.

6.2.7.2 - DRENAGEM SUPERFICIAL

6.2.7.2.3 - MEIO-FIO SIMPLES E MEIO-FIO COM SARJETAS

O meio-fio é composto de guias simples e o meio-fio com sarjeta é composto de guias simples conjugada com sarjeta de concreto, conforme projeto tipo.

A presente norma fixa as condições de execuções 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 0,5 cm constatadas pela colocação de uma régua na face superior e na face lateral sobre a sarjeta.

Quando não houver indicações em contrário no projeto, as guias e as sarjetas serão executadas com 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 1/2 guias ou 1/4 guias.

As guias serão assentadas diretamente sobre o terreno; este será umedecido e apiloado.

As guias vazadas deverão obedecer rigorosamente ao projeto-tipo detalhado.

Na falta deste detalhe, deverá ser obedecido o detalhe das bocas de lobo.

As sarjetas serão moldadas após o assentamento das guias com as dimensões do projeto.

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 seção de projeto ou conforme orientação da Fiscalização. A compactação deverá ser feita com rolo compressor ou roda de veículo ou manualmente nos trechos de difíceis acessos.

Durante a concretagem a critério da Fiscalização, deverão ser moldados 2(dois) corpos de prova para cada 100 (cem) metros lineares de sarjetas;

Se a resistência aos 28 dias for inferior a 150 kg/cm^2 , a metragem correspondente de sarjetas não será aceita, podendo ser exigida a sua reconstrução ou o não pagamento a critério da Fiscalização.

As guias serão ancoradas, nas juntas, por meio de blocos de concreto (bolas), com a mesma resistência das sarjetas, de acordo com o formato indicado no projeto.

6.2.7.2.6 - MEDIÇÃO E PAGAMENTO

Caixa coletora tipo boca de lobo, caixa coletora com grelha e caixa coletora serão medidas e pagas por unidade.

O meio-fio simples e o meio-fio com sarjeta serão medidos em metros lineares e pagos de acordo com o preço unitário proposto.

7 - QUADRO DE QUANTIDADES

PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE					ÁREA (m²)
BARRIOS: PONTE NOVA					
LOGRADOUROS: TAVESSA JOSÉ DE LEITE					719,130
OBRA: Pavimentação de Vias Urbanas					
ITEM	CODIGO	BANCO	DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE
1.0	I		SERVIÇOS PRELIMINARES		
1.1	74209/001	SINAPI	Placa de obra em chapa de aço galvanizado	m²	12,000
1.2	93584	SINAPI	Execução de depósito em canteiro de obra	m²	30,000
1.3	73847/001	SINAPI	Aluguel container/sanit c/2 vasos/1 lavat/1 mic/4 chuv larg 2,20m compr=6,20m alt=2,50m chapa aco c/nerv trapez forro c/isolam termo/acustico chassis reforc piso compens naval inclinst eletr/hidr excl transp/carga/descarga	mês	3,000
1.4	5213417	SICRO 3	Confecção de placa em aço nº 16 galvanizado, com película retrorrefletiva tipo I + III	m²	20,000
2.0	II		ADMINISTRAÇÃO LOCAL		
2.1	93565	SINAPI	Engenheiro civil de obra júnior com encargos complementares	mês	0,200
2.2	94296	SINAPI	Topografo com encargos complementares	mês	0,200
2.3	88253	SINAPI	Auxiliar de topógrafo com encargos complementares	mês	0,200
2.4	94295	SINAPI	Mestre de obras com encargos complementares	mês	0,200
2.5	93566	SINAPI	Chefe de escritório com encargos complementares	mês	0,200
2.6	93564	SINAPI	Apontador ou apropriador com encargos complementares	mês	0,200
3.0	III		ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE SOLO E ASFALTO		
3.1	74021/003	SINAPI	Ensaio de regularização de sub-leito	m²	1.115,890
3.3	74021/006	SINAPI	Ensaio de Sub-base estabilizada granulometricamente)	m³	223,180
3.4	74021/006	SINAPI	Ensaio de base estabilizada granulometricamente	m³	223,180
3.5	73900/012	SINAPI	Ensaio de concreto asfáltico para cada 10 ton	ton	6,904
3.6	74022/030	SINAPI	Ensaio de resistência a compressão simples do concreto - meio-fio, sarjetas e calçadas (considerado 1,0 amostra a cada 200 m)	un	2,410
4.0	IV		TERRAPLENAGEM		
4.1	73822/002	SINAPI	Limpeza mecanizada de área com remoção de camada vegetal, utilizando motoniveladora	m²	495,952
4.2	74205/001	SINAPI	Escavacao mecanica de material 1a. categoria, proveniente de corte de subleito (c/trator esteiras 160hp)	m³	516,893
4.4	72888	SINAPI	Carga, manobras e descarga de areia, brita, pedra de mao e solos com caminhao basculante 6 m3 (descarga livre)	m³	516,893
4.5	93589	SINAPI	Transporte com caminhão basculante de 10 m3, em via urbana em revestimento primário (unidade: tkm). af_04/2016	m³xkm	1.033,786
4.6	95875	SINAPI	Transporte com caminhão basculante de 10 m3, em via urbana pavimentada, dmt até 30 km (unidade: tkm). af_12/2016	m³xkm	6.512,852
4.7	83344	SINAPI	Espalhamento de material em bota fora, com utilização de trator de esteiras de 165 hp	m³	516,893
5.0	V		PAVIMENTAÇÃO		
5.1	72961	SINAPI	Regularização e compactação de subleito até 20 cm de espessura	m²	1.115,890
5.2	(M980) (S/C)	COTAÇÃO	Indenização de jazida não condiz com o preço praticado na região (Preço praticado na jazida)	m³	513,314
5.4	96387	SINAPI	Execução e compactação de sub base com solo estabilizado granulometricamente - exclusive escavação, carga e transporte e solo. af_09/2017	m³	223,180
5.5	96387	SINAPI	Execução e compactação de base com solo estabilizado granulometricamente - exclusive escavação, carga e transporte e solo. af_09/2017	m³	223,180
5.6	96401	SINAPI	Execução de imprimação com asfalto diluído CM-30. af_09/2017	m²	719,130
5.7	72943	SINAPI	Pintura de ligação com emulsão RR-2C	m²	719,130
5.8	95993	SINAPI	Construção de pavimento com aplicação de concreto betuminoso usinado a quente (cbuq), camada de rolamento, com espessura de 4,0 cm exclusive transporte. af_03/2017	m³	28,765
5.9	93595	SINAPI	Transporte com caminhão basculante de 10 m3, em via urbana em revestimento primário (unidade: tonxkm). af_04/2016	txkm	1.642,605
5.10	95878	SINAPI	Transporte com caminhão basculante de 10 m3, em via urbana pavimentada, dmt até 30 km (unidade: tonxkm). af_12/2016	txkm	10.348,410
5.11	95303	SINAPI	Transporte com caminhão basculante 10 m3 de massa asfáltica para pavimentação urbana	m³xkm	583,930

PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE					ÁREA (m²)
BAIRROS: PONTE NOVA					
LOGRADOUROS: TAVESSA JOSÉ DE LEITE					719,130
OBRA: Pavimentação de Vias Urbanas					
ITEM	CODIGO	BANCO	DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE
6.0	VI		SINALIZAÇÃO HORIZONTAL/VERTICAL		
6.1	72947	SINAPI	Sinalizacao horizontal com tinta retrorrefletiva a base de resina acrilica c/ micro esfera de vidro	m²	95,600
6.2	5213405	SICRO 3	Pintura de setas e zebados - tinta base acrilica - espessura de 0,6 mm	m²	11,670
6.3	5213417	SICRO 3	Confeção de placa em aço nº 16 galvanizado, com película retrorrefletiva tipo I + III	m²	1,068
6.4	5213855	SICRO 3	Fornecimento e implantação de suporte metálico galvanizado para placa de regulamentação - R	unid	5,000
7.0	VII		OBRAS COMPLEMENTARES		
7.1	94267	SINAPI	Guia (meio-fio) e sarjeta conjugados de concreto, moldada in loco em trecho reto com extrusora, guia 13 cm base x 22 cm altura, sarjeta 30 cm base x 8,5 cm altura. af_06/2016	m	481,952
8.0	VIII		DRENAGEM		
8.1	5213417	SICRO 03	Confeção de placa em aço nº 16 galvanizado, com película retrorrefletiva tipo I + III	m²	5,000
8.2	85424	SINAPI	Isolamento de obra com tela plástica com malha de 5mm e estrutura de madeira pontaleteada	m²	5,000
8.3	74219/001	SINAPI	Passadicos de madeira para pedestres	m²	5,000
8.4	90091	SINAPI	Escavação mecanizada de vala com prof. até 1,5 m (média entre montante e jusante/uma compo	m³	69,632
8.6	94097	SINAPI	Regularizacao e compactacao manual de terreno (fundo de valas)	m²	20,480
8.11	74010/001	SINAPI	Carga e descarga mecânica de solo utilizando caminhão basculante 5m³/11t e pa carregadeira sobre pneus * 105 hp * cap. 1,72m³	m³	778,816
8.12	83344	SINAPI	Espalhamento de material em bota fora, com utilizacao de trator de esteiras de 165 HP	m³	778,816
8.14	93589	SINAPI	Transporte com caminhão basculante de 10 m³, em via urbana em em revestimento primário (unidade: m³xkm). AF_04/2016	m³xkm	11.370,714
11.0	XI		ÓRGÃOS ACESSÓRIOS		
11.2	COMP.	SICRO 03	BLD - Boca de lobo dupla, c/abertura pela guia 1,00m - conforme projeto tipo	unid	4,000