



PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE

SECRETARIA DE VIAÇÃO, OBRAS E URBANISMO.

PROJETO FINAL DE ENGENHARIA PARA PAVIMENTAÇÃO DE VIA E DENAGEM E IMPLANTAÇÃO DE DRENAGEM URBANA.

PAVIMENTAÇÃO DE VIA E DRENAGEM

- RUA: GARIBALDE (104,2 metros)
- RUA: JAGUARÉ (219,0 metros)

BAIRRO: JARDIM UNIÃO (CRITO REI).

VOLUME 1 - RELATÓRIO DO PROJETO

JULHO/2016

ÍNDICE

1 - APRESENTAÇÃO	03
2 - MAPA DE LOCALIZAÇÃO	05
3 - JUSTIFICATIVA DO PROJETO	07
4 - ESTUDOS	09
4.1 - TRÁFEGO	10
4.2 - TOPOGRÁFICOS	11
4.3 - GEOLÓGICOS E GEOTÉCNICOS	13
4.4 - HIDROLÓGICOS	31
5 - PROJETOS	
5.1 - GEOMÉTRICO	43
5.2 - TERRAPLENAGEM	84
5.3 - PAVIMENTAÇÃO	120
5.4 - DRENAGEM	127
5.5 – OBRAS COMPLEMENTARES	135
6 - ESPECIFICAÇÕES	138
7 - QUADRO DE QUANTIDADES	179

1 – APRESENTAÇÃO

1 - APRESENTAÇÃO

A **Prefeitura Municipal de Várzea Grande** apresenta o Volume I - Relatório do Projeto referente ao Projeto Final de Engenharia de Pavimentação e Implantação de Drenagem Urbana no Jardim União (Cristo Rei), com extensão de 429,50m definidas a seguir:

PAVIMENTAÇÃO E DRENAGEM	
RUAS	EXTENSÃO (m)
1- RUA GARIBALDE	104,20
2 - RUA JAGUARÉ	219,00
TOTAL	323,20

Este Projeto Final é constituído dos seguintes Volumes:

Volume 1 - Relatório do Projeto

Volume 2 - Projeto de Execução

Volume 4 – Orçamento da Obra

2- MAPA DE LOCALIZAÇÃO

3 - JUSTIFICATIVA DO PROJETO

3 - JUSTIFICATIVA DO PROJETO.

A pavimentação da Rua Garibalde visa trazer 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.

A repavimentação da Rua Jaguaré tem como objetivo a correção do greide de pavimentação e recomposição dos dispositivos de drenagem, afim de amenizar as inundações que ocorre ao longo da Rua até mesmo atingindo o interior das moradias.

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 sócio-econômico a pavimentação justificam-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 de sub-base e base de materiais estabilizados granulometricamente com mistura e revestimentos em concreto betuminoso usinado a quente (CBUQ).

Foram previstos também terraplenagem e obras de drenagem 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:

- Todas as vias $N=10^6$

4.2 - Estudos Topográficos

4.2.1 - Introdução

Os estudos topográficos levaram em consideração as normas vigentes para elaboração dos Estudos Topográficos de vias urbanas, sendo constituídos dos seguintes serviços:

- Locação e amarração do eixo das ruas;
- Nivelamento e contranivelamento;
- Levantamento de seções transversais.

4.2.2 - Execução dos estudos

Os diversos serviços constantes dos estudos topográficos foram executados conforme descrição a seguir:

4.2.2.1 - Georreferenciamento

Com a utilização do aparelho GPS foi implantados marcos georeferenciados.

As amarrações são apresentadas no projeto planialtimétrico.

4.2.2.2 - Nivelamento e contranivelamento

O nivelamento e o contranivelamento foram executados geometricamente, com níveis automáticos e miras centimétricas, sendo a cota de partida adotada arbitrária.

Foram tomados como tolerância admissível para os serviços de nivelamento os itens abaixo:

- a) Para os pontos nivelados e contranivelados, foi admitido erro de 10 mm entre as cotas obtidas;
- b) A tolerância para intervalos de 1 km foi de 20 mm; e
- c) Para intervalos pré-determinados, o erro máximo admitido foi fixado pela expressão:

$$E_{\text{máx.}} = 12,5\sqrt{n}$$

n (em quilômetros)

$E_{\text{máx.}}$ (em milímetros).

4.2.2.3 - Levantamento das seções transversais

Foram levantadas seções transversais a nível em todos os pontos notáveis tais como travessias de bueiros, soleiras de casas, cristas de valetas, cercas e etc.

A seguir é apresentado o quadro com marcos, RN's e coordenadas.

QUADRO DA RELAÇÃO DE MARCOS							
LOGRADOURO	TIPO	ESTACA	LADO	COTA	COORDENADAS		OBSERVAÇÃO
					ESTE	NORTE	
RUA GARIBALDE	M01	0 + 6,00	E	169,000	597.172,000	8.268.777,000	PÉ DO POSTE
	M02	2+7,00	D	168,466	597.155,803	8.268.739,842	
RUA JAGUARÉ	RN02	10+18,00	D	168,0690	597.086,937	8.268.737,955	CALÇADA
	RN03	1	D	168,6960	597.119,722	8.268.953,232	

4.3 - Estudos Geológicos e Geotécnicos

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.

4.3.2 - Estudos Geotécnicos

Os estudos geotécnicos tiveram como finalidade a determinação das características do subleito da via a ser pavimentada, visando o detalhamento dos projetos de terraplenagem, drenagem e pavimentação.

Estes estudos compreenderam as seguintes etapas:

- Estudo do subleito;
- Estudo de ocorrências de materiais nobres para pavimentação.

4.3.2.1 - Estudo do Subleito

O estudo do subleito constou de:

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

Ao longo do eixo da via em estudo foram executadas sondagens a pá e picareta, até a profundidade de 1,00m 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.

4.3.2.2 - 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)
SUB-BASE E BASE	LATERÍTICO	171.120	585,94	10,42

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.

4.3.2.3 - Apresentação dos Estudos

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

BOLETIM DE SONDAAGEM DO SUBLEITO									
Cidade: VARZÉA GRANDE/MT			Data: 10-06-2016			Local: RUA GARIBALDE			
RUA	ESTACA OU FURO	POSICÃO	PROFUNDIDADE		ESPESSURA	CLASSIFICAÇÃO EXPEDITA			
			DE	A					
GARIBALDE	FURO 01	LD	0,00	0,30	0,30	Material Lançado c/entulho			
			0,30	1,32	1,02	Terreno Natural - Areia silteosa			
			1,32	1,32	0,00	Nível do lençol frático			
GARIBALDE	FURO 02	LE	0,00	0,23	0,23	Material Lançado			
			0,23	1,51	1,28	Terreno Natural - Areia silteosa			
			1,51	1,51	0,00	Nível do lençol frático			
GARIBALDE	FURO 03	LD	0,00	0,30	0,30	Material Lançado c/entulho			
			0,30	1,57	1,27	Terreno Natural - Areia silteosa			
			1,57	1,57	0,00	Nível do lençol frático			

FOLHA RESUMO DE ENSAIOS DO SUBLEITO																			
LOCAL: VARZÉA GRANDE																			
RUA GARIBALDE																			
FURO	ESTACA	PROFUND. (cm)	LIMITES FÍSICOS												OBS.				
			L.L.	I.P.	1"	3/4"	1/2"	3/8"	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 200	I.G.	HR.B.		CLASSIFICAÇÃO	COMPACTAÇÃO	I.S.C.	
F-1	RUA GARIBALDE	0,30/1,32	NL	NP	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	97,69	78,38	32,08	0	A-2-4	9,00	1,889	0,16	15,3	AREIA SILTOSA
F-2	RUA GARIBALDE	0,23/1,51	NL	NP	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	99,58	80,51	22,73	0	A-2-4	8,60	1,856	0,13	18,2	AREIA SILTOSA
F-3	RUA GARIBALDE	0,30/1,57	NL	NP	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	99,40	80,16	21,05	0	A-2-4	8,80	1,815	0,18	16,4	AREIA SILTOSA
																Xmédio	0,2	16,6	
																Desvio	0,0	1,5	
																unitário	0,2	15,5	

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

FURO		FOLHA RESUMO DE ENSAIOS DE MISTURA SOLO X AREIA															LOCAL: VARZÉA GRANDE				
		MISTURA 80% DE MATERIAL DE JAZIDA E 20% DE AREIA																			
FURO	MISTURA (%)	PROFUND. (cm)	LIMITES FÍSICOS															CLASSIFICAÇÃO			OBS.
			L.L.	I.P.	1"	3/4"	1/2"	3/8"	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 200	I.G.	HR.B.	COMPACTAÇÃO		I.S.C. (%)	OBS.			
		55 GOLPES																	Exp(%)		
		h%															Densid.				
F-1	80-20	-	NL	NP	96,85	85,15	74,91	66,84	50,22	41,19	33,11	9,55	-	A-1-b	6,70	2,219	0,12	135,3	Pedg. Ar		
F-2	80-20	-	NL	NP	97,48	86,32	73,54	64,25	48,84	43,66	30,14	9,85	-	A-1-b	5,80	2,224	0,13	138,5	Pedg. Ar		
F-3	80-20	-	NL	NP	95,62	83,67	71,58	63,74	51,65	40,74	31,65	9,74	-	A-1-b	7,10	2,234	0,12	140,5	Pedg. Ar		
F-4	80-20	-	NL	NP	93,65	85,19	73,47	64,86	49,63	41,92	32,41	9,35	-	A-1-b	6,40	2,212	0,10	139,9	Pedg. Ar		
F-5	80-20	-	NL	NP	94,70	84,20	72,90	65,08	49,51	42,14	32,55	9,22	-	A-1-b	5,40	2,246	0,11	140,9	Pedg. Ar		
															Xmédio		0,1	139,0			
															Desvio		0,0	2,3			
															mínimo		0,1	137,7			

INDICAÇÕES GERAIS

MATERIAL	CASCALHO LATERÍTICO
LOCALIZAÇÃO	CAPÃO GARNDE - VÁRZEA GRANDE (JUNIOR CALISTRO)
DIST. AO EIXO	0,45 Km
DMT TOTAL	10,40km
BENFEITORIAS	NÃO TEM
TIPO DE VEGETAÇÃO	CERRADO
ÁREA	119.011m²
VOLUME DO EXPURGO	7.395m³
VOLUME UTILIZÁVEL	171.120m³
VOLUME NECESÁRIO	145.000 m³
ESPESSURA MÉDIA UTILIZÁVEL	1,50m
UTILIZAÇÃO	EMPRÉSTIMO, REFORÇO, SUB-BASE E BASE
MALHAS	30 X 30 m

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E MECÂNICAS

ESN. DE CARACT. AMOSTRAS		\bar{X}	σ	X MÁX.	XMIN.	ρ MÁX.	ρ MIN.	COMPACTAÇÃO E ISC. AMOSTRAS		\bar{X}	σ	X MÁX.	XMIN.	ρ MÁX.	ρ MIN.
G R A N I T O M E T R I C O L O M O U L O N I G R A N I T O	P A S S A N D O	1"	99,2	1,5	100,7	97,7	99,7	98,7	A. A. S. H. O. N O R M A L P E S	M. E. A. S. MÁX.					
		3/4"	92,5	6,9	99,5	85,5	94,9	90,1		UMID.					
		3/8"	61,4	9,6	71,2	51,7	64,8	58,1		ÓTIMA					
		Nº 4	43,4	4,9	48,3	38,4	45,0	41,7		EXP.					
		Nº 10	37,1	6,3	43,6	30,7	39,3	34,9		I.S.C.					
		Nº 40	34,8	7,7	42,6	27,0	37,5	32,2	A. A. S. H. O. I N T E R M. P E S	M.E.A.S MÁX.					
		%	Nº 200	14,5	3,6	18,2	10,9	15,8	13,3		UMID.				
	L. L.	NL	NL	NL	NL	NL	NL			ÓTIMA					
	I. P.	NP	NP	NP	NP	NP	NP			EXP.					
	E. A.									I.S.C.					
	IG. MODAL.			0,0					A. A. S. H. O. M O D I F. P E S	M.E.A.S 2,17	0,08	2,25	2,09	2,19	2,14
	CLASS. H. R. B. MODAL.			A-1-b						MÁX.					
										UMID. 6,59	0,95	7,55	5,63	6,91	6,26
										ÓTIMA 0,12	0,02	0,13	0,10	0,12	0,11
										EXP. 0,12					
										I.S.C. 72,30	9,40	81,83	62,77	75,54	69,06
										DENS. "IN SITU"					
										UMID. NATURAL					

PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE			
PEDRA CALCÁREO			
PROCEDÊNCIA: NOSSA SENHORA DA GUIA			P - 1
COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA			
PENEIRAS	MATERIAL	PORCENTAGEM EM PESO	
ABERTURAS (mm)	RETIDO (g)	RETIDA	ACUMULADA
76			
60			
38			
26			
19			
9,5	5.957	38	38
4,5	8.621	55	93
2,4	1.097	7	100
1,2			100
0,6			100
0,3			100
0,15			100
RESÍDUOS			
T O T A I S	15.675	100	631
2. MÓDULO DE FINURA			6,31
3. DIÂMETRO MÁXIMO (mm)			19
4. MASSA UNITÁRIO (Kg/m³)			1.320
5. MASSA ESPECÍFICA REAL. (Kg/m³)			2.794
6. TEOR DE MATERIAIS PULVERULENTOS (%)			0,67
7. ABRASÃO - LOS ANGELES - (%)			18,60
8. ABSORÇÃO (%)			0,57
9. MASSA ESP. AP. COMPACTADA A SECO (Kg/m³)			1.490
10. ESMAGAMENTO (%)			22
11. ÍNDICE DE FORMA			2,88
OBSERVAÇÃO:			

4.4 - Estudos Hidrológicos

4.4.1 - 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.

4.4.2 - 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.

4.4.3 - 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 definidas, uma estação chuvosa e uma estação seca que coincide com o inverno. A precipitação média anual gira em torno de 1500mm, concentrando chuvas de janeiro a março. O mês mais chuvoso é 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 fica em torno de 26°C.

4.4.4 - Hidrografia

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

4.4.5 - Pluviometria

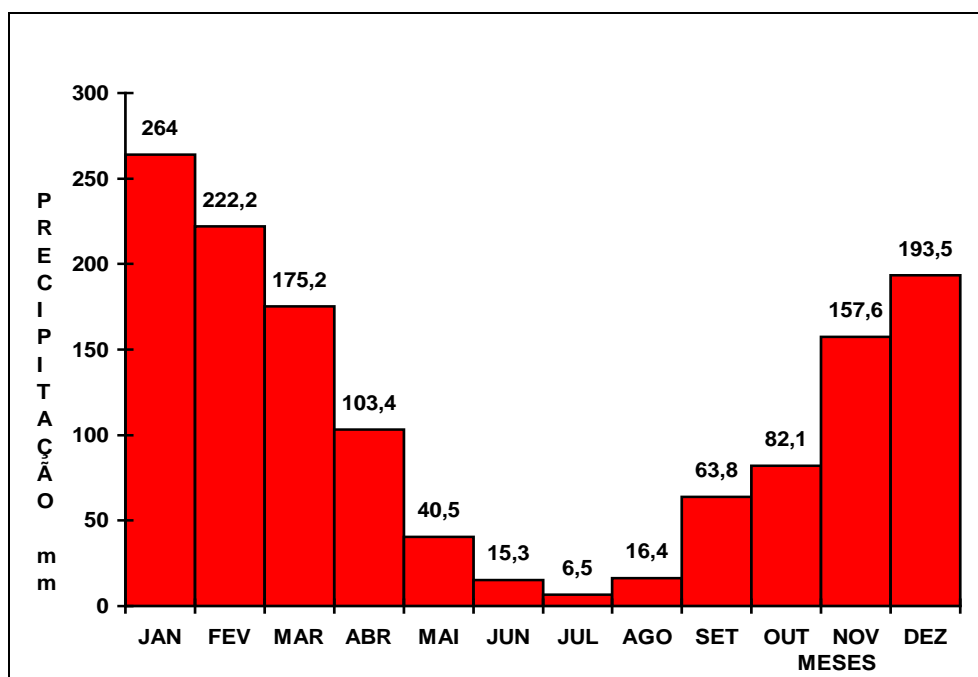
Para determinar os elementos essenciais ao dimensionamento das obras de drenagem da cidade de Várzea Grande, empregaram-se os dados de chuva do posto pluviográfico de Cuiabá.

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.

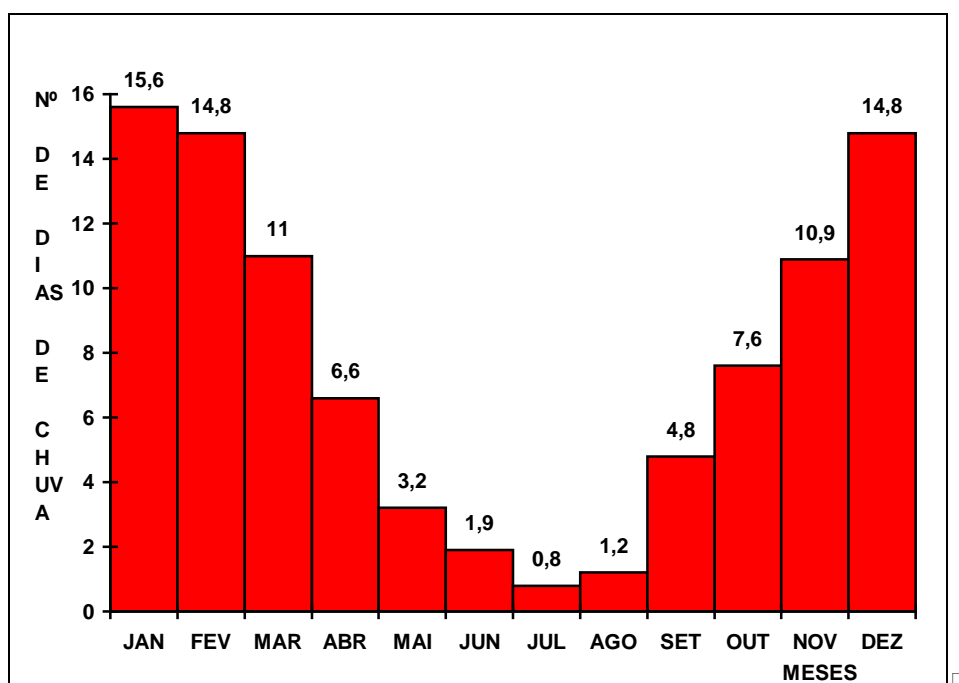
POSTO DE CUIABÁ/MT - 15°35'S/56°06' - WGR

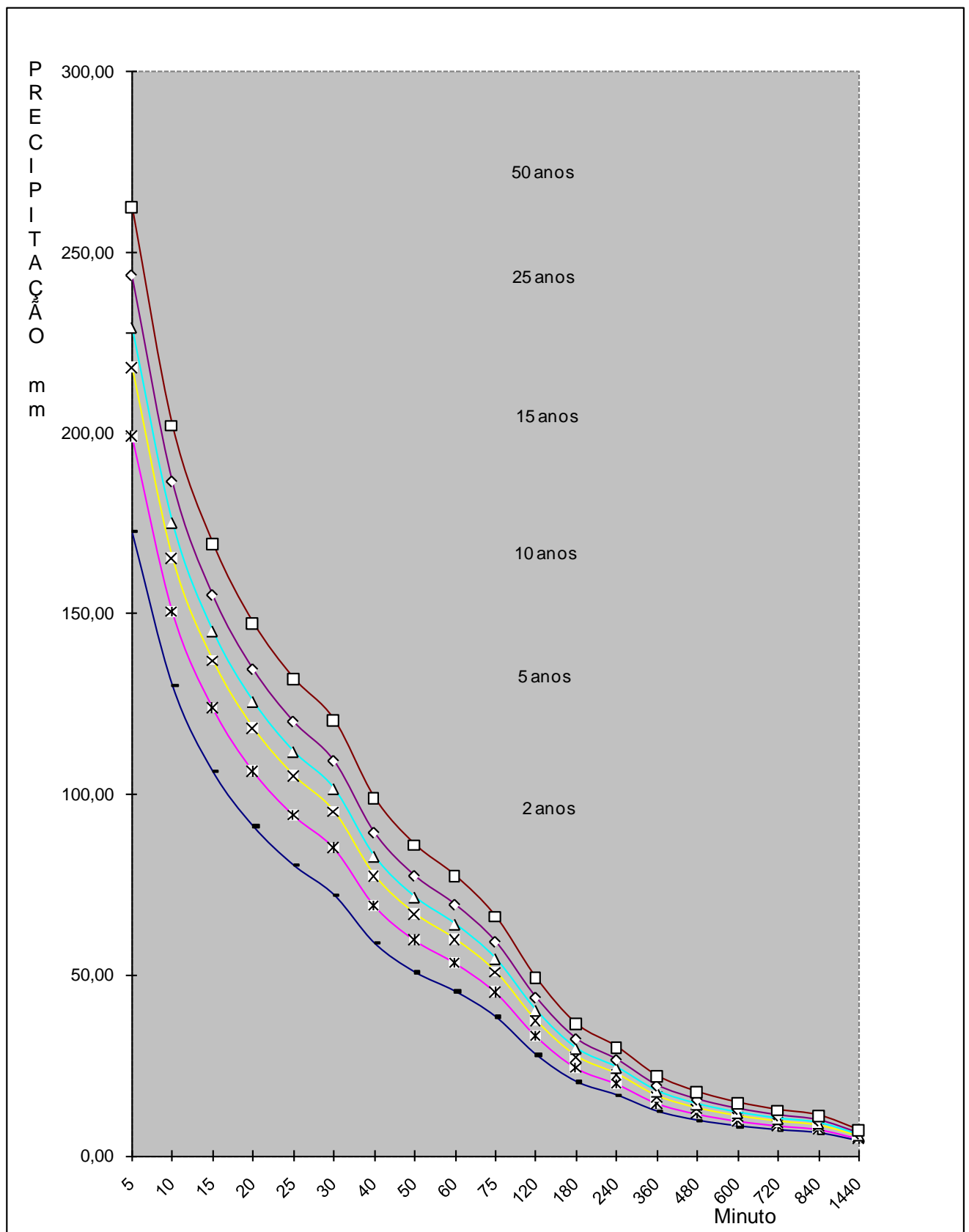
MESES	DIAS	PRECIPITAÇÕES
JAN	15,6	264,0
FEV	14,8	222,2
MAR	11,0	175,2
ABRIL	6,6	103,4
MAIO	3,2	40,5
JUN	1,9	15,3
JUL	0,8	6,5
AGO	1,2	16,4
SET	4,8	63,8
OUT	7,6	82,1
NOV	10,9	157,6
DEZ	14,8	193,5

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

4.4.6 - Determinação das descargas de projeto

4.4.6.1 - 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:

t_c = tempo de concentração, em minutos;

L = Comprimento do talvegue, em km;

H = desnível do talvegue, em m.

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

4.4.6.2 - Cálculo das descargas

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

- $TR=2$ anos para galerias de águas pluviais;
- $TR=15/25$ anos para bueiros trabalhando com canal/orifício e canais.

4.4.6.2.1 - BACIAS COM ÁREAS INFERIORES A 10 KM²

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:

$$f = m \times (I_m \times t_c)^{1/3}$$

t_c = tempo de concentração em minutos;

I_m = intensidade pluviométrica média (mm/h);

m = fator que depende dos coeficientes de permeabilidade r , 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 $m = 0,018$.

Método Racional

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

Q = vazão em l/s;

A = área da bacia hidrográfica, em ha;

f = coeficiente de deflúvio;

I_m = intensidade pluviométrica, em mm/h;

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

2,78 = coeficiente de homogeneização da fórmula.

4.4.6.2.2 - 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 a 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:

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

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 nº 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 percentagem 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

$$Q_P = 0,208 \times A \times P_e / T_P$$

$$Q_P = \text{Descarga de pico (m}^3/\text{s)};$$

$$A = \text{área da bacia (km}^2\text{)};$$

Pe = Precipitação efetivas em mm;

$$D = 2 \times \sqrt{I \times C}, \text{ duração do excesso de chuvas (horas)}$$

$$T_P = D/2 + 0,6 \times T_c, \text{ tempo de ascensão (horas)}$$

$$T_R = 1,67 \times T_P, \text{ tempo de recesso (horas)}$$

$$T_B = 2,67 \times T_P, \text{ tempo de base do hidrograma (horas)}$$

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
Pastagens	Boas.....	39	61	74	80
	Pobres, em curvas de nível.....	47	67	81	88
	Normais em curvas de nível.....	25	59	75	83
Campos permanentes	Boas em curvas de nível.....	6	35	70	79
	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-PROJETOS

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 de levantamento topográfico com o aproveitamento do traçado das ruas e avenidas existentes.

5.1.2 - Resultados Obtidos

Os eixos dos arruamentos foram lançados sobre as plantas de restituição, a partir do qual foram desenhados os perfis longitudinais.

A seguir, foram então elaborados novas plantas dos arruamentos, em escala 1:1.000, contendo os eixos e os bordos projetados, destinados à apresentação do projeto.

Sobre os perfis longitudinais de cada via, desenhados nas escalas $H=1:1.000$ e $V=1:100$, projetaram-se os greides das pistas de rolamento, permitindo o cálculo dos elementos geométricos (notas de serviço) necessários à implantação das obras.

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.

As plantas e perfis do projeto Geométrico são apresentados no Volume 2 - Projeto de Execução, e contém também as indicações do Projeto de Drenagem.

A seguir, são apresentadas as notas de serviço, ou seja, os elementos geométricos necessários à execução da obra.

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLENAGEM

Estaca	Lado Esquerdo						Eixo						Lado Direito														
	Offset			Lateral			Bordo			%			Cota			Vermelha			Cota			Distância			Offset		
	Distância	Cota	Altura	Distância	Cota	Distância	Cota	Distância	Cota	%	Terreno	Projeto	Cota	Distância	Cota	Distância	Cota	%	Distância	Cota	Distância	Cota	Distância	Cota	Distância	Cota	Altura
0	4,000	169,067	0,848	4,000	168,219	3,500	168,234	-3,00	168,664	168,339	0,325	3,500	168,234	-3,00	168,219	4,000	168,219	4,000	168,219	4,000	168,219	4,000	168,650	0,431			
1	4,000	168,832	0,730	4,000	168,102	3,500	168,117	-3,00	168,583	168,222	0,361	3,500	168,117	-3,00	168,102	4,000	168,102	4,000	168,102	4,000	168,102	4,000	168,466	0,364			
1+13,214	4,000	168,729	0,703	4,000	168,026	3,500	168,041	-3,00	168,496	168,146	0,350	3,500	168,041	-3,00	168,026	4,000	168,026	4,000	168,026	4,000	168,026	4,000	168,320	0,294			
2	4,000	168,632	0,646	4,000	167,986	3,500	168,001	-3,00	168,449	168,106	0,343	3,500	168,001	-3,00	167,986	4,000	167,986	4,000	167,986	4,000	167,986	4,000	168,276	0,290			
3	4,000	168,179	0,310	4,000	167,869	3,500	167,884	-3,00	168,209	167,989	0,220	3,500	167,884	-3,00	167,869	4,000	167,869	4,000	167,869	4,000	167,869	4,000	168,120	0,251			
4	4,000	168,216	0,463	4,000	167,753	3,500	167,768	-3,00	168,045	167,873	0,172	3,500	167,768	-3,00	167,753	4,000	167,753	4,000	167,753	4,000	167,753	4,000	167,875	0,122			
5	4,000	168,242	0,606	4,000	167,636	3,500	167,651	-3,00	168,110	167,756	0,354	3,500	167,651	-3,00	167,636	4,000	167,636	4,000	167,636	4,000	167,636	4,000	167,948	0,312			
5+4,204	4,000	168,223	0,611	4,000	167,612	3,500	167,627	-3,00	168,057	167,732	0,325	3,500	167,627	-3,00	167,612	4,000	167,612	4,000	167,612	4,000	167,612	4,000	167,864	0,252			

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLENAGEM

Estaca	Lado Esquerdo						Eixo						Lado Direito								
	Offset			Lateral			Bordo			Cota			Vermelha			Cota			Offset		
	Distância	Cota	Altura	Distância	Cota	Altura	Distância	Cota	%	Terreno	Projeto	Cota	Distância	Cota	%	Distância	Cota	Altura	Distância	Cota	Altura
0	3,250	168,659	0,106	3,250	168,553	-3,00	3,250	168,553	-3,00	168,650	168,650	0,000	3,250	168,553	-3,00	3,250	168,553	0,083	3,250	168,553	0,083
0+19,99	3,250	168,728	0,230	3,250	168,498	-3,00	3,250	168,498	-3,00	168,677	168,595	0,082	3,250	168,498	-3,00	3,250	168,498	0,247	3,250	168,498	0,247
1	3,250	168,728	0,555	3,250	168,173	-3,00	3,250	168,173	-3,00	168,677	168,270	0,407	3,250	168,173	-3,00	3,250	168,173	0,571	3,250	168,173	0,571
2	3,250	168,853	0,736	3,250	168,117	-3,00	3,250	168,117	-3,00	168,778	168,214	0,564	3,250	168,117	-3,00	3,250	168,117	0,671	3,250	168,117	0,671
3	3,250	168,894	0,833	3,250	168,061	-3,00	3,250	168,061	-3,00	168,844	168,159	0,685	3,250	168,061	-3,00	3,250	168,061	0,814	3,250	168,061	0,814
4	3,250	168,854	0,849	3,250	168,005	-3,00	3,250	168,005	-3,00	168,790	168,103	0,687	3,250	168,005	-3,00	3,250	168,005	0,761	3,250	168,005	0,761
5	3,250	168,691	0,741	3,250	167,950	-3,00	3,250	167,950	-3,00	168,640	168,047	0,593	3,250	167,950	-3,00	3,250	167,950	0,722	3,250	167,950	0,722
6	3,250	168,482	0,588	3,250	167,894	-3,00	3,250	167,894	-3,00	168,474	167,992	0,482	3,250	167,894	-3,00	3,250	167,894	0,601	3,250	167,894	0,601
6+19,99	3,250	168,442	0,603	3,250	167,839	-3,00	3,250	167,839	-3,00	168,331	167,936	0,395	3,250	167,839	-3,00	3,250	167,839	0,552	3,250	167,839	0,552
7	3,250	168,442	0,278	3,250	168,164	-3,00	3,250	168,164	-3,00	168,331	168,261	0,070	3,250	168,164	-3,00	3,250	168,164	0,227	3,250	168,164	0,227
7+7,767	3,250	168,276	0,134	3,250	168,142	-3,00	3,250	168,142	-3,00	168,248	168,239	0,009	3,250	168,142	-3,00	3,250	168,142	0,078	3,250	168,142	0,078
7+15,557	3,500	168,236	0,123	3,500	168,113	-3,00	3,500	168,113	-3,00	168,228	168,218	0,010	3,500	168,113	-3,00	3,500	168,113	0,138	3,500	168,113	0,138
8	3,500	168,215	0,118	3,500	168,097	-3,00	3,500	168,097	-3,00	168,205	168,202	0,003	3,500	168,097	-3,00	3,500	168,097	0,104	3,500	168,097	0,104
9	3,500	168,235	0,208	3,500	168,027	-3,00	3,500	168,027	-3,00	168,178	168,132	0,046	3,500	168,027	-3,00	3,500	168,027	0,179	3,500	168,027	0,179
10	3,500	168,235	0,278	3,500	167,957	-3,00	3,500	167,957	-3,00	168,159	168,062	0,097	3,500	167,957	-3,00	3,500	167,957	0,115	3,500	167,957	0,115
10+7,724	3,500	168,223	0,293	3,500	167,930	-3,00	3,500	167,930	-3,00	168,141	168,035	0,106	3,500	167,930	-3,00	3,500	167,930	0,207	3,500	167,930	0,207
10+19,00	3,500	168,223	0,332	3,500	167,891	-3,00	3,500	167,891	-3,00	168,141	167,996	0,145	3,500	167,891	-3,00	3,500	167,891	0,246	3,500	167,891	0,246

Nota de Serviço de Pavimentação

RUA: JAGUARÉ Local: VARZEA GRANDE

NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTAÇÃO

Estaca	Lado Esquerdo						Eixo						Lado Direito								
	Offset			Bordo			Cota Terreno	Cota Projeto	Cota Vermelha	Distância	Cota	%	Bordo			Lateral			Offset		
	Distância	Altura	Cota	Distância	Cota	%							Distância	Cota	%	Distância	Cota	Distância	Cota	Distância	Cota
0	3,250	168,659	0,106	3,250	168,553	-3,00	168,650	0,000	3,250	168,553	-3,00	3,250	168,553	3,250	168,553	3,250	168,553	3,250	168,636	0,083	
1	3,250	168,728	0,231	3,250	168,497	-3,00	168,677	0,082	3,250	168,497	-3,00	3,250	168,497	3,250	168,497	3,250	168,497	3,250	168,744	0,247	
2	3,250	168,853	0,412	3,250	168,441	-3,00	168,778	0,239	3,250	168,441	-3,00	3,250	168,441	3,250	168,441	3,250	168,441	3,250	168,788	0,347	
3	3,250	168,894	0,508	3,250	168,386	-3,00	168,844	0,361	3,250	168,386	-3,00	3,250	168,386	3,250	168,386	3,250	168,386	3,250	168,875	0,489	
4	3,250	168,854	0,524	3,250	168,330	-3,00	168,790	0,362	3,250	168,330	-3,00	3,250	168,330	3,250	168,330	3,250	168,330	3,250	168,766	0,436	
5	3,250	168,691	0,416	3,250	168,275	-3,00	168,640	0,268	3,250	168,275	-3,00	3,250	168,275	3,250	168,275	3,250	168,275	3,250	168,672	0,397	
6	3,250	168,482	0,263	3,250	168,219	-3,00	168,474	0,157	3,250	168,219	-3,00	3,250	168,219	3,250	168,219	3,250	168,219	3,250	168,495	0,276	
7	3,250	168,442	0,279	3,250	168,163	-3,00	168,331	0,070	3,250	168,163	-3,00	3,250	168,163	3,250	168,163	3,250	168,163	3,250	168,391	0,228	
7+7,767	3,250	168,276	0,134	3,250	168,142	-3,00	168,248	0,009	3,250	168,142	-3,00	3,250	168,142	3,250	168,142	3,250	168,142	3,250	168,220	0,078	
7+15,557	3,500	168,236	0,123	3,500	168,113	-3,00	168,228	0,010	3,500	168,113	-3,00	3,500	168,113	3,500	168,113	3,500	168,113	3,500	168,251	0,138	
8	3,500	168,215	0,118	3,500	168,097	-3,00	168,205	0,003	3,500	168,097	-3,00	3,500	168,097	3,500	168,097	3,500	168,097	3,500	168,201	0,104	
9	3,500	168,235	0,208	3,500	168,027	-3,00	168,178	0,046	3,500	168,027	-3,00	3,500	168,027	3,500	168,027	3,500	168,027	3,500	168,206	0,179	
10	3,500	168,235	0,278	3,500	167,957	-3,00	168,159	0,097	3,500	167,957	-3,00	3,500	167,957	3,500	167,957	3,500	167,957	3,500	168,072	0,115	
10+7,724	3,500	168,223	0,293	3,500	167,930	-3,00	168,141	0,106	3,500	167,930	-3,00	3,500	167,930	3,500	167,930	3,500	167,930	3,500	168,137	0,207	
10+19,00	3,500	168,223	0,332	3,500	167,891	-3,00	168,141	0,145	3,500	167,891	-3,00	3,500	167,891	3,500	167,891	3,500	167,891	3,500	168,137	0,246	

Nota de Serviço de Pavimentação

RUA: GARIBALDE

Local: VARZEA GRANDE

NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTAÇÃO

Estaca	Lado Esquerdo						Eixo						Lado Direito										
	Offset			Bordo			Cota			Vermelha			Bordo			Lateral			Offset				
	Distância	Altura	Distância	Distância	Cota	%	Terreno	Projeto	Cota	Distância	Cota	%	Distância	Cota	Distância	Cota	Distância	Cota	Distância	Cota	Altura		
0	4,000	168,973	0,429	4,000	168,544	-3,00	168,664	168,664	0,000	3,500	168,559	-3,00	168,664	168,664	0,000	3,500	168,559	-3,00	4,000	168,544	4,000	168,650	0,106
1	4,000	168,832	0,404	4,000	168,428	-3,00	168,583	168,548	0,035	3,500	168,443	-3,00	168,548	168,548	0,035	3,500	168,443	-3,00	4,000	168,428	4,000	168,466	0,038
1+13,214	4,000	168,729	0,378	4,000	168,351	-3,00	168,496	168,471	0,025	3,500	168,366	-3,00	168,471	168,471	0,025	3,500	168,366	-3,00	4,000	168,351	4,049	168,318	-0,033
2	4,000	168,632	0,321	4,000	168,311	-3,00	168,449	168,431	0,018	3,500	168,326	-3,00	168,431	168,431	0,018	3,500	168,326	-3,00	4,000	168,311	4,052	168,276	-0,035
3	4,028	168,176	-0,019	4,000	168,195	-3,00	168,209	168,315	-0,106	3,500	168,210	-3,00	168,209	168,315	-0,106	3,500	168,210	-3,00	4,000	168,195	4,109	168,122	-0,073
4	4,000	168,216	0,138	4,000	168,078	-3,00	168,045	168,198	-0,153	3,500	168,093	-3,00	168,045	168,198	-0,153	3,500	168,093	-3,00	4,000	168,078	4,325	167,861	-0,217
5	4,000	168,242	0,281	4,000	167,961	-3,00	168,110	168,081	0,029	3,500	167,976	-3,00	168,110	168,081	0,029	3,500	167,976	-3,00	4,000	167,961	4,021	167,947	-0,014
5+4,204	4,000	168,223	0,286	4,000	167,937	-3,00	168,057	168,057	0,000	3,500	167,952	-3,00	168,057	168,057	0,000	3,500	167,952	-3,00	4,000	167,937	4,119	167,858	-0,079

5.2 - Projeto de Terraplenagem

5.2.1 - Introdução

Como o objetivo a 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.

Os serviços previstos consistem na execução de cortes, aterros e compactação dos aterros.

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 1,20.

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).

A seguir, são apresentados os volumes de cubação.

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	3,567	3,567	0,000	0,000					
1	3,576	7,143	0,000	0,000	10,000	71,430	71,430	0,000	0,000
1+13,214	3,341	10,484	0,000	0,000	6,607	45,701	117,131	0,000	0,000
2	2,964	13,448	0,000	0,000	3,393	21,393	138,524	0,000	0,000
3	2,077	15,525	0,000	0,000	10,000	50,410	188,934	0,000	0,000
4	1,812	17,337	0,000	0,000	10,000	38,890	227,824	0,000	0,000
5	3,233	20,570	0,000	0,000	10,000	50,450	278,274	0,000	0,000
5+4,204	3,017	23,587	0,000	0,000	2,102	13,137	291,411	0,000	0,000

	Corte	Aterro
Áreas	23,5870 m²	0,000 m²
Volumes	291,411 m³	0,000 m³

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	0,308	0,308	0,000	0,000					
0+19,99	0,905	1,213	0,000	0,000	9,995	12,124	12,124	0,000	0,000
1	3,015	4,228	0,000	0,000	0,005	0,020	12,144	0,000	0,000
2	4,099	8,327	0,000	0,000	10,000	71,140	83,284	0,000	0,000
3	4,923	13,250	0,000	0,000	10,000	90,220	173,504	0,000	0,000
4	4,850	18,100	0,000	0,000	10,000	97,730	271,234	0,000	0,000
5	4,287	22,387	0,000	0,000	10,000	91,370	362,604	0,000	0,000
6	3,307	25,694	0,000	0,000	10,000	75,940	438,544	0,000	0,000
6+19,99	3,074	28,768	0,000	0,000	9,995	63,778	502,322	0,000	0,000
7	0,961	29,729	0,000	0,000	0,005	0,020	502,342	0,000	0,000
7+7,767	0,373	30,102	0,000	0,000	3,884	5,181	507,523	0,000	0,000
7+15,557	0,458	30,560	0,000	0,000	3,895	3,237	510,760	0,000	0,000
8	0,389	30,949	0,000	0,000	2,222	1,882	512,642	0,000	0,000
9	0,696	31,645	0,000	0,000	10,000	10,850	523,492	0,000	0,000
10	1,109	32,754	0,000	0,000	10,000	18,050	541,542	0,000	0,000
10+7,724	1,211	33,965	0,000	0,000	3,862	8,960	550,502	0,000	0,000

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.
10+7,724	1,211	33,965	0,000	0,000					
10+19,000	1,484	35,449	0,000	0,000	5,638	15,194	565,696	0,000	0,000

	Corte	Aterro
Áreas	35,4490 m ²	0,000 m ²
Volumes	565,696 m ³	0,000 m ³

5.3 - Projeto de Pavimentação

5.3.1 – 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 feito tomando como base o manual de Pavimentação do DNIT e as Especificações gerais para obras Rodoviárias do DNIT.

O pavimento foi dimensionado segundo o Método de Pavimento Flexíveis do DNIT (Eng.º Murilo Lopes de Souza).

O número "N" de solicitações equivalentes as do eixo padrão de 8,2 t , adotado foi de $N=10^6$, por tratar de vias que circulam ônibus de transporte urbano.

Quanto ao Índice de Suporte Califórnia (I.S.C.) do subleito mínimo, após análise estatísticas dos ensaios de sondagem, foi considerado homogêneo para todas as vias igual a 8,0%.

5.3.2 - Dados do Dimensionamento

Por se tratar de vias principais foi adotado como revestimento asfáltico: Tratamento Superficial Duplo (TSD) para uma solicitação de tráfego médio igual a 10 anos

A seguir, é apresentado o dimensionamento do pavimento pelo método oficial de dimensionamento de pavimento flexíveis do DNIT – DNER 667/22.

MÉTODO DNER - 667/22

ESPESSURA TOTAL DO PAVIMENTO

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

Número N = 1,00E+06

I.S.C = 15,50

$$H_n = \boxed{29,35 \text{ cm}}$$

ESPESSURA NECESSARIA PARA PROTEGER A SUB-BASE

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

Número N = 1,00E+06

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

$$H_{20} = \boxed{25,20 \text{ cm}}$$

ESPESSURAS CALCULADA E ADOTADAS PARA A BASE

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

CAPA DE ROLAMENTO (TSD): 2,5 cm

COEFICIENTE DE EQUIVALENCIA KR: 1,20

BASE B_{CALC}: 22,20 cm BASE B_{ADOT}: 15 cm

ESPESSURAS MÍNIMAS E ADOTADAS PARA A SUB-BASE

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

H_n = 29,35 cm

CAPA DE ROLAMENTO (TSD): 2,5 cm

COEFICIENTE DE EQUIVALENCIA KR: 1,20 cm

BASE B_{ADOT}: 15 cm

COEFICIENTE DE EQUIVALENCIA KB: 1,00 cm

COEFICIENTE DE EQUIVALENCIA KS: 1,00 cm

SUB-BASE h₂₀_{CALC}: 11,35 cm SUB-BASE h₂₀_{ADOT}: 15 cm

RESUMO DAS ESPESSURAS ADOTADAS

CAPA DE ROLAMENTO (TSD) 2,50 cm
 BASE 15,00 cm
 SUB-BASE 15,00 cm

Resumo das espessuras adotadas para as diversas camadas do pavimento:

Sub-base de solo estabilizado.....	15,00cm
Base de solo estabilizado	15,00cm
Revestimento em TSD	2,500 cm

É apresentado a seguir quadro constando as vias a serem pavimentadas, com respectivas quantidades de terraplenagem e pavimentação.

TERRAPLENAGEM E PAVIMENTAÇÃO												
LOGRADOURO	ESTACAS		EXTENSÃO (m)	LARG. (1) (m)	TERRAPLENAGEM		SUBLEITO (m²)	SUB-BASE ESP.=15,00cm (m³)	BASE ESP.=15,00cm (m³)	TSD ESP. 2,50cm (m²)	MEIO-FIO C/ SARIETA (m)	CALÇADA (m²)
	INICIAL	FINAL			CORTE (m³)	ATERRO (m³)						
BAIRO JARDIM UNIÃO RUA GARIBALDE	0	+ 0,00	5	+ 4,20	7,00	291,411	0,000	125,040	125,040	666,91	194,41	388,82
TOTAL				104,20		291,411	0,000	125,04	125,04	666,91	194,41	388,82

(1) Largura do lado interno de meio-fio a meio-fio

TERRAPLENAGEM E PAVIMENTAÇÃO												
LOGRADOURO	ESTACAS		EXTENSÃO (m)	LARG. (1) (m)	TERRAPLENAGEM		SUBLEITO (m²)	SUB-BASE ESP.=20,00cm (m³)	BASE ESP.=20,00cm (m³)	TSD ESP. 2,50cm (m²)	MEIO-FIO C/ SARIETA (m)	CALÇADA (m²)
	INICIAL	FINAL			CORTE (m³)	ATERRO (m³)						
BAIRO JARDIM UNIÃO RUA JAQUARÉ	0	+ 0,00	7	+ 7,77	6,50	507,523	0,000	144,070	144,070	871,83	0,00	0,00
	7	+ 7,77	10	+ 19,00	71,23	58,173	0,000	74,790	74,790	455,89	0,00	0,00
TOTAL	1	+ 0,00	7	+ 0,00	120,00	0,000	0,000	117,000	117,000	0,000	240,00	480,00
				219,00		565,696	0,000	218,86	218,86	1.327,72	240,00	480,00

(1) Largura do lado interno de meio-fio a meio-fio

5.4 - Projeto de Drenagem

5.4.1 - Metodologia

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 0,013;

Q = Vazão em m³/s;

A = Área da seção em m².

$Q = K \times D^{2,667} \times I^{0,5}/n$, sendo K = 0,31025 p/100% cheio, K = 0,284 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=0,043 para áreas de zona residencial e m=0,029 para áreas suburbanas.

5.4.2 - Resultados Obtidos

5.4.2.1 - Materias 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 CA-I para diâmetros de 600, 800, 1.000, 1.200, 1.500 mm e galeria retangular 1.500 x 1.000 mm classe 45 de acordo com a EB-103 da ABNT.

5.4.2.2 - Diâmetros Mínimos

Os diâmetros mínimos adotados foram os seguintes:

- Condutos de ligações: 400 mm;

- Redes: 800 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 m³/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

Caixas coletoras tipo boca de lobo com depressão e entrada d'água pela abertura na guia e caixa coletora com grelha e com depressão na entrada

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

A seguir é apresentado o dimensionamento das caixas coletoras:

BOCA DE LOBO COM DEPRESSÃO EM PONTO BAIXO			
ENTRADA DE ÁGUA PELA ABERTURA NA GUIA			
$Q = 1,7 \times y^{1,5} \times L \times 10^3 \times CR$			
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 ABERTURA 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
CAIXA COLETORA COM GRELHA E DEPRESSÃO EM PONTO BAIXO			
$Q = 1,655 \times y^{1,5} \times P \times 10^3$			
Onde:			
Qi =		Vazão de engolimento da boca de lobo (m ³ /s)	
L =	1,40	Comprimento da abertura da boca de lobo (m)	
W =	0,30	Largura da serjeta de depressão (m)	
P =	2,20	Perímetro da boca de lobo (m)	
Y =	0,18	profundidade na boca de lobo medida normal (m)	
CR	0,65	Coeficiente de redução	
Caixa coletora com grelha simples =	$Q = 1,655 \times 0,12^{1,5} \times P \times 10^3 \times CR =$		181l/s
Caixa coletora com grelha dupla =	$Q = 2 \times 1,655 \times 0,12^{1,5} \times P \times 10^3 \times CR =$		361l/s
Caixa coletora com grelha tripla =	$Q = 3 \times 1,655 \times 0,12^{1,5} \times P \times 10^3 \times CR =$		542l/s

É apresentado, a seguir, quadro com as obras projetadas.

LOCAL	QUADRO DE DRENAGEM PLUVIAL																																																							
	ESTACAS		POÇO		COTA GREIDE RUA		DIF. M-J (m)	EXT. (m)	DECL. RUA (%)	ÁREA (ha)	TEMPO ESCOA.			VAZÃO (m³/s)	DIAM. (cm)	DECL. GAL. (%)	VSP (m/s)	QSP (m³/s)	DH (m)	COTA DA SOLEIRA		PROF. DA SOLEIRA	VEL. (m/s)	CONDUITO (mm)																																
	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL	MONT. (m)	JUS. (m)					M	m	t							I	MONT.				JUS.	MONT.	JUS.																													
RUA GARIBALDE	0	2+6,00	PV01	CX LIG	168,396	0,268	46,00	0,58	0,44	2,23	2,23	5,00	5,00	218,40	0,528	80	0,57	2,00	1,000		167,164	166,897	1,500	1,499	2,01	0,51																														
	2+6	4+2,00	CX LIG	PV02	168,396	0,210	36,00	0,58	0,45	2,23	2,23	0,37	5,37	215,23	0,533	80	0,57	2,00	1,000		166,896	166,687	1,500	1,498	2,02	0,51																														
	4+2,00	LANÇ	PV02	LANÇ	168,186	0,499	40,78	1,22	0,45	0,56	2,79	0,29	5,66	211,01	0,632	80	0,41	0,850			166,686	166,517	1,500	1,169	1,84	0,64																														
BAIRRO: JARDIM UNIÃO (CRISTO REI)																																																								
<p>Cálculo de Volumes de Escavação</p> <p>Quantidades do Projeto</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Quantidades do Projeto</th> <th>Volumes (m³)</th> <th>Fundo de vala (m³)</th> <th>Reaterro (m³)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Tubos de d = 0,60 m - Volume = 1,40 m (largura da vala) x 1,50 m (altura média escavação) x Nº tubos</td> <td>20,0</td> <td>42,000</td> <td>41,53</td> </tr> <tr> <td>Tubos de d = 0,80 m - Volume = 1,60 m (largura da vala) x 1,50 m (altura média escavação) x Nº tubos</td> <td>123</td> <td>294,672</td> <td>218,06</td> </tr> <tr> <td>Boca de Lobo simples</td> <td>2,0</td> <td>13,060</td> <td>8,7</td> </tr> <tr> <td>Boca de Lobo tripla</td> <td>2,0</td> <td>26,720</td> <td>17,82</td> </tr> <tr> <td>Poço de Visita - Volume = 1,8 m (largura da vala) x 2,3 m (comprimento da vala) x 2,0 m (altura média escavação)</td> <td>2,0</td> <td>16,560</td> <td>8,28</td> </tr> <tr> <td>Caixa de Ligação - Volume = 1,8 m (largura da vala) x 2,3 m (comprimento da vala) x 2,0 m (altura média escavação)</td> <td>1,0</td> <td>8,280</td> <td>4,14</td> </tr> <tr> <td>TOTAL</td> <td>1,0</td> <td>401,292</td> <td>259,25</td> </tr> </tbody> </table>																									Quantidades do Projeto	Volumes (m³)	Fundo de vala (m³)	Reaterro (m³)	Tubos de d = 0,60 m - Volume = 1,40 m (largura da vala) x 1,50 m (altura média escavação) x Nº tubos	20,0	42,000	41,53	Tubos de d = 0,80 m - Volume = 1,60 m (largura da vala) x 1,50 m (altura média escavação) x Nº tubos	123	294,672	218,06	Boca de Lobo simples	2,0	13,060	8,7	Boca de Lobo tripla	2,0	26,720	17,82	Poço de Visita - Volume = 1,8 m (largura da vala) x 2,3 m (comprimento da vala) x 2,0 m (altura média escavação)	2,0	16,560	8,28	Caixa de Ligação - Volume = 1,8 m (largura da vala) x 2,3 m (comprimento da vala) x 2,0 m (altura média escavação)	1,0	8,280	4,14	TOTAL	1,0	401,292	259,25
Quantidades do Projeto	Volumes (m³)	Fundo de vala (m³)	Reaterro (m³)																																																					
Tubos de d = 0,60 m - Volume = 1,40 m (largura da vala) x 1,50 m (altura média escavação) x Nº tubos	20,0	42,000	41,53																																																					
Tubos de d = 0,80 m - Volume = 1,60 m (largura da vala) x 1,50 m (altura média escavação) x Nº tubos	123	294,672	218,06																																																					
Boca de Lobo simples	2,0	13,060	8,7																																																					
Boca de Lobo tripla	2,0	26,720	17,82																																																					
Poço de Visita - Volume = 1,8 m (largura da vala) x 2,3 m (comprimento da vala) x 2,0 m (altura média escavação)	2,0	16,560	8,28																																																					
Caixa de Ligação - Volume = 1,8 m (largura da vala) x 2,3 m (comprimento da vala) x 2,0 m (altura média escavação)	1,0	8,280	4,14																																																					
TOTAL	1,0	401,292	259,25																																																					

LOCAL	QUADRO DE DRENAGEM PLUVIAL - JARDIM UNIÃO																									
	ESTACAS		POÇO		COTA GREIDE RUA		DIF. M-J (m)	EXT. (m)	DECL. RUA (%)	ÁREA (ha)	TEMPO ESCOA.			VAZÃO (m³/s)	DIM. (cm)	DECL. GAL. (%)	VSP (m/s)	QSP (m³/s)	DH (m)	COTA DA SOLEIRA		PROF. DA SOLEIRA	VEL. (m/s)	CONDUITO (mm)		
	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL	MONT. (m)	JUS. (m)					M	m	t							I	MONT.				JUS.	MONT.
RUA JAGUARÉ	10+18,00	LANÇ	CX LIG	LANÇ	167,996	167,823	0,173	19	0,9105	0,44	6,00	5,00	5,00	218,40	1,23	80,00	0,910	2,50	1,260		166,826	166,653	1,170	1,169	2,84	0,79

5.5 - Projeto de Obras Complementares

O Projeto de Obras Complementares tem por objetivo, definir os serviços necessários para a execução dos projetos de sinalização vertical e horizontal, redutores de velocidade e proteção da terraplenagem.

1 - Projeto de Sinalização

O projeto de sinalização fornece a disposição adequada dos vários elementos empregados para regular o trânsito na via, de forma a indicar aos usuários a forma correta e segura de circulação, a fim de evitar acidentes e demoras desnecessárias.

Foi elaborada de acordo com as disposições do Manual de Sinalização de Trânsito - Parte I - Sinalização Vertical (DENATRAN - 1982), consoante a resolução nº 599/82 do Conselho Nacional de Trânsito e com o Manual de Projeto de Interseções em Nível e não Semaforizadas em Áreas Urbanas (DENATRAN - 1984).

O projeto consta de:

- Sinalização Horizontal;

Sinalização Vertical.

1.1 - Sinalização Horizontal

A sinalização horizontal exerce importante função no controle de trânsito de veículos, regulamentando, orientando e canalizando a circulação dos mesmos, de forma a se obter o melhor resultado. É utilizada para advertir os usuários sobre limitações de ultrapassagem, em zonas especiais de conflito com pedestres, terceira faixa de trânsito, etc., sem desviar sua atenção para fora da via.

É traduzida através de pintura de faixas e marcas no pavimento, nas cores branco-neve para orientação e canalização e amarelo-âmbar para advertência e regularização.

A sinalização horizontal das vias consiste de:

- Faixas Delimitadoras de Trânsito;

- Faixas Delimitadoras de Bordo;

- Faixas de Proibição de Ultrapassagem;

- Faixas de Canalização;

- Faixas de Retenção - Indicativa de Parada.

1.1.1 - Faixas Delimitadoras de Trânsito

As faixas delimitadoras de trânsito são descontínuas pintadas na proporção 1:2, ou seja, 2,00m pintados para 2,00m sem pintura, na cor branca, com 0,10m de largura, localizada no eixo da pista.

Nos locais de aproximação das faixas de proibição de ultrapassagem e pintura será feita na proporção 1:1, ou seja, 2,00m pintados para 2,00m sem pintura, na cor branca, a partir de 150m antes do início das faixas de proibição.

1.1.2 - Faixas Delimitadoras de Bordo

São feitas contínuas na cor branca, pintadas com 0,10m de largura e 0,15m de afastamento dos bordos da pista.

1.1.3 - Faixas de Proibição de Ultrapassagem

As linhas contínuas de proibição de ultrapassagem indicam o segmento onde um veículo não pode ultrapassar outro com segurança, face à existência de restrições de visibilidade. Deverão ser pintadas na cor amarelo-âmbar, paralelamente à faixa de rolamento utilizada pelos veículos impedidos de ultrapassar. Desta forma, os veículos não poderão ultrapassar quando a primeira linha à sua esquerda for amarela contínua.

Quando houver proibição de ultrapassagem nos dois sentidos, serão pintados apenas duas linhas contínuas, suprimindo assim a linha demarcadora de trânsito. O afastamento entre as linhas de proibição e a linha de eixo, bem como entre as duas linhas de proibição, será de 0,100m.

1.1.4 - Faixas de Canalização

Essas faixas serão pintadas nos locais onde houver necessidade de se fazer canalização do tráfego, como nos cruzamentos.

Quando estas faixas indicarem proibição de ultrapassagem, elas serão contínuas e na cor amarela. Nos demais casos serão na cor branca e descontínuas. Em qualquer dos casos terão largura de 0,10m.

1.1.5 - Faixas de Retenção - Indicativa de Parada

São faixas cheias, de cor branca, perpendiculares à pista, com largura variável entre 0,30m e 0,60m, sendo no projeto adotada a largura de 0,30m.

A faixa de retenção é empregada em conjunto com a palavra "PARE" no pavimento e o sinal de regularização R-1 (PARE).

1.2 - Sinalização Vertical

O projeto de sinalização vertical foi feito baseado nos seguintes princípios:

- A sinalização deverá ser posicionada de tal forma que seja vista e/ou entendida sob qualquer condição climática, de visibilidade e de trânsito;
- As mensagens deverão ser apresentadas de maneira uniforme, empregando sempre os mesmos termos e símbolos;
- Os dispositivos deverão ser colocados de forma a prevenir o motorista oportunamente, dando-lhe tempo suficiente para tomar uma decisão;
- A sinalização deverá ser projetada de maneira especial em pontos nos quais o motorista tenha que fazer uma manobra inesperada;
- As dimensões dos sinais foram determinadas em função do número e tamanho dos caracteres das mensagens, no caso de sinais de indicação e educação, para atender a velocidade diretriz da rodovia.

Para facilitar a apresentação do projeto todos os sinais foram codificados. De acordo com esta codificação, eles são representados por uma letra que indica se é de advertência (A), regulamentação (R) ou de informação (I), seguida de um ou mais algarismos que definem o tipo de sinal.

As placas de sinalização vertical serão colocadas na calçada, a uma distância mínima de 0,30m de bordo e fixadas a uma altura de 2,00m. Os marcos quilométricos serão fixados a 0,50m do bordo.

Todos os sinais devem ser implantados formando um ângulo aproximadamente reto com a direção do trânsito a que se destina.

Como complemento da sinalização vertical, foram previstos balizadores, destinados a conferir maior segurança ao tráfego noturno.

6 - ESPECIFICAÇÕES

6 - ESPECIFICAÇÕES

6.1 - NORMAS GERAIS DE TRABALHO

A) Generalidades

Onde, na documentação contratual, for empregado os termos e abreviações abaixo, deverá os mesmos ser interpretados como a seguir indicado:

1) Abreviações

PMVG - Prefeitura Municipal de Várzea Grande

DNIT - Departamento Nacional de Infraestrutura Transporte

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

EB - Especificação Brasileira.

2) Termos

- Concorrente

Pessoa Jurídica, ou consórcio de firmas atuando diretamente ou através de um representante devidamente credenciado, que esteja submetendo legalmente uma proposta.

- Concreto

O documento que regula a execução dos serviços e define os compromissos e obrigações da Executante e da PMVG.

- Contratante e Executante

Pessoa Jurídica ou consórcio que empreenda a execução dos serviços objetos do contrato e que atua diretamente ou através de seus agentes, empregados ou subcontratantes.

- Prazo

A não ser que designado de outra forma, prazo como usado na documentação contratual e nas Especificações, deverá ser compreendido como contado em dias consecutivos.

- Fiscalização

A Prefeitura Municipal de Várzea Grande - PMVG, por seus representantes ou consultor contratado.

- Ordem de Serviço

Ordem escrita, expedida pela Fiscalização à Executante, determinando a execução dos serviços de acordo com o contrato, inclusive as modificações que não envolvam alterações na base de pagamento.

- Projeto

Representação gráfica dos detalhes dos serviços a serem executados e objetos do contrato.

- Especificações

Definição escrita de modo de execução dos serviços, da qualidade dos materiais e dos métodos de controle, medição e pagamento, para os itens de serviços cuja construção ou execução são previstas no contrato.

B) Documentação

Os documentos integrantes do contrato são:

- Edital de Concorrência;

- Especificações;

- Especificações Gerais para Obras Rodoviárias do DNIT

- Projeto;

- Legislação, normas e instruções vigentes no país, na PMVG e no DNIT, que lhe sejam aplicáveis;

- Proposta da executante.

Fica entendido, para fins deste artigo, que cada documento, conforme ordenado acima, prevalecerá sobre o seguinte, apenas onde ocorram discrepância ou contradições diretas, esclarecimento ou adições posteriores relativos a um documento, estabelecendo condições ou determinações apresentadas em outro, não deverão ser compreendidos como discrepâncias ou contradições.

A executante deverá elaborar e submeter à fiscalização os desenhos de detalhamento de partes das obras, peças, diagramas, projetos. Tais desenhos deverão ser aprovados pela fiscalização antes do início dos serviços a eles relativos. Esses desenhos deverão, ainda estar em conformidade com os Projetos e as Especificações que prevalecerão sobre quaisquer detalhes elaborados pela Executante.

Os serviços deverão obedecer ao traçado, cotas, seções transversais, dimensões, tolerâncias e exigências de qualidade de materiais indicados nos Projetos e nas Especificações para Execução dos Serviços. Embora as medições, as amostragens e os ensaios possam ser considerados como evidência dessa observância, ficará a exclusivo critério da Fiscalização, julgar se os serviços e os materiais apresentam desvio em

relação ao Projeto e as Especificações. Sua decisão, quanto a desvios permissíveis dos mesmos, deverá ser final.

C) Canteiro dos Serviços, Mão de Obra e Equipamento.

A mobilização consistirá na colocação e montagem, no local da obra, de todo equipamento necessário à execução dos serviços, de acordo com o cronograma de equipamento proposto, inclusive a instalações necessárias ao trabalho.

Será considerada como mobilização a obtenção, preparo e conservação das áreas e respectivos acessos a serem utilizados.

A desmobilização consistirá na desmontagem e retirada do canteiro da obra de todos os equipamentos e instalações executadas, com exceção das instalações para a Fiscalização.

Não haverá qualquer pagamento em separado para mobilização e desmobilização. Seus custos deverão ser incluídos nos preços propostos para os vários itens de serviços, constantes do Quadro de Quantidades.

Toda aquisição de terreno, direitos de exploração, servidores, facilidades ou direitos de acesso que venham a ser necessários para pedreiras, jazidas, aguadas ou outras finalidades que estejam além dos limites da faixa de domínio, para armazenamento que não seja temporário ou para fins normais de execução do projeto, a Executante deverá obter autorização, por escrito da Fiscalização.

A PMVG se reserva o direito de executar serviços com os seus próprios empregados, empregados de outras firmas executantes e com empregados dos serviços de utilidades públicas adjacentes, dentro dos limites do trecho contratado, durante a fase de construção. A executante deverá desempenhar seus serviços e colaborar com os empregados da PMVG, de outra firma executante e dos serviços de utilidades pública, de maneira a causar a mínima interferência possível. No caso de surgir uma diferença de opinião quanto aos direitos respectivos das várias partes trabalhando dentro dos limites do trecho contratado, a fiscalização decidirá dos direitos respectivos, com vistas a concluir, satisfatoriamente, os serviços.

A Executante não será responsável por danos que venham a ser causados no serviço executados por empregados da PMVG, de outras firmas que não sejam seus subcontratantes ou dos serviços de utilidade pública.

A Executante será considerada responsável pelos danos por ela causados nos serviços executados por empregados da PMVG, de outras firmas executantes ou dos serviços de utilidades pública e deverá fazer face ao custo de todos os reparos por tais danos.

A Executante deverá, durante todo o tempo, proporcionar supervisão adequada, mão-de-obra e equipamentos suficientes para executar os serviços até a sua conclusão, dentro do prazo requerido no Contrato.

Todo o pessoal da Executante deverá possuir habilitação e experiência para executar, adequadamente, os serviços que lhes forem atribuídos.

Qualquer encarregado, operário ou empregado da Executante, ou de qualquer subcontratante que, na opinião da Fiscalização, não executar o seu trabalho de maneira correta e adequada, ou seja, desrespeitoso, temperamental, desordenado ou indesejável por outros motivos, deverá mediante solicitação por escrito da fiscalização, ser afastado imediatamente pela Executante.

Quando a Executante ou seu representante não estiver presente em determinado setor de trabalho onde seja necessário ministrar instruções, estas serão dadas pela Fiscalização e deverão ser recebidas e acatadas pelo Capataz ou pela pessoa eventualmente encarregada do serviço em questão.

A Executante deverá fornecer equipamentos dos tipos, tamanhos e quantidades que venham a ser necessário para executar, satisfatoriamente, os serviços. Todos os equipamentos usados deverão ser adequados de modo a atender as exigências dos serviços e produzir qualidade e quantidade dos mesmos. A Fiscalização poderá ordenar a remoção e exigir a substituição de qualquer equipamento não satisfatório.

Os trabalhos de relocação da estrada e marcação de alinhamento e costas para construção serão executados pela Executante, com base nas amarrações de alinhamento e referência de nível indicados pela PMVG.

As estacas de marcação de crista de corte e pés de aterros, deverão ser colocadas por nivelamento geométrico. O uso de desenhos de seções transversais para marcar esses pontos, somente será permitido como aproximação para facilitar esse trabalho.

A Executante não poderá trabalhar após o por do sol, ou, antes da aurora, sem o consentimento da Fiscalização, em qualquer serviço que requeira ensaio imediato, aprovação de material ou medição;

D) Materiais

Todos os materiais devem estar de acordo com as Especificações. Caso a Fiscalização julgue necessário, poderá solicitar da Executante a apresentação de informação, por escrito, dos locais de origem dos materiais.

A Executante deverá submeter à aprovação de Fiscalização amostra de todos os materiais a serem utilizados e todos os materiais empregados deverão estar integralmente de acordo com as amostras aprovadas. Caso julgue necessário, a Fiscalização poderá solicitar a apresentação de certificado de Ensaio relativos a materiais a serem utilizados e o fornecimento de amostras dos mesmos.

A Executante deverá efetuar todos os controles necessários para assegurar que a qualidade dos materiais empregados está de conformidade com as Especificações. Os ensaios e verificações ao seu cargo serão executados por laboratório aprovado pela Fiscalização.

Nenhum pagamento adicional será efetuado em remuneração aos serviços acima descritos e seu custo deverá estar incluído nos preços unitários constantes de sua proposta.

Antes de apresentar sua proposta, o Concorrente deverá visitar o local das obras, a fim de se inteirar do vulto das mesmas, de modo a elaborar seu orçamento baseado em sua própria avaliação das condições locais, recebendo da PMVG um Atestado de visita e inspeção ao trecho, o qual será anexado em sua proposta;

E) Segurança e Conveniência Pública

A Executante deverá em qualquer ocasião tomar o necessário cuidado em todas as operações e uso de seu equipamento, para proteger o público e para facilitar o tráfego, os projetos exigirem que qualquer base, revestimento ou pavimentação sejam construídos em uma faixa de cada vez, a faixa que não estiver sendo construída deverá ser aberta ao tráfego. Tais trechos, não deverão estender-se por mais de 100 (cem) metros.

Se a Executante julgar conveniente poderá, com aprovação prévia da Fiscalização e sem remuneração extra, construir e conservar variantes para desviar o tráfego do local dos serviços. Quando indicado no projeto, a Executante deverá desviar o tráfego para uma passagem aprovada. Deverá ainda conservar em perfeitas condições de segurança pontes provisória de desvio, acessos provisórios e cruzamentos com outras estradas.

Quando ordenado pela Fiscalização, a executante deverá fornecer sinalizadores, a fim de possibilitar a passagem do tráfego, sob os controles de direção única. Nenhum pagamento em separado será feito para os referidos sinalizadores.

Os derramamentos resultantes das operações de transporte ao longo ou através de qualquer via pública, deverão ser removidos, imediatamente, pela Executante, com ônus para a mesma.

A operação de construção deverá ser executada de tal maneira que cause o mínimo incômodo possível às propriedades limítrofes.

A Executante deverá instalar e manter as barreiras necessárias, sinais vermelhos, sinais de perigo, sinais de desvio e outros, em quantidade suficiente, bem como tomar todas as precauções necessárias para a proteção do trabalho e segurança do público.

Exige-se que a Executante erija sinais de aviso a 200 metros antes e depois do local da obra, onde as operações interfiram com o uso da estrada pelo tráfego. O

pagamento para fornecimento e levantamento de barreiras, sinais de perigo e de aviso será feito diretamente, mas, todos os custos deverão ser incluídos nos preços propostos para os itens de serviços do contrato. Os sinais de aviso deverão estar de acordo com os símbolos e padrões em vigor.

Quando o uso de explosivo for necessário para a execução do trabalho, a Executante deverá tomar o máximo cuidado a fim de não por em perigo vidas ou propriedades, sendo de sua exclusiva responsabilidade quaisquer danos decorrente desse uso. A Executante deverá previamente, fornecer e colocar sinais especiais para aviso ao público das operações de explorações. O pagamento para fornecimento, colocação e manutenção destes sinais especiais, deverá ser incluído nos preços propostos para os itens de serviço do contrato.

Todos os explosivos deverão ser armazenados de maneira segura, recebendo todos os locais de armazenamento, de maneira visível e clara, o letreiro: “*Perigo! Explosivos*”. Os locais de armazenamento dos explosivos não deverão ficar a menos de 350 metros de estrada ou de qualquer prédio ou área de acampamento.

A Executante deverá ser responsável pela proteção de toda propriedade pública e privada, linhas de transmissão de energia elétrica, telégrafo ou telefone e outros serviços de utilidade pública, ao longo e adjacentes ao trecho em construção. Quaisquer serviços de utilidade pública avariados pela Executante deverão ser consertados, imediatamente com ônus para a mesma.

A Executante caberá os encargos impostos por lei, por quaisquer danos ou morte de qualquer pessoa ou danos às propriedades públicas e privadas por ela causados.

A Executante deverá isentar a PMVG e todos os seus representantes, de processos, ações ou reclamações de qualquer pessoa ou propriedade, como consequência de negligência nas precauções exigidas no trabalho ou pela utilização de materiais inaceitáveis na construção dos serviços.

Quando determinados trechos das obras estiverem concluídos e se solicitado pela Fiscalização, a Executante deverá abrir estes trechos ao tráfego, ficando, entretanto, responsável pela conservação dos referidos trechos;

F) Responsabilidade pelos Serviços

A Fiscalização deverá decidir as questões que venham a surgir quanto à qualidade e aceitabilidade dos materiais fornecidos, serviços executados, andamento, interpretação dos projetos e Especificações e cumprimento satisfatório as Cláusulas do Contrato.

Nenhuma operação de importância deverá ser iniciada sem o consentimento escrito da Fiscalização ou sem uma notificação escrita da Executante, apresentada com antecedência suficiente para que a Fiscalização tome as providências necessárias para a

inspeção, antes do início das operações. Os serviços iniciados sem a observância destas exigências poderão ser rejeitados.

A Fiscalização deverá, sempre, ter acesso ao trabalho durante a construção e deverá receber todas as facilidades razoáveis para determinar se os materiais e mão-de-obra empregados, estão de acordo com os Projetos e Especificações.

A inspeção dos serviços ou dos materiais não isentará a Executante de qualquer das suas obrigações para cumprir o seu contrato, como prescrito.

Até que seja notificada pela Fiscalização sobre a aceitação final dos serviços, a Executante deverá ser responsável pela conservação dos mesmos e deverá tomar as precauções contra prejuízos ou danos a qualquer parte dos mesmos, pela ação dos elementos, ou por qualquer outra causa, que surjam da execução dos serviços quer de sua não execução. A Executante, por sua conta, deverá reparar e restaurar todos os danos a qualquer parte dos serviços objeto do Contrato, exceto aqueles danos devidos e causas imprevisíveis, fora de controle e não motivadas por faltas ou negligências da Executante.

A Executante não deverá usar materiais antes que estes tenham sido aprovados como determinado nas Especificações, nem deverá executar qualquer serviço antes que o alinhamento e as cotas tenham sido satisfatoriamente estabelecidos.

As mudanças, alterações, acréscimos ou reduções nos Projetos e nas Especificações, inclusive aumento ou diminuição de quantitativos, segundo venham a ser julgados necessários pela Fiscalização, serão fixado em Ordem de Serviço, que especificarão as alterações feitas e os quantitativos alterados.

Caso as alterações referidas no item anterior afetem o valor global do contrato ou alterem o prazo contratual ou ainda, incluam preços novos não previstos anteriormente, a Ordem de Serviço poderá ser emitida com fundamento em apostila ou em termo aditivo ao contrato lavrado entre a PMVG e a Executante.

Os serviços executados ou os materiais fornecidos, que não atenderem as exigências especificadas, deverão ser removidos, substituídos, segundo instruções da Fiscalização e da maneira que esta determinar, tudo por conta da Executante.

A Fiscalização indicará os pontos de amarração e referência de nível (RN) que achar necessários, a fim de que a Executante sem dificuldade possa providenciar o estaqueamento da construção. Estes pontos de amarração e RN deverão construir o controle de campo, de conformidade com o qual a Executante orientará e executará os serviços.

A Executante será responsável pela conservação de todos os pontos de amarração e RN, e, no caso, quaisquer deles sejam avariados, perdidos, tirados do local ou removidos, deverão ser repostos ou substituídos com ônus para a Executante.

A Executante não deverá realizar qualquer trabalho de remoção, desvio ou reconstrução de serviços de utilidades pública antes de consultar a Fiscalização, as companhias de utilidade pública, as autoridades ou propriedades a fim de determinar a sua localização exata. A Executante deverá notificar às companhias de utilidades públicas e outros interessados, por escrito, a natureza de qualquer serviço que possa afetar as suas instalações ou propriedades.

Quando o desvio ou substituição dos serviços de utilidades pública não for essencial para prosseguimento dos serviços como projetado, a PMVG ou a companhia de serviços de utilidades pública responderá pelo custo da substituição.

Antes do recebimento final, a rodovia, as jazidas de empréstimos, pedreiras e todo terreno ocupado pela Executante, relacionados com o serviço, deverão ser limpos de todo lixo, excesso de materiais, estruturas temporárias e equipamento, todos os serviços devendo ser deixados regularizados, limpos e apresentáveis. Todas as obras de arte, valetas e drenagem deverão ser limpas de quaisquer depósitos resultantes dos serviços da Executante e conservadas, até que a inspeção final tenha sido feita. Estes serviços serão considerados como necessários à conclusão do contrato e nenhum pagamento direto será feito pelos mesmos.

6.2 - ESPECIFICAÇÕES DOS SERVIÇOS

6.2.1 - SERVIÇOS PRELIMINARES

1 - OBJETIVO

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

2 - DISCRIMINAÇÃO

2.1 - Instalações de canteiros

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

A localização do barracão para escritório da Empreiteira e da Fiscalização e de depósito de materiais, deverá ser previamente aprovado pela Fiscalização e executado pela Empreiteira.

O escritório da Fiscalização deverá ficar em separado e deverá conter : escrivaninha, prancheta, cadeiras, instalações sanitárias, elétricas e telefone.

2.2 - Placas

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

2.3 - Serviços Topográficos

A Fiscalização indicará os pontos de amarração e referência de nível (RN) que achar necessário a fim de que a Firma Empreiteira providencie o estaqueamento da construção, nivelamento, seccionamento transversal, marcação de “off-sets “ de acordo com o projeto e a emissão de notas de serviços que se fizer necessário. O registro destes serviços topográficos efetuados pela Firma empreiteira deverão ser entregues a Fiscalização para aprovação e arquivo.

Atualização do greide e perfis transversais em obediência ao Projeto.

2.4 - Capina e Destocamento

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

2.5 - Canalização

Deverá a Firma empreiteira proceder a verificação do estado e situação das canalizações de águas pluviais existentes na via. Caso seja necessário a sua substituição, o seu recebimento ou a sua remoção para posição conveniente e não estando previsto no Projeto de Pavimentação, deverá comunicar a Fiscalização, para as necessárias providências.

6.2.2 - SERVIÇOS DE TERRAPLENAGEM

Cortes, Empréstimos e Aterros:

Segue na íntegra o que preconiza a especificação do DNIT 104/105/106/107 e 108//2009-ES

6.2.3 - SERVIÇOS DE PAVIMENTAÇÃO

6.2.3.1 - REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO

1- OBJETIVO

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

2 - DESCRIÇÃO

O preparo de 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 - EQUIPAMENTO

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

- a) Motoniveladora ou Plaina;
- b) Irrigadeira ou Carro-Tanque, equipado com conjunto moto-bomba, com capacidade para distribuir água com pressão regulável em forma de chuva; capacidade mínima de 2.000 litros;
- c) Régua de madeira ou metálica, com arestas vivas e comprimento de aproximadamente 4,00 m;
- d) Compressor auto-propulsor, com rolos lisos ou pé-de-carneiro;
- e) Pequenas ferramentas, tais como: enxadas, pás, picaretas, etc.
- F) Gabarito de madeira ou metálico, cuja borda inferior tenha forma de seção transversal estabelecida pelo projeto. Outros equipamentos poderão ser utilizados, desde que, aprovados pela Fiscalização.

4 - PROCESSO DE CONSTRUÇÃO

4.1 - 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 encontradas por ocasião da regularização deverão ser removidas, devendo ser o volume por eles ocupado, preenchido por solo adjacente.

4.2 - Umedecimento e Compressão

Umedecimento 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 15 cm;

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

4.3 - 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.

5 - ABERTURA DO TRÂNSITO

Não será permitido o trânsito sobre o subleito já preparado.

6 - 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 coletados 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 do método DNIT 164/2013 ME, 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 DNIT 164/2013 ME, 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 DNIT 164/2013 ME.

7 - 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.

8 - 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 (hum) 1 cm, mediante verificação pela régua;

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

9 - 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.

6.2.3.2 - 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, 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 2, expansão inferior a 0,2%

3 - MÉTODO DE CONSTRUÇÃO

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

O material laterítico será distribuído uniformemente sobre o 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 a irrigação até alcançar aquele valor. Concomitantemente com a irrigação deverá ser executada a homogeneização do material, afim 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 com superior a 20 cm, só será permitida pela Fiscalização desde que, se comprove que o equipamento empregado seja capaz de compactar em espessuras maiores de modo a garantir a uniformidade do grau de compactação em toda 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 cm.

4 - 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 coletados 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) 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 DNIT 164/2013 ME;

d) 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) e d) as amostras devem ser coletadas do material espalhado na pista imediatamente antes da compactação da camada

5 - 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 vezes quilômetros de camadas acabadas.

Esse serviço será pago de acordo com o custo unitário.

6 .2.3.3 - BASE DE SOLO ESTABILIZADO GRANULOMETRICAMENTE

1 - OBJETIVO

A presente instrução tem por objetivo fixar a maneira de execução de base constituído 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% e pertencer a qualquer das faixas (A, B, C, D), do DNER, conforme parágrafo 5.

3 - MÉTODO 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 laterítico 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 a 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 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 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 26 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 cm.

4 - COMPOSIÇÕES GRANULOMÉTRICAS

Deverão possuir composição granulométrica em uma das faixas do quadro abaixo:

PENEIRAS		A	B
Pol.	Mm		
2"	50,8	100	-
1"	25,4	75-100	100
3/8"	9,5	40-85	60-95
Nº.4	4,8	20-75	30-85
Nº 10	2,0	15-60	15-60
Nº 40	0,42	10-45	10-45
Nº 200	0,074	5-30	5-30

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 coletados 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) Ensaios de limites de liquidez, limite de plasticidade e de granulometria, respectivamente segundo os métodos DNIT 164/2013 ME, DNER ME 82/94 e DNER-ME 80-94 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 26 golpes, conforme o método DNIT 164/2013 ME;

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.

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, 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.

6.2.3.4 - IMPRIMAÇÃO E PINTURA DE LIGAÇÃO

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 as 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:

- a) Asfalto diluído CM-30
- b) Emulsão asfáltica RR-2C

Os materiais betuminosos referidos deverão estar isentos de impurezas;

Os materiais para a imprimadura impermeabilizante betuminosa só poderão ser empregados após 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 Manuais - 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 a 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 estabelecida 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 - Distribuição do Material Betuminoso

O material betuminoso para a imprimação deverá ser aplicado por um distribuidor sob pressão, nos limites de temperatura de aplicação abaixo, 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

Após 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 - CONTROLE DE QUALIDADE DO MATERIAL BETUMINOSO

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

O controle constará de:

a) Para asfalto diluídos

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;

b) 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 - Controle 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) Utilização 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 será medido e pago em toneladas em separado.

6.2.3.5 - 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

Será empregado os seguintes tipos de cimento asfáltico de petróleo:

- CAP-50/70

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 035/95); 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 086/94);
- d) durabilidade, perda inferior a 12% (DNER- ME 089/94).

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 054/94).

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 367/97.

4.1.2.4 Melhorador de adesividade

Não havendo boa adesividade entre o ligante asfáltico e os agregados graúdos ou miúdos (DNER-ME 078/94 e DNER-ME 079/94), 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 078/94 e DNER 079/94, 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 0,65 (DNIT 136/1010 ME).

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 083/98) e aos percentuais do ligante asfáltico determinados pelo projeto da mistura.

Peneira de		% em massa, passando.			
Série	Abertura			C	Tolerâncias
2"	50,8			-	-
1 1/2"	38,1			-	± 7%
1"	25,4			-	± 7%
3/4"	19,1			100	± 7%
1/2"	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 filer, 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 004/94), 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;
- b) não é permitida a localização da pedreira e das instalações de britagem em área de preservação ambiental;
- c) 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;
- d) impedir as queimadas;
- e) seguir as recomendações constantes da Norma DNER 105/2009 ES para os caminhos de serviço;
- f) construir, junto às instalações de britagem, bacias de sedimentação para retenção do pó de pedra eventualmente produzido em excesso;
- g) 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:

- h) estocagem, dosagem, peneiramento e transporte de agregados frios;
- i) transporte, peneiramento, estocagem e pesagem de agregados quentes;
- j) transporte e estocagem de filer;
- k) 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 148/94);
- 01 índice de susceptibilidade térmica para cada 100t, determinado pelos ensaios DNIT 155/2010ME e DNER-ME 247/94;
- 01 ensaio de espuma, para todo carregamento que chegar à obra;

- 01 ensaio de viscosidade “Saybolt-Furol” (DNER-ME 004/94), para todo carregamento que chegar à obra;
- 01 ensaio de viscosidade “Saybolt-Furol” (DNER-ME 004/94) 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 035/94); ensaio de adesividade (DNER-ME 078/94 e DNER-ME 079/94). 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 DNIT 136/2010 ME);
- ensaio de índice de forma do agregado graúdo (DNER-ME 086/94);

b) Ensaios de rotina

- 02 ensaios de granulometria do agregado, de cada silo quente, por jornada de 8 horas de trabalho (DNER-ME 080/94);
- 01 ensaio de equivalente de areia do agregado miúdo, por jornada de 8 horas de trabalho (DNER-ME 054/97);
- 01 ensaio de granulometria do material de enchimento (filer), por jornada de 8 horas de trabalho (DNER-ME 083/98).

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

Devem ser efetuadas extrações de asfalto, de amostras coletadas na pista, logo após a passagem da acabadora (DNER-ME 053/94).

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

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

b) Controle da graduação da mistura de agregados

Deve ser procedido o ensaio de granulometria (DNER-ME 083/98) 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.

c) 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.

d) 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 043/95) e também o ensaio de tração por compressão diametral a 25°C (DNIT 136/2010 ME), 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 GC 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 ($IRI \leq 2,7$).

d) Condições de segurança

O revestimento de concreto asfáltico acabado deve apresentar Valores de Resistência à Derrapagem – $VDR \geq 45$ quando medido com o Pêndulo Britânico (ASTM-E 303) e Altura de Areia – $1,20\text{mm} \geq HS \geq 0,60\text{mm}$ (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 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:

$$X_m = \sum_n xi$$

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

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.

7 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.

9 Critérios de pagamento

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

6.2.4 - DRENAGEM

6.2.4.1 - GALERIAS DE ÁGUAS PLUVIAIS, BUEIROS TUBULARES E CELULARES DE CONCRETO.

6.2.4.1.1 - 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, às expensas da empreiteira.

2 - TUBULAÇÕES

As galerias serão executadas com tubos pré-moldados de concreto tipo ponta e bolsa ou macho e fêmea, armados quando necessários.

Os tubos somente poderão ser assentados, após aprovação da Fiscalização que poderá a expensas da empreiteira, solicitar os ensaios que julgar necessários, bem como, rejeitar o material julgado impróprio para uso.

3 - ABERTURAS DE VALAS

Abertura de valas para assentamento de tubos deverá obedecer rigorosamente o piqueteamento feito por ocasião da locação do projeto.

A profundidade deverá obedecer às cotas do projeto, podendo ser alterado, mediante autorização expressa da Fiscalização, nos pontos onde o terreno natural for atingido em profundidade inferior à estabelecida no projeto.

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.

A critério da Fiscalização, onde for difícil manter a verticalidade das paredes da vala, devido a 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 cubra 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 nas superfície deverá ser mantida na obra, bombas para esgotamento de tipo e capacidade apropriada.

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 $F_{ck} = 220\text{MPa}$ com fator água/ cimento em torno de 0.5 e bem vibrado.

5 - ASSENTAMENTO DE TUBOS

O assentamento de tubos somente poderá ser feito, após a aprovação do fundo da vala pela Fiscalização, fundo esse, que deverá estar plano com declividade igual a indicada no projeto. Os tubos deverão obedecer alinhamento rigoroso.

As juntas entre tubos serão preenchidas com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, interna e externamente no sendo permitido o excesso de argamassa nas paredes internas.

6 - PREENCHIMENTO 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 pago conforme preço unitário proposto.

14.3 - Assentamento e rejuntamento de tubos será medido 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.

6.2.4.1.2 - BUEIROS TUBULARES DE CONCRETO

Esta especificação substitui, na íntegra, as DNER-ES- D e DNER-ES-OA 38/73.

1- GENERALIDADES

Esta especificação trata de construção de bueiros tubulares de concreto de greide, destinados a conduzir às águas precipitadas sobre a plataforma da via e sobre os taludes de corte e de bueiros de transposição de talvegue, destinadas a conduzir de um lado para outro as águas superficiais de arroios ou bacias interceptados pelas vias, de acordo com o projeto apresentado.

2 - MATERIAIS

Todos os materiais empregados deverão obedecer as Especificações a seguir relacionadas:

a) cimento

DNER-EM 36/71 “Recebimento e Aceitação do Cimento Portland Comum e de alto forno”

b) agregado miúdo:

DNER-EM 38/71 “Agregado Miúdo para Concreto de Cimento”

c) agregado graúdo:

DNER-EM 37/71 “Agregado Graúdo para Concreto de Cimento”

d) água

DNER-ES-OA 34/70 “Água para Concreto”

e) concreto

Deverá ser empregado concreto ciclópico com 70% de concreto $f_{ck}=150\text{Kg/cm}^2$ e 30% de pedra de mão.

f) tubos de concreto

Os tubos de concreto para bueiro deverão ser do tipo e dimensões indicadas no projeto e encaixe tipo macho e fêmea e deverão obedecer as exigências das normas EB - 103, e MB-228. A armação dos tubos será feita com telas de aço. Além das características acima, os tubos de concreto deverá apresentar as dimensões dada pela tabela I apresentada na folha seguinte.

3 - EXECUÇÃO

Para a implantação dos bueiros tubulares de concreto o terreno natural é escavado na largura igual ou maior do que a do berço mais 60cm para cada lado até a profundidade necessária para que a geratriz inferior interna do tubo fique na cota de projeto.

Os bueiros de greide e de grotta serão assentados sobre um berço executado em concreto ciclópico.

Após conveniente apiloamento do terreno de fundação lança-se uma camada de concreto ciclópico que servirá de lastro. Em seguida serão colocados os tubos com a fêmea no sentido descendente das águas e rejuntados com argamassa de cimento e areia traço 1: 3.

A seguir são colocadas as formas laterais e completada a construção do berço até o envolvimento do tubo nas alturas especificadas nos desenhos.

O reaterro e compactação das valas deverá ser executados em camadas sucessivas de 20cm, devidamente compactada com soquete mecânicos placa vibratória até atingir a massa específica aparente seca especificada para corpo de aterro. O reaterro e compactação deverá prosseguir até 60cm acima da obra e desse ponto continuar com a utilização dos equipamentos convencionais de terraplenagem.

As bocas serão executadas em concreto ciclópico e revestidas com argamassa de cimento e areia (traço 1:4) com acabamento liso, de acordo com o projeto apresentado.

TABELA I - DIMENSÕES MÍNIMAS QUE OS TUBOS DEVERÃO APRESENTAR

DIÂMETRO INTERNO	TUBO TIPO CA-1	
	ESPES. PAREDE (mm)	PESO DE TELA (Kg)
Di (mm)		
400	40	-
600	60	3,5
800	70	5,0
1000	80	7,0
1200	100	12,5

OBS.: Na confecção dos tubos o concreto deverá ser dosado no mínimo com 350Kg de cimento por metro cúbico.

4 - CONTROLE TECNOLÓGICO

As características de acabamento serão controladas visualmente conjugadas com nivelamento geométrico.

O concreto será controlado por meio de ensaio de compressão simples e os tubos de acordo com as Normas de Recebimento e Aceitação recomendadas pela ABNT.

5 - MEDIÇÃO

Os corpos de bueiros tubulares de concreto, sejam de greide ou de grotas, serão medidos pelos comprimentos determinados em metros lineares, executados conforme desenho tipo.

As bocas dos bueiros tubulares serão quantificadas em unidade executadas de acordo com o desenho tipo.

Os volumes de escavação e reaterro compactado serão medidos considerando a profundidade e largura do berço com mais de 60cm de cada lado.

O escoramento de valas será medido por metro quadrado desde que se justifique.

6 - PAGAMENTO

Será feito de acordo com a medição e os preços unitários propostos, incluindo todos os itens necessários e sua complexa execução.

6.2.4.1.3 - BUEIROS CELULARES DE CONCRETO

Esta especificação substitui, na íntegra, a DNER-ES-OA 38/73

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 talwegues das bacias para solicitações da vazão não atendidos pelos bueiros tubulares.

2 - MATERIAIS

Todos os materiais empregados deverão obedecer as especificações a seguir relacionadas:

a) cimento

DNER-EM 36/71 “Reconhecimento e Aceitação do Cimento Portland Comum e de Alto Forno”;

b) agregado miúdo:

DNER-EM 38/71 Agregado Miúdo para Concreto de Cimento”;

c) agregado graúdo:

DNER-EM 37/71 “Agregado Graúdo para Concreto de Cimento”;

d) água:

DNER-ES-OA 34/70 “Água para Concreto”;

e) concreto:

DNER-ES-OA 31/71 “Concreto e Argamassa”;

f) aço para armaduras:

DNER-ES-OA 32/71 “Armaduras para Concreto Armado”.

O concreto para execução dos bueiros celulares de concreto deverá ser dosado, racionalmente, numa resistência mínima a compressão simples aos 28 dias de: FCK. = 150kg/cm².

O concreto magro para lastro deverá ser composto do traço 1: 3: 6.

A pedra de mão para lastro deverá ser dura e durável isenta de torrões de argila ou outros materiais deletérios.

3 - EXECUÇÃO

Para a implantação dos bueiros celulares de concreto o terreno natural é escavado na largura da fundação com mais 60cm, para cada lado até a profundidade necessária para que a laje de fundo fique na cota do projeto.

Após a escavação é executada uma camada de pedra de mão seguida de uma camada de concreto magro que serve de regularização da fundação do bueiro. A seguir é indicada a montagem da ferragem da laje de fundo e paredes laterais, sendo, também, colocadas as formas.

A concretagem é feita em etapas concretando-se, inicialmente, a laje de fundo e parte das paredes laterais. A concretagem da laje de fundo serve de apoio ao escoramento da laje superior.

Após essa primeira etapa é colocada a forma da laje superior e colocada a sua ferragem, procedendo-se a seguir a concretagem do restante das paredes e da laje superior.

Após o período de cura o escoramento e as formas são retiradas, sendo então, feita a limpeza da obra.

As bocas serão executadas em concreto armado e revestidas com argamassa de cimento e areia (traço 1 : 4) com acabamento liso, de acordo com o projeto apresentado.

4 - CONTROLE TECNOLÓGICO

As características de acabamento serão controladas, visualmente e conjugadas com nivelamento geométrico.

O concreto será controlado por meio de ensaios de compressão simples e os aço para armadura de acordo com as Normas de Recebimento e Aceitação, recomendadas pela ABNT.

5 - MEDIÇÃO

Os corpos dos bueiros celulares de concreto serão medidos pelos seus comprimentos determinados em metros lineares, executados conforme o projeto.

As bocas dos bueiros celulares de concreto são quantificados em unidades, executadas de acordo com o projeto.

Os volumes serão medidos considerando a profundidade e a largura da fundação com mais 60cm para cada lado. Não será objeto de medição as escavações efetuadas em aterros executados na fase de terraplenagem.

6 - PAGAMENTO

Os corpos dos bueiros celulares de concreto, serão pagos pelo preço do metro linear de proposta, incluindo o mesmo, concretos, formas, argamassa, pedra de mão, materiais, mão-de-obra, ferramentas, equipamentos, manutenção do tráfego e tudo mais que for necessário para a sua execução de acordo com o projeto.

As bocas serão pagas ao preço unitário de proposta, incluindo o mesmo, concretos, formas, aço para armaduras, argamassas, materiais, mão-de-obra, ferramentas, equipamentos, transporte e eventuais.

A escavação e o reaterro com compactação serão pagas por metro cúbico de material realmente escavado, incluindo os itens necessário a sua completa execução.

6.2.4.2 - DRENAGEM SUPERFICIAL

6.2.4.2.1 - CAIXA COLETORA TIPO BOCA DE LOBO

Serão construídas de acordo com projeto tipo apresentado e construída com as paredes em alvenaria sob o passeio.

6.2.4.2.2 - POÇO DE VISITA

Serão construídas conforme projeto. A laje de fundo será de concreto de 20 cm de espessura, com consumo de cimento de 300 kg/m³ traço de 1:2:4, assente sobre lastro de brita nºs 3 e 4.

As paredes serão em concreto com resistência mínima de 150kg/cm² e a chaminé de alvenaria de tijolo queimado de acordo com projeto.

As paredes serão revestidas internamente, com argamassas de cimento e areia no traço 1:3 em volume, perfeitamente desempenadas na espessura de 2 cm.

A laje intermediária será em concreto armado de 20 cm de espessura c/ consumo de cimento de 320 kg/m³ (traço 1:2:3). O concreto das lajes de fundo e intermediária deverá ser preparado e vibrado mecanicamente.

O tampão será de ferro fundido de 610 mm, articulando tipo T-137=AR, com 150 kg de peso, assente sobre um colarinho de tijolo que, por sua vez assentará a laje intermediária. Serão colocados degraus tipo escada de marinheiro em ferro de 1/2".

6.2.4.2.3 - CAIXA DE PASSAGEM E CAIXA COLETORA

Serão construídas conforme detalhe que acompanha o projeto. O fundo será de concreto com consumo de cimento de 300 kg/m³, as paredes serão de concreto com 0,20 m de espessura e receberá tampão de concreto armado.

A laje superior será em concreto armado de 10 cm de espessura com ferro de 1/4" cada 20 cm e 3/8" cada 20 cm e dividida em duas para facilitar o manuseio.

6.2.4.2.4 - 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 o 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 difícil 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/cm², a metragem correspondente de sarjetas no será aceita, podendo ser exigida a sua reconstrução ou o no pagamento à 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.

6.2.4.2.5 - SAÍDAS E DESCIDAS D'ÁGUA DE MEIO-FIO E BACIA DE AMORTECIMENTO

As saídas d'água são dispositivos destinados a captar as águas do meio-fio e conduzi-las para as descidas d'água e serão em concreto de acordo com o desenho tipo apresentado.

As descidas d'água tem por finalidade de permitir o escoamento das águas provenientes dos meio-fios e conduzindo-as ao pé do talude sem erodir o mesmo. Para alturas de taludes superiores a 4,0m, deverá ser empregado descida d'água em degraus. Serão construídas em concreto conforme desenho tipo.

As bacias de amortecimento são dispositivos de drenagem construídas na extremidade de jusante das descidas d'água, com a finalidade de dissipar a energia das águas que ali chegam, permitindo sua passagem para o terreno natural sem erodí-lo, serão construídas em concreto e pedra-de-mão arrumada, conforme desenho-tipo.

6.2.4.2.6 - MEDIÇÃO E PAGAMENTO

Poço de visita e tampão de ferro fundido serão medidos em unidades executadas e paga pelo preço proposto que inclui todos os itens necessários a completa execução

Caixas de passagem, 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.

As saídas d'águas e bacias de amortecimento serão medidas por unidade e pagas, as descidas d'água serão medidas acompanhando a declividade do talude em metros lineares. Todos estes dispositivos de drenagem serão pagos de acordo com o preço unitário proposto que inclui todos os itens necessários a sua completa execução.

6.2.4.3 - DRENAGEM PROFUNDA

6.2.4.3.1 - DRENOS PROFUNDOS

1- GENERALIDADES

Esta especificação trata da construção de drenos profundos longitudinais e saídas de drenos, a serem executados de acordo com os alinhamentos, cotas e dimensões indicados no projeto para interceptar as águas subterrâneas provenientes do lençol freático dos cortes e das águas de infiltração dos pavimentos.

2- MATERIAIS

2.1 Tubos Porosos de Concreto

Os tubos porosos terão seção circular com uma circunferências concêntricas, interna e externamente, e encaixe do tipo macho e fêmea. Os tubos deverão atender as condições de resistência e porosidade adiante prescritas, e não apresentar defeito.

O concreto consistirá na mistura de cimento Portland, agregados minerais e água.

O cimento Portland deverá atender a Especificação de recebimento e aceitação de cimento Portland comum e de alto forno (DNER-EM 36-71).

Os agregados deverão atender a Especificação de agregado miúdo para concreto de cimento (DNER-EM 38-71) e de agregado graúdo para concreto de cimento (DNER-EM 37-71).

A mistura de agregado, cimento e água deverá ser feita em betoneira, usando-se granulometria e proporções que produza um concreto homogêneo, de tal quantidade que os tubos atendam a esta Especificação.

Os resultados individuais dos diversos ensaios, para cada diâmetro de tubo e para cada carregamento, ou inspeção na fábrica, deverão ser tabulados separadamente, e de modo a mostrar a porcentagem de falhas em cada caso.

O ensaio de resistência à ruptura será ordinariamente aplicado a não menos que 75% das unidades fornecidas para o ensaio.

As amostras para o ensaio serão selecionadas pelo comprador, nos locais por ele designado.

O fabricante ou fornecedor deverá entregar, sem ônus para a Prefeitura, amostras para o ensaio, em quantidade acima de 0,5% do nº de tubo de cada diâmetro objeto do pedido. Em nenhum caso serão entregues menos de duas unidades.

Os tubos não deverão apresentar fraturas.

Os tubos não deverão apresentar deformações, em alinhamento, de mais de 0,3 cm, num comprimento de 30 cm. Os planos das extremidades deverão apresentar-se em esquadro com o eixo longitudinal.

Os tubos estarão sujeitos à inspeção, pela Fiscalização, na fábrica, nos depósitos ou nas valas. O objetivo da inspeção será rejeitar os tubos que, independentemente dos ensaios físicos aqui especificados, não atenderem as exigências desta Especificação.

Deverá ser empregado quando o volume de água a escoar assim o justificar, a critério da Fiscalização

2.3) MATERIAL FILTRANTE

Será usada manta de bidim tipo OP-30 se caso necessário.

2.4) MATERIAL DE REJUNTAMENTO

O material de rejuntamento a ser empregado será argamassa de cimento e areia, no traço 1 : 4.

2.5) MATERIAL DRENANTE

Consistirá de partículas limpas, duras e duráveis de pedra britada e isenta de matéria orgânica, torrões de argila ou outros materiais deletérios.

2.6) CONCRETO

O concreto deverá ser dosado para uma resistência a compressão de $F_{ck} = 15\text{Mpa}$ e preparado, conforme o prescrito na NB-1 e NB-2 da ABNT.

3 - EXECUÇÃO

As valas deverão ser escavadas de acordo com a largura, ou alinhamento e as cotas indicadas no projeto a uma distância de aproximadamente 1,50 m do pé do talude de corte.

Os tubos de tipo e dimensões requeridas deverão ser assentados firmemente no material de envolvimento. As juntas de ponta e bolsa deverão ser colocadas de modo que as bolsas fiquem voltadas para o lado ascendente da declividade.

A parte superior da vala deverá então ser preenchida com o material argiloso, conforme indicado no projeto.

Todos os materiais de enchimento deverão ser compactado.

A descarga do dreno será feita com sua extremidade protegida por um tubo sem perfuração e uma boca de saída em concreto.

Após a escavação e colocação da primeira camada de material no fundo da vala os tubos serão assentados, de modo que as bolsas fiquem voltadas para montante, niveladas e rejuntadas. A seguir a vala é preenchida com materiais de granulometria especificados, de acordo com o tipo de dreno.

A manta de bidim deve assegurar uma superposição de uma aba sobre a outra de no mínimo 20 cm.

4 -) MEDIÇÃO

Os drenos serão medidos pelo comprimento, em metros lineares, executado de conformidade com o projeto.

As bocas de saídas serão quantificadas por unidades executadas.

5) PAGAMENTO

Os drenos longitudinais serão pagos do metro linear proposto, incluindo o tubo, materiais filtrantes e drenantes, argamassas, escavações, transportes, descargas, materiais, mão-de-obra, ferramentas, equipamentos e eventuais necessários para a sua execução, de acordo com o projeto.

As bocas serão pagas ao preço unitário proposto, incluído um tubo não perfurado de concreto, formas, concreto, escavação, apiloamento manual, mão-de-obra e demais itens necessários a sua completa execução.

O preço unitário remunera a remoção do material escavado e deposição em local adequado.

7 - QUADRO DE QUANTIDADES

PREFEITURA		QUADRO DE QUANTIDADES	
MUNICIPAL DE		OBRA:PAVIMENTAÇÃO DE VIAS URBANAS	
VÁZEA GRANDE		BAIRRO: JARDIM UNIÃO	EXTENSÃO (m)
		RUA: GARIBALDE E JAGUARÉ	323,20
ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE
I SERVIÇOS PRELIMINARES			
73847/003	Aluguel container/sanit c/2 vasos/1 lavat/1 mic/4 chuv larg2,20m compr=6,20m alt=2,50m chapa ac	mês	3,000
2 S 00 001 01	Administração Local da Obra - Despesas Fixas e pessoal	mês	3,000
74209/001	Placa de obra em chapa de aço galvanizado	m²	2,500
84122	Placa inauguracao em aluminio 0,40x0,60m fornecimento e colocacao	unid	1,000
II TERRAPLENAGEM (RUA GARIBALDE E JAGUARÉ)			
2 S 01 100 33	Esc. carga transp. mat 1ª cat DMT 3000 a 5000m c/e	m³	857,107
2 S 01 513 01	Compactação de material de "bota-fora"	m³	857,107
III PAVIMENTAÇÃO (RUA GARIBALDE E JAGUARÉ)			
2 S 02 110 00	Regularização do subleito	m²	2292,750
COMP.	Sub-base de solo estabilizado granulom. sem mistura	m³	242,040
COMP.	Base estab.granulc/mist.soloareia na pista AC	m³	343,900
2 S 02 300 00	Imprimação	m²	1994,630
2 S 02 501 52	Tratamento superficial duplo c/banho diluído BC	m²	1994,630
2 S 09 001 05	Transporte local em rodov. não pav. (const.)	txkm	2.105,560
2 S 09 002 05	Transporte local em rodov. pavim. (const.)	txkm	9.635,160
2 S 09 002 91	Transporte comercial c/basc. 10m³ em rod. pav.	txkm	3.552,037
IV MATERIAIS BETUMINOSOS (RUA GARIBALDE E JAGUARÉ)			
M103	Fornecimento de asfalto diluído CM-30	t	2,394
M105	Emulsão asfáltica RR-2C	t	1,032
V DRENAGEM (RUA GARIBALDE E JAGUARÉ)			
4 S 06 200 01	Form. e implantação placa sinaliz. semi-refletiva	m²	10,000
73683	Instalacao de gambiarra para sinalizacao, com 20 m, incluindo lampada bocal e balde a cada 2 m	unid	2,000
73804/001	Protecao de fachada com tela de polipropileno fixada em estrutura de madeira com arame galvaniza	m²	20,000
74219/001	Passadicos de madeira para pedestres	m²	2,000
2 S 04 001 00	Escavação mecânica de vala em mat. de 1ª categoria	m³	473,292
2 S 04 011 00	Escavação mecânica de vala em mat. 2a categoria	m³	48,000
2 S 01 513 01	Compactação de material de "bota-fora"	m³	261,699
1 A 01 893 02	Reaterro e compactação	m³	259,593
5622	Regularização e Compactação Manual de Terreno Com Soquete	m²	339,248
COMP.	Conserto de ramal de agua c/tilizacao de tubo PEAD, adaptador e colar, incluindo serviços em terra	unid	4,000
2 S 04 500 63	Dreno PEAD long. prof.p/corte em solo-DPS 13 AC/BC	m	160,000
COMP.	Meio fio de concreto - MFC 01 - AC/BC- tipo A - (c/ sarjeta de 30,0 cm)	m	434,408
COMP.	BLS - Boca de lobo simples, c/abertura na guia 1,00m conforme projeto tipo	unid	5,000
COMP.	BLT - Boca de lobo tripla, c/abertura pela guia - conforme projeto tipo	unid	2,000
83710	Poco de visita em alvenaria, para rede d=0,80 m, parte fixa c/ 1,00 m de altura	unid	2,000
2 S 04 963 85	Chaminé dos poços de visita - CPV 05 AC/BC	unid	2,000
2 S 04 962 53	Caixa de ligação e passagem - CLP 03 AC/BC	unid	1,000
2 S 04 964 51	Tubulação de drenagem urbana-D=0,40m s/berço AC/BC	m	15,000
2 S 04 964 52	Tubulação de drenagem urbana-D=0,60m s/berço AC/BC	m	20,000
2 S 04 964 53	Tubulação de drenagem urbana-D=0,80m s/berço AC/BC	m	142,000
2 S 09 001 05	Transporte local em rodov. não pav. (const.)	txkm	2.110,190
2 S 09 002 91	Transporte local em rodov. pavim. (const.)	txkm	7.884,437
5 S 09 002 91	Transporte comercial de areia/brita/cimento/aço rod. pavimentada	txkm	11.791,380
VI RECOMPOSIÇÃO DOS DISPOSITIVOS DE DRENAGEM (RUA JAGUARÉ)			
3 S 08 302 01	Limpeza de bueiro (Tubulação existente incluindo os remais)	m³	2,000
COMP.	Recomposição de boca de lobo e caixa de ligação existente (reforma do tampão, guia chapéu e reboco da parte interna)	m³	7,000
5 S 02 909 00	Arrancamento e remoção de meios-fios (estaca 1 a estaca 7)	m³	18,000
5 S 04 999 07	Demolição de dispositivos de concreto simples (calçada existente estaca 1 a estaca 7)	m³	33,600
5 S 09 001 07	Transporte local em rodov. não pav. (const.)	txkm	279,480
5 S 09 002 07	Transporte local em rodov. pavim. (const.)	txkm	675,850
VI OBRAS COMPLEMENTARES			
73892/002	Execução de calçada concreto 1:3:5 (FCK=12 MPa) preparo mec. Esp. 7,0cm	m²	868,816
2 S 09 002 91	Transporte comercial de areia/brita/cimento/aço rod. pavimentada	txkm	4254,780
4 S 06 100 31	Pintura faixa-tinta b.acrlica emuls. água -2 anos	m²	77,440
4 S 06 110 02	Pintura setas e zbrado tem-3 anos (p/ aspensão)	m²	7,744
COMP.	Form. e implantação placa sinaliz. tot.refletiva c/poste metálico	m²	12,000