



# **PREFEITURA MUNICIPAL DE VARZEA GRANDE**

**SECRETARIA DE VIAÇÃO, OBRAS E URBANISMO.**

**ELABORAÇÃO DE PROJETO FINAL DE ENGENHARIA  
PARA PAVIMENTAÇÃO DE VIAS URBANAS**

**BAIRRO: JARDIM PAULA II**

**RUAS: L1, M1, N1, Q, S/D E AC.**

**ÁREA: 6.218,35 m<sup>2</sup>**

**EXTENSÃO: 971,62 m**

**VOLUME 1 - RELATÓRIO DO PROJETO**

**JUNHO/2020**



RETA PROJETOS E CONSTRUÇÕES



**PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE**  
**MATO GROSSO**

**ELABORAÇÃO DE PROJETO FINAL DE ENGENHARIA  
PARA PAVIMENTAÇÃO DE VIAS URBANAS**

**RUAS:** L1, M1, N1, Q, S/D E AC.

**BAIRRO:** JARDIM PAULA II

**EXTENSÃO:** 971,62 m

**ELABORAÇÃO:** Retos Projetos e Construções Ltda.

**CONTRATO:** 058/2019

**RESP. TÉCNICO:** Eng. José Maria Araújo

**A.R. T:** 3182346

**VOLUME 1 - RELATÓRIO DO PROJETO**

**JUNHO/2020**



## ÍNDICE

1 – APRESENTAÇÃO	04
2 - MAPA DE LOCALIZAÇÃO	06
3 - INFORMATIVO DO PROJETO	08
4 – ESTUDOS	10
4.1 – TRÁFEGO	11
4.2 – TOPOGRÁFICO	11
4.3 – GEOLÓGICOS	12
4.4 – GEOTÉCNICOS	12
4.5 – HIDROLÓGICOS	25
5 – PROJETOS	37
5.1 - GEOMÉTRICO	38
5.2 - TERRAPLENAGEM	51
5.3 - PAVIMENTAÇÃO	59
5.4 - DRENAGEM	63
5.5 – SINALIZAÇÃO	71
5.6 – OBRAS COMPLEMENTARES	75
6 – ESPECIFICAÇÕES	77
7 – QUADRO DE QUANTIDADES	123
8 – ART	126



## **1 – APRESENTAÇÃO**



## 1 - Apresentação

A **RETA PROJETOS E CONSTRUÇÕES**, apresenta o Volume 1 – Relatório de Estudos e projetos referente a elaboração dos estudos de tráfego, topográficos, geológicos, geotécnicos, hidrológicos e projetos geométrico, terraplenagem, pavimentação e drenagem superficial e profunda incluindo, sinalização e obras complementares localizado no bairro: Jardim Paula II em Várzea Grande/MT contemplando as ruas: L1, M1, N1, Q, S/D e AC , com extensão: **971,62 m**

O Projeto foi concebido seguindo as orientações estabelecidas nas normas da Prefeitura Municipal de Várzea Grande, do DNIT e ABNT.

A seguir é apresentado as coordenadas do referido trecho e as extensões reais de projeto executados:

### 1) Coordenadas.

COORDENADAS GEOGRÁFICAS - BAIRRO: JARDIM PAULA II						
LOGRDOURO	ENTRE VIAS		COORDENADAS GEOGRÁFICAS			
	INICIAL	FINAL	INÍCIO		FINAL	
			SUL	ESTE	SUL	ESTE
RUA L1	AV. FILINTO MULLER	RUA Q	15º 39'23,19"	56º 09' 15,26"	15º 39'25,43"	56º 09' 14,65"
RUA M1	AV. FILINTO MULLER	RUA Q	15º 39'22,17"	56º 09' 13,02"	15º 39'25,59"	56º 09' 12,16"
RUA N1	AV. FILINTO MULLER	RUA AC	15º 39'21,38"	56º 09' 10,81"	15º 39'32,79"	56º 09' 07,90"
RUA Q	RUA L1	RUA MARCILIO DIAS	15º 39'25,43"	56º 09' 14,65"	15º 39'23,91"	56º 09' 07,60"
RUA S/D	RUA N1	RUA MARCILIO DIAS	15º 39'28,63"	56º 09' 08,96"	15º 39'28,13"	56º 09' 06,58"
RUA AC	RUA N1	RUA MARCILIO DIAS	15º 39'32,79"	56º 09' 07,90"	15º 39'32,23"	56º 09' 05,55"

Os projetos foram elaborados de acordo com as normas vigentes.

Este estudo e projetos é constituído dos seguintes volumes:

Volume – 1: Relatório do projeto;

Volume – 2: Projeto de execução;

Volume – 4: Orçamento das obras.




## 2- MAPA DE LOCALIZAÇÃO



**VIA PROJETADA**

COORDENADAS GEOGRÁFICAS - BAIRRO: JARDIM PAULA II							
LOGRDOURO	ENTRE VIAS	INICIAL	FINAL	COORDENADAS GEOGRÁFICAS			
				INÍCIO			
				SUL	ESTE	SUL	ESTE
RUA L1		AV. FILINTO MULLER	RUA Q	15º 39'23,19"	56º 09' 15,26"	15º 39'25,43"	56º 09' 14,65"
RUA M1		AV. FILINTO MULLER	RUA Q	15º 39'22,17"	56º 09' 13,02"	15º 39'25,59"	56º 09' 12,16"
RUA N1		AV. FILINTO MULLER	RUA AC	15º 39'21,38"	56º 09' 10,81"	15º 39'32,79"	56º 09' 07,90"
RUA Q		RUA L1	RUA MARCILIO DIAS	15º 39'25,43"	56º 09' 14,65"	15º 39'23,91"	56º 09' 07,60"
RUA S/D		RUA N1	RUA MARCILIO DIAS	15º 39'28,63"	56º 09' 08,96"	15º 39'28,13"	56º 09' 06,58"
RUA AC		RUA N1	RUA MARCILIO DIAS	15º 39'32,79"	56º 09' 07,90"	15º 39'32,23"	56º 09' 05,55"

 <p>PREFEITURA MUNICIPAL DE JARAGUÁ GRANDE</p> <p>Projeto de Lei nº 001/2011</p>	<p>PREFEITURA MUNICIPAL DE JARAGUÁ GRANDE</p> <p>RUAS: AC. L1, M1, N1, Q E SD BAIRRO: JARDIM PAULA II</p> <p>ASSUNTO: MAPA DE LOCALIZAÇÃO</p> <p>FOLHA: ML - 01</p> <p>PMVG</p> <p>ESCALA: 1/10000</p>
---	--



### 3- INFORMATIVO DO PROJETO





### 3- Informativo do Projeto

#### 3- JUSTIFICATIVA DO PROJETO.

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

A pavimentação das vias em questão trarão inúmeros benefícios, proporcionando uma melhora significativa no tráfego local, uma vez, que prevê rua de ligação de bairros e possível via de tráfego de linha de ônibus, também, atenderá pessoas de baixa renda. Sendo que a sua manutenção se tornou inviável, principalmente no período de chuvas, exigindo da Prefeitura Municipal um montante de recursos exorbitante.

Do ponto de vista socioeconômico a justifica-se pela economia de redução de manutenção da frota de veículos, conforto, segurança, economia de tempos de viagem, redução de poeira e redução do custo de manutenção.

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

NÃO foi constada a presença do lençol freático muito próximo da superfície do leito estradal e a forte convergência de água proveniente de precipitações pluviométricas que requerem muito dreno profundo e galerias de águas pluviais.



#### 4 – ESTUDOS



#### 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:

- Para as ruas Atlântica e Operária com possibilidade de receber linha de ônibus  $N=10^6$
- Para as demais ruas  $N=10^5$

#### 4.2 - Estudos Topográficos

##### 4.2.1 – Introdução

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

##### 4.2.2 - Execução dos estudos

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

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

A seguir é apresentada a relação de Marcos.

QUADRO DE MARCOS E RN's - BAIRRO: JARDIM PAULA II				
MARCOS E RN'S	COTA	COORD. UTM		DESCRIÇÃO
M01	187,000	8.268.821,0273	590.706,0060	RUA Q ( ESTACA 2+0,00) LD
M02	188,947	8.268.830,6800	590.751,9500	RUA Q ( ESTACA 4+9,56) LD
RN01	184,168	8.268.852,6770	590.879,4090	RUA MARCILIO DIAS ESQUINA COM RUA Q
RN02	184,730	8.268.876,8773	590.866,4086	RUA MARCILIO DIAS ESQUINA COM RUA Q
RN03	195,593	8.268.903,5039	590.645,5323	AV. FILINTO MULLER ESQUINA COM RUA L1
RN04	193,168	8.268.885,9140	590.649,0276	RUA L1 (ESTACA 0+0,00)
RN05	183,339	8.268.590,0389	590.940,7247	RUA MARCILIO DIAS ESQUINA COM RUA AC
RN06	182,269	8.268.618,9256	590.934,0120	RUA MARCILIO DIAS ESQUINA COM RUA AC

#### 4.3 - Estudos Geológicos



#### 4.3.1 - Estudos Geológicos

##### 4.3.1.1 – Geologia

A área de interesse pertence à Litoestratigrafia do Grupo Cuiabá da Era Pré-Cambriana com a seguinte litologia: metaparaconglomerados polimíticos, metarenitos, quartizitos, metarcósseos, metassiltitos, filitos conglomeráticos, microconglomerados, metaconglomerados e calcários incipientemente metamorfisados.

##### 4.3.1.2 - Geomorfologia

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

##### 4.3.1.3 - Solos

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

A seguir é apresentado o mapa geológico do trecho.

#### **4.4 - Estudos Geotécnicos**

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

Estes estudos compreenderam as seguintes etapas:

- Estudo do subleito;

##### 4.4.2 - Estudo do Subleito

O estudo do subleito constou de:



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

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

Para cada amostra coletada, foram executados os seguintes ensaios:

- Granulometria por peneiramento
- Limite de Liquidez;
- Limite de Plasticidade;
- Compactação - na energia do Proctor Normal;

- Índice Suporte Califórnia.

#### 4.4.3 - Estudo de Ocorrência de Material Para Pavimentação

##### a) Ocorrência de material laterítico.

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

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

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

A seguir é apresentada a relação das jazidas estudadas:

OCORRÊNCIA	MATERIAL	VOLUME ESTIMADO (M³)	VOLUME NECESSÁRIO (M³)	DISTÂNCIA (Km)
REFORÇO, SUB-BASE E BASE	LATERÍTICO	63.357	8.711,36	15,40



b) Areal

O areal ensaiado é o existente no Rio Cuiabá.

c) Pedreira

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

4.4.4 – Intervalos de aceitação

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

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

Sendo:

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

G = Desvio padrão

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

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



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

$$\mu = \bar{X} - \frac{1,29 G_{n-1}}{\sqrt{N}} \quad (2)$$

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

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

A metodologia adotada nos estudos estatísticos é a seguinte:

- Cálculo da média aritmética, através da fórmula:

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

Sendo:

$\bar{X}$  = Média aritmética

$\sum X$  = Somatório dos valores das variáveis

N = Número de valores

- Determinação do desvio padrão, calculado pela expressão:

$$G = \sqrt{\frac{\sum \bar{X} - X^2}{N-1}}, \text{ equação (4)}$$

Onde:

Onde:

G = Desvio padrão

- Determinação do coeficiente de variação por meio da expressão:

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

#### 4.4.5 - Apresentação dos Estudos



## RETA PROJETOS E CONSTRUÇÕES

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

BOLETIM DE SONDAGEM							
Cidade: Varzea grande			Data: Maio/2020			Local: Jardim Paula 2	
FURO	RUA	ESTACA	POSIÇÃO	PROFUNDIDADE		ESPESSURA	CLASSIFICAÇÃO EXPEDITA
				DE	A		
1	Q	1	LD	0,00	0,16	0,16	Camada Vegetal
				0,16	1,56	1,40	Terreno Natural ( Silte Arenoso )
2	Q com N1	7+1,90	LE	0,00	0,16	0,16	Camada Vegetal
				0,16	1,56	1,40	Terreno Natural ( Silte Arenoso )
3	N1	16	LD	0,00	0,18	0,18	Camada Vegetal
				0,18	1,05	0,87	Terreno Natural ( Pedregulho Arenoso ) (1º Horizonte)
				1,05	1,47	0,42	Terreno Natural ( Silte C/Pedregulho ) (2º Horizonte)

FOLHA RESUMO DE ENSAIOS DO SUBLEITO													LOCAL: VARZÉA GRANDE					
													BAIRRO : JARDIM PAULA II					
FURO	ESTACA	PROFUND. (cm)	LIMITES FÍSICOS										CLASSIFICAÇÃO		COMPACTAÇÃO		I.S.C.	
			L.L.	I.P.	1"	3/4"	1/2"	3/8"	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 200	I.G.	H.R.B.	12 GOLPES	h% Densid.	Exp(%)	I.S.C.(%)
F.01	1	0,16/1,56	NL	NP	100,00	100,00	100,00	100,00	99,91	97,39	86,25	79,08	8	A-4	21,30	1,554	6,94	0,5
F.02	7+1,90	0,16/1,56	NL	NP	100,00	100,00	100,00	100,00	99,90	99,46	97,93	94,66	8	A-4	27,00	1,489	4,67	0,5
F.03 (1ºH)	16	0,15/1,05	NL	NP	98,80	96,10	90,40	84,00	57,71	37,21	29,06	21,91	0	A-2-4	12,00	1,962	0,04	12,1
F.03 (2ºH)	16	1,05/1,47	NL	NP	98,20	96,80	89,00	79,75	53,19	34,11	25,03	20,57	0	A-2-4	14,50	1,861	0,36	5,5
OS VALORES DA ESTACA 16 FORAM DESPREZADOS																Xmédio	5,8	0,5
* Foram descartados para fins de determinação do ISC, pelo critério estatístico.																Desvio	1,6	-
																mínimo	4,3	0,5





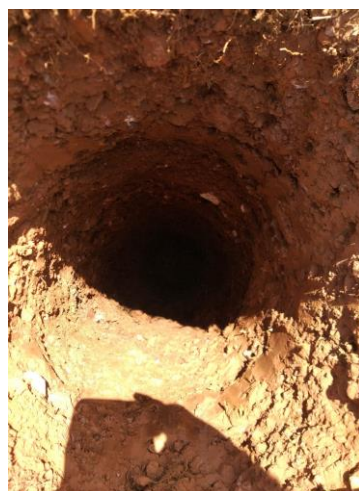
PREFEITURA MUNICIPAL DE VARZEA GRANDE  
BAIRRO: AGUA JARDIM PAULA II  
RUA : Q



FURO 01



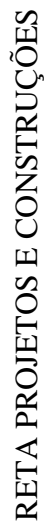
PREFEITURA MUNICIPAL DE VARZEA GRANDE  
BAIRRO: JARDIM PAULA II  
RUA : Q C/N1



FURO 02



PREFEITURA VARZÉA GRANDE		BOLETIM DE SONDAGEM - JAZIDAMINERAÇÃO GONÇALODE SOTERRO DE BARROS		
LOCAL: LAVRINHA SITIO DO CHALO (MARGEM DA BR-070)				
BAIRROL: Construmat				
ESTACA OU FURO	POSIÇÃO	PROFUNDIDADE		CLASSIFICAÇÃO EXPEDITA
		DE	A	
F-01		0,00	0,15	CAPA VEGETAL
		0,15	1,65	PEDREGULHO ARENO-SILTOSO
F-02		0,00	0,18	CAPA VEGETAL
		0,18	1,69	PEDREGULHO ARENO-SILTOSO
F-03		0,00	0,14	CAPA VEGETAL
		0,14	1,65	PEDREGULHO ARENO-SILTOSO
F-04		0,00	0,15	CAPA VEGETAL
		0,15	1,70	PEDREGULHO ARENOSO
F-05		0,00	0,13	CAPA VEGETAL
		0,13	1,65	PEDREGULHO ARENO SILTOSO
F-06		0,00	0,17	CAPA VEGETAL
		0,17	1,71	PEDREGULHO AREIA SILTOSA
F-07		0,00	0,15	CAPA VEGETAL
		0,15	1,67	PEDREGULHO AREIA SILTOSA
F-08		0,00	0,14	CAPA VEGETAL
		0,14	1,65	PEDREGULHO AREIA SILTOSA
F-09		0,00	0,16	CAPA VEGETAL
		0,16	1,68	PEDREGULHO AREIA SILTOSA
F-10		0,00	0,12	CAPA VEGETAL
		0,12	1,65	PEDREGULHO ARAI SILTOSA
F-11		0,00	0,13	CAPA VEGETAL
		0,13	1,65	PEDREGULHO ARENOSO-SILTOSO
F-12		0,00	0,15	CAPA VEGETAL
		0,15	1,66	PEDREGULHO ARENOSO
F-13		0,00	0,17	CAPA VEGETAL
		0,17	1,67	PEDREGULHO ARENOSO
F-14		0,00	0,13	CAPA VEGETAL
		0,13	1,65	PEDREGULHO AREIA SILTOSA
F-15		0,00	0,15	CAPA VEGETAL
		0,15	1,68	PEDREGULHO AREIA SILTOSA



Av. Governador José Fragelli, 600, – 1º Andar – Jardim Paulista – CEP: 78.065-345 – Cuiabá-MT  
Fone: (0\*\*65) 3634 - 6340 / Cel: (0\*\*65) 9 9936-1261  
E-mail: [retaconstr@gmail.com](mailto:retaconstr@gmail.com)



INDICAÇÕES GERAIS																		
MATERIAL					CASCALHO LATERÍTICO													
LOCALIZAÇÃO					VÁRZEA GRANDE - JAZIDA: MINERAÇÃO GONÇALO													
DIST. RNP					0,50Km													
DIST. RP					14,90km													
BENFEITORIAS					NÃO TEM													
TIPO DE VEGETAÇÃO					CERRADO													
ÁREA					41.344m²													
VOLUME DO EXPURGO					57.881,60m³													
VOLUME UTILIZÁVEL					53.747,20 m³													
ESPESSURA MÉDIA UTILIZÁVEL					1,40m													
UTILIZAÇÃO					EMPRÉSTIMO, REFORÇO, SUB-BASE E BASE													
MALHAS					30 X 30 m													
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E MECANICAS																		
ESN. DE CARACT. AMOSTRAS			$\overline{X}$	$\sigma$	X MÁX.	XMIN.	$\mu$ MÁX.	$\mu$ MIN.	COMPACTAÇÃO E ISC. AMOSTRAS			$\overline{X}$	$\sigma$	X MÁX.	XMIN.	$\mu$ MÁX.	$\mu$ MIN.	
G R A N D E L O U R 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	M. E. A. S. MAX.							
		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										
	%	Nº 200	14,5	3,6	18,2	10,9	15,8	13,3	A. A. S. H. O.	I N T E R M.	5 5 G O L P E S	M.E.A.S						
								MÁX.										
								UMID.										
								ÓTIMA										
L. L.			NL	NL	NL	NL	NL	NL										
I. P.			NP	NP	NP	NP	NP	NP	A. A. S. H. O.	M O D I F.	5 5 G O L P E S	M.E.A.S	2,17	0,08	2,25	2,09	2,19	2,14
E. A.																		
IG. MODAL.			0,0															
CLASS. H. R. B. MODAL.			A-1-b															
									DENS. "IN SITU"									
									UMID. NATURAL									



[illegible]



Av. Governador José Fragelli, 600, – 1º Andar – Jardim Paulista – CEP: 78.065-345 – Cuiabá-MT  
Fone: (0\*\*65) 3634 - 6340 / Cel: (0\*\*65) 9 9936-1261  
E-mail: [retaonstr@gmail.com](mailto:retaonstr@gmail.com)



**DNPM**  
Departamento Nacional de Produção Mineral

**GUIA DE UTILIZAÇÃO**

<b>TITULAR DO DIREITO MINERÁRIO:</b> <b>GONÇALO SOTERO DE BARROS</b>			<b>Nº DA GUIA DE UTILIZAÇÃO:</b> <b>14/2017</b>	
<b>PROCESSO DNPM Nº:</b> <b>866.806/2016</b>	<b>ALVARÁ DE PESQUISA Nº:</b> <b>786</b>	<b>D.O.U.</b> <b>06 /02/ 2017</b>	<b>MUNICÍPIO:</b> <b>NOSSA SENHORA DO LIVRAMENTO</b>	<b>UF:</b> <b>MT</b>
<b>SUBSTÂNCIA MINERAL:</b> <b>CASCALHO</b>		<b>QUANTIDADE DE MINÉRIO/ANO:</b> <b>8.500 t</b>	<b>PRAZO DE VALIDADE:</b> <b>11/12/2018</b>	

Pela presente GUIA DE UTILIZAÇÃO, fica o titular autorizado a extrair a substância mineral na quantidade máxima acima especificada e obrigado a efetuar o recolhimento da Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais – CFEM, ficando liberada a sua alienação comercial (venda, transferência, consumo, transformação etc.), dentro do prazo de validade fixado.

Cuiabá, 13 / 07 / 2017  
(Município) (Data)

*Serafim Carvalho Melo*  
Superintendente do DNPM-MT  
Superintendente do DNPM - MT

**LAUDO TÉCNICO DO DNPM E CONDICIONANTES:**

- A lavra deverá seguir rigorosamente o projeto técnico apresentado, além de seguir as condicionantes da Portaria nº 155 do Diretor Geral do DNPM, publicada no D.O.U. de 17/05/2016, Art. 102 a 122.
- A execução do projeto deverá ser acompanhado por técnico legalmente habilitado, conforme preceitua o item VI do art. 47 do Código de Mineração.

**OBSERVAÇÕES:**

Junto a solicitação de Guia de Utilização, o requerente apresentou Licença de Operação Para Pesquisa Mineral n.º 315120/2017 com vencimento em 26/06/2.020.  
Local de Extração: Abrangente a área do Alvará.





## 4.5 - Estudos Hidrológicos

### 4.5.1 - Objetivo

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

### 4.5.2 - Coleta de dados hidrológicos

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

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

### 4.5.3 - Clima e temperatura.

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

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

### 4.5.4 - Hidrografia

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

### 4.5.5 – Pluviometria



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

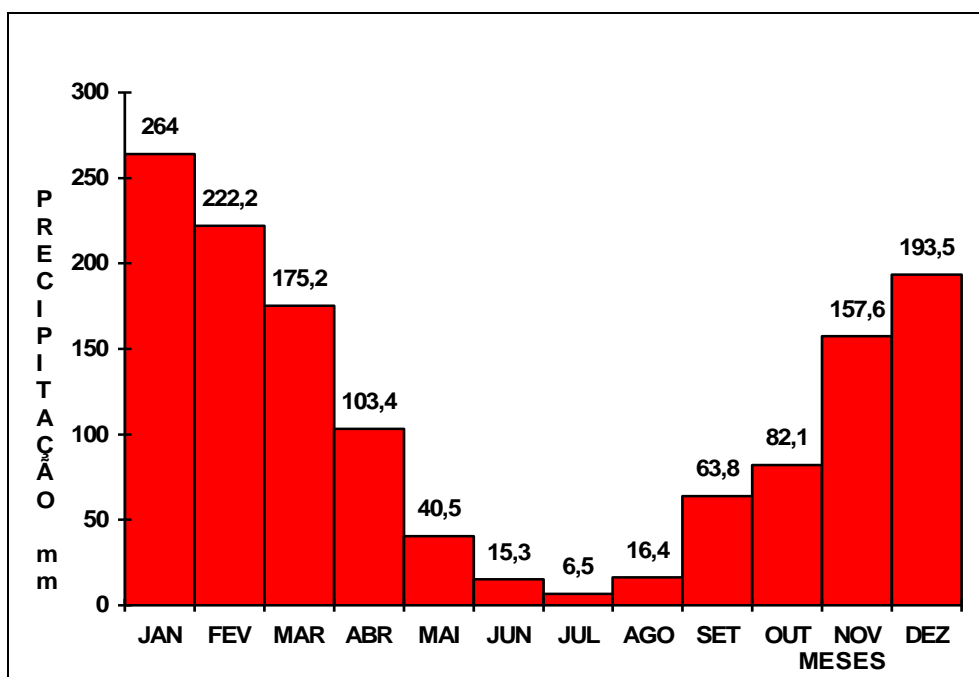
No quadro a seguir, indicam os valores médios mensais do número de dias de chuvas, das precipitações médias mensais, histograma das precipitações médias mensais, dos dias de chuva médio mensal, quadro de altura pluviométrica-intensidade-duração-frequência e curvas de intensidade-duração-frequência.

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

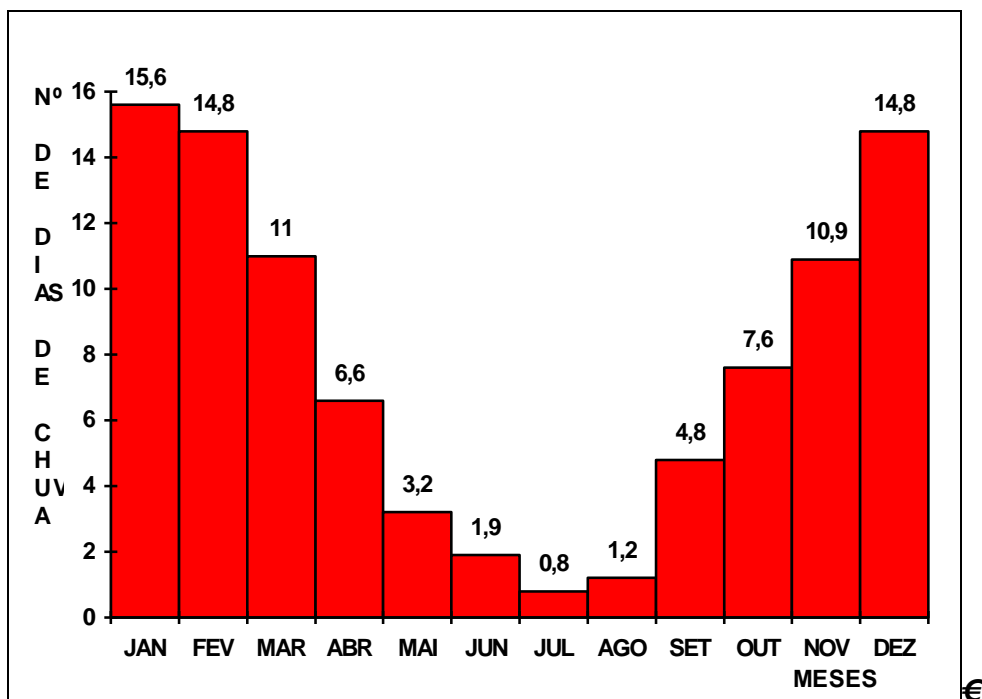
MESES	DIAS	PRECIPITAÇÕES
JAN	15,6	264,0
FEV	14,8	222,2
MAR	11,0	175,2
ABRIL	6,6	103,4
MAIO	3,2	40,5
JUN	1,9	15,3
JUL	0,8	6,5
AGO	1,2	16,4
SET	4,8	63,8
OUT	7,6	82,1
NOV	10,9	157,6
DEZ	14,8	193,5

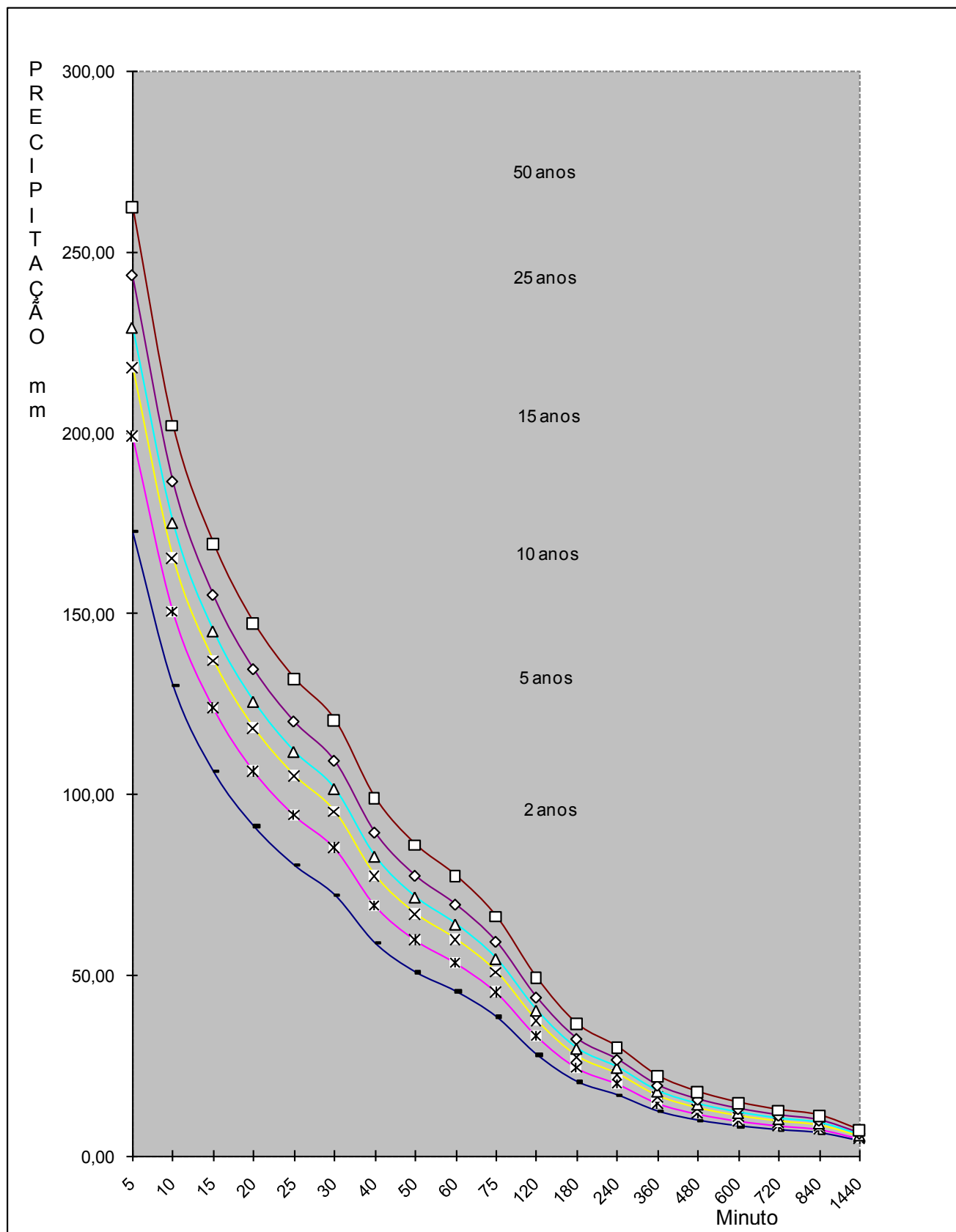


### HISTOGRAMA DAS PRECIPITAÇÕES MÉDIAS MENSAIS



### HISTOGRAMA DO DIAS DE CHUVA MÉDIO MENSAL







POSTO PLUVIOGRAFICO DE CUIABA/MT

L.S. 15° 35' - L.W.G.56° 06'

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

#### 4.5.6 - Determinação das descargas de projeto

##### 4.5.6.1 - Tempo de concentração

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

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

Onde:

Tc = tempo de concentração, em minutos;



$L$  = Comprimento do talvegue, em km;

$H$  = desnível do talvegue, em m.

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

#### 4.5.6.2 - Cálculo das descargas

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

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

##### 4.5.6.2.1 - BACIAS COM ÁREAS INFERIORES A $10 \text{ KM}^2$

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

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

$t_c$  = tempo de concentração em minutos;

$Im$  = intensidade pluviométrica média (mm/h);

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

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

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

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

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

Para

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

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

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

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

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



Para cálculo das descargas de Projeto das bacias com áreas inferiores a 10 km<sup>2</sup>, utilizamos a fórmula do método racional, corrigida por um coeficiente de Retardo (R), ou seja:

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

Sendo:

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

R = Coeficiente de retardo, expresso pela fórmula:

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

Sendo:

A = área da bacia em km<sup>2</sup>;

n = Valor adimensional, possuindo os seguintes valores;

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

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

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

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

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.



#### 4.5.6.2.2 - BACIAS COM ÁREAS SUPERIORES A 10 KM<sup>2</sup>

Para o cálculo das vazões de projeto das bacias Hidrográficas com áreas superiores a 10,00 km<sup>2</sup>, utilizamos o método do Hidrógrafo (hidrograma) Unitário Triangular, desenvolvido pelo “U.S. SOIL CONSERVATION SERVICE”.

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

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

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

Assim:

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

Sendo:

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

Nesta fórmula:

Pe = Precipitação efetiva, em mm;

P = Precipitação total em mm, produzida pelo tc;

S = Parâmetro representativo da perda adimensional;

CN = Parâmetro representativo do 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 porcentagem considerável de argila e colóide

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

a) - Procedimento

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

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

$A$  = área da bacia ( $km^2$ );

$P_e$  = Precipitação efetivas em mm;

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

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

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

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



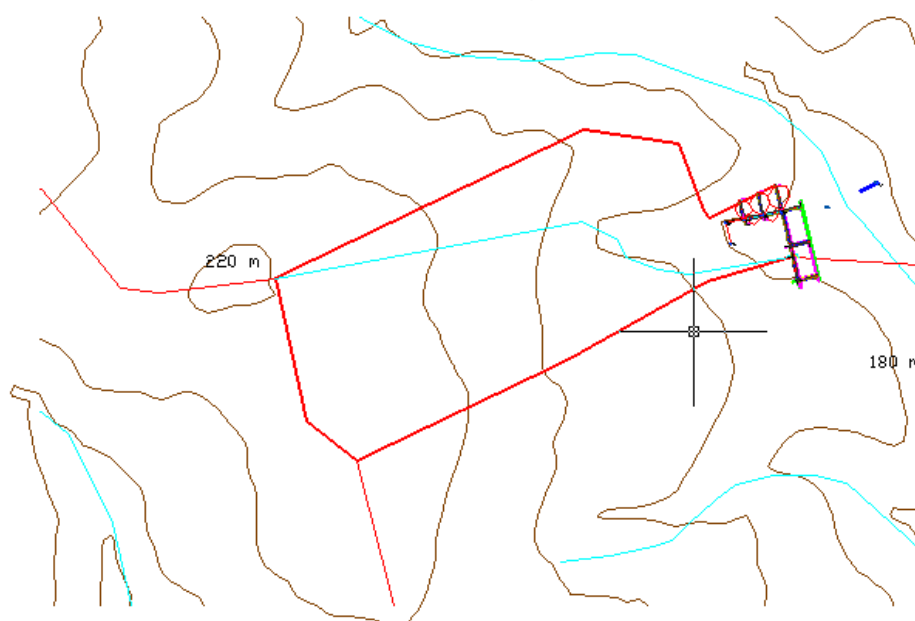
VALORES DAS CURVAS - NÚMERO CN

UTILIZAÇÃO DA TERRA	CONDIÇÕES DA SUPERFÍCIE	TIPOS DE SOLO DA ÁREA			
		A	B	C	D
Terrenos Cultivados	Com sulcos retilíneos.....	77	86	91	94
	Em fileiras.....	70	80	87	90
Plantações regulares	Em curvas de nível.....	67	77	83	87
	Terraceamento em nível.....	64	73	79	82
	Em fileiras retas.....	64	76	84	88
Plantações de cereais	Em curvas de nível.....	62	74	82	85
	Terraceamento em nível.....	60	71	79	82
	Em fileiras retas.....	62	75	83	87
Plantações de legumes ou campos cultivados	Em curvas de nível.....	60	72	81	84
	Terraceamento em nível.....	57	70	78	89
	Pobres.....	68	79	86	89
	Normais.....	49	69	79	94
	Boas.....	39	61	74	80
Pastagens	Pobres, em curvas de nível.....	47	67	81	88
	Normais em curvas de nível.....	25	59	75	83
	Boas em curvas de nível.....	6	35	70	79
Campos permanentes	Normais.....	30	58	71	78
	Esparsas de baixa transpiração.....	45	66	77	83
	Normais.....	36	60	73	79
	Densa de alta transpiração.....	25	55	70	77
Chácaras Estrada de terra	Normais.....	59	74	82	86
	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



A seguir é apresentado o dimensionamento hidráulico e o mapa das bacias.

MAPA DA BACIA BAIRRO: JARDIM PAULA II  
 ÁREA DE CONTRIBUIÇÃO DA BACIA = 2,03km<sup>2</sup>  
 COMPRIMENTO DO TALVEGUE = 2,00KM  
 RUA N1 ESTACA 11+11,42

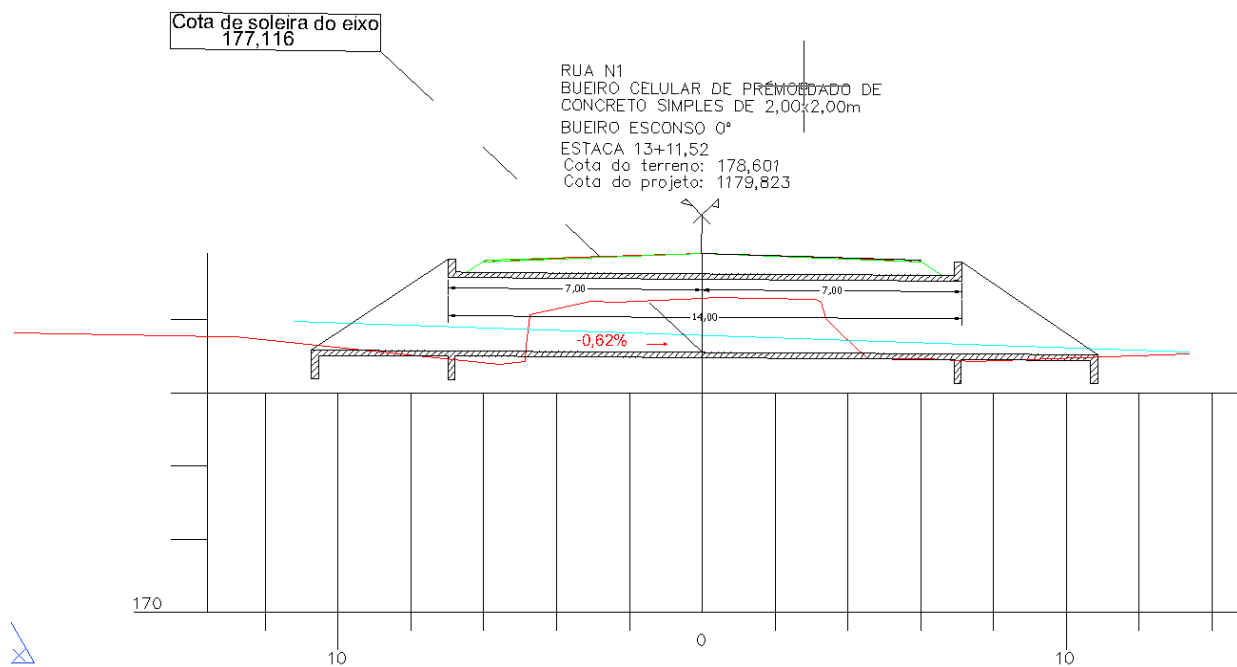


LIMITE DA BACIA ————  
 LINHA DE TALVEGUE ————

MUNICÍPIO DE VÁRZEA GRANDE															
LOCAL: BAIRRO JARDIM PAULISTA II															
BUEIRO DA RUA N1															
DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO DE BUEIROS															
BACIAS COM ÁREAS INFERIORES A 10Km2															
BACIAS COM ÁREAS INFERIORES A 10Km2															
BACIA Nº	ESTACA	ÁREA	L	H	d	C	tc	PRECIPITAÇÕES (mm/h)			CARGAS (g)	Q		OBRA EXISTENTE	PROJETADA
								(15anos)	(25anos)	(50 anos)	(15anos)	(25anos)	(50 anos)		
		(Km2)	(Km)	(m)	(m/m)		(min)		(mm/h)	(mm/h)		(m3/s)	(m3/s)		
1	13+11,42	1,20	2,00	45,00	0,023	0,65	29,31	103,00	110,88	122,36	10,06	10,83	11,95	BSTC D= 0,80m	BSCC=2,00M X2,00M



## RETA PROJETOS E CONSTRUÇÕES





RETA PROJETOS E CONSTRUÇÕES



## 5.1 - Projeto Geométrico

### 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

O eixo da avenida foi lançado sobre as plantas de restituição, a partir do qual foi desenhado o perfil longitudinal.

A seguir, foi então elaborada nova planta da avenida, em escala 1:1.000, contendo eixos e bordos projetados, destinados à apresentação do projeto.

Sobre os perfis longitudinais da via, desenhado na escala  $H=1:1.000$  e  $V=1:100$ , projetaram-se os greides da pista de rolamento, permitindo o cálculo dos elementos geométricos (notas de serviço) necessários à implantação das obras.

A declividade transversal da pista de rolamento foi projetada com 3% (três por cento) de declividade.

O greide lançado foi também verificado 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.

Estaca	Descrição	Progressiva	Norte	Este	Cota	Azimute
0		0,000	8.268.590,2024	590.863,5815	181,858	345°59'30"
1	PCV2	20,000	8.268.595,0436	590.882,9867	182,759	345°59'30"
2		40,000	8.268.599,8849	590.902,3919	183,205	345°59'30"
3	PTV2	60,000	8.268.604,7261	590.921,7971	183,267	345°59'30"
3+11,816	V3	71,816	8.268.607,5863	590.933,2616	183,084	345°59'30"

Estaca	Descrição	Progressiva	Norte	Este	Cota	Azimute
0		0,000	8.268.886,0370	590.645,2562	193,399	75°21'12"
1		20,000	8.268.866,6869	590.650,3134	190,467	75°21'12"
2	PCCV2	40,000	8.268.847,3369	590.655,3705	188,252	75°21'12"
3		60,000	8.268.827,9868	590.660,4277	186,574	75°21'12"
3+11,335	PI	71,335	8.268.817,0201	590.663,2938	185,867	75°21'12"
4		80,000	8.268.808,6367	590.665,4848	185,227	75°21'11"
4+14,091	V3	94,091	8.268.795,0040	590.669,0478	184,254	75°21'11"



Estaca	Descrição	Progressiva	Norte	Este	Cota	Azimute
0		0,000	8.268.917,7314	590.712,8616	193,538	77°00'34"
1	PCV1	20,000	8.268.898,2433	590.717,3574	192,859	77°00'34"
2		40,000	8.268.878,7551	590.721,8533	192,275	77°00'34"
3	PCCV2	60,000	8.268.859,2670	590.726,3491	190,237	77°00'34"
4		80,000	8.268.839,7789	590.730,8449	188,823	77°00'34"
4+8,368	PI	88,368	8.268.831,6250	590.732,7260	188,467	77°15'19"
5	PTV2	100,000	8.268.820,2687	590.735,2434	187,855	77°30'04"
5+8,348	V3	108,348	8.268.812,1187	590.737,0500	187,432	77°30'04"

Estaca	Descrição	Progressiva	Norte	Este	Cota	Azimute
0		0,000	8.268.941,1844	590.778,8276	189,486	76°11'45"
1		20,000	8.268.921,7621	590.783,5997	188,688	76°11'45"
2	PCCV2	40,000	8.268.902,3397	590.788,3718	188,478	76°11'45"
3		60,000	8.268.882,9174	590.793,1440	187,924	76°11'45"
4	PTV2	80,000	8.268.863,4951	590.797,9161	187,740	76°11'45"
4+17,779	PI	97,779	8.268.846,2299	590.802,1582	187,947	76°20'25"
5	PCV3	100,000	8.268.844,0701	590.802,6773	188,014	76°29'04"
6		120,000	8.268.824,6240	590.807,3515	187,899	76°29'04"
7	PCCV4	140,000	8.268.805,1778	590.812,0256	186,742	76°29'04"
8		160,000	8.268.785,7317	590.816,6998	185,627	76°29'04"
9	PCCV5	180,000	8.268.766,2856	590.821,3739	184,770	76°29'04"
10		200,000	8.268.746,8394	590.826,0481	183,634	76°29'04"
11	PCCV6	220,000	8.268.727,3933	590.830,7222	181,522	76°29'04"
11+9,111	PI	229,111	8.268.718,5342	590.832,8516	180,582	76°30'33"
12		240,000	8.268.707,9450	590.835,3873	179,596	76°32'01"
13	PCCV7	260,000	8.268.688,4948	590.840,0447	178,772	76°32'01"
13+10,500	TUBO	270,500	8.268.678,2831	590.842,4900	178,399	76°32'01"
14		280,000	8.268.669,0447	590.844,7022	178,705	76°32'01"
15	PCCV8	300,000	8.268.649,5945	590.849,3597	178,998	76°32'01"
16		320,000	8.268.630,1444	590.854,0171	179,532	76°32'01"
17	PTV8	340,000	8.268.610,6943	590.858,6746	180,405	76°32'01"
18		360,000	8.268.591,2441	590.863,3321	181,752	76°32'01"
18+1,071	V9	361,071	8.268.590,2024	590.863,5815	181,858	76°32'01"

Estaca	Descrição	Progressiva	Norte	Este	Cota	Azimute
0		0,000	8.268.817,0201	590.663,2938	185,867	348°07'16"
1		20,000	8.268.821,1370	590.682,8655	186,247	348°07'16"
2	PTV1	40,000	8.268.825,2538	590.702,4372	187,023	348°07'16"
3	PCV2	60,000	8.268.829,3707	590.722,0089	187,842	348°07'16"
3+10,952	PI	70,952	8.268.831,6250	590.732,7260	188,467	348°07'16"
4		80,000	8.268.833,4876	590.741,5806	188,720	348°07'16"
5	PCCV3	100,000	8.268.837,6044	590.761,1523	188,959	348°07'16"
6		120,000	8.268.841,7213	590.780,7240	188,729	348°07'16"
7	PCCV4	140,000	8.268.845,8381	590.800,2957	187,979	348°07'16"
7+1,903	PI	141,903	8.268.846,2299	590.802,1582	187,947	347°25'11"
8		160,000	8.268.850,3875	590.819,7708	187,371	346°43'05"
9	PCCV5	180,000	8.268.854,9823	590.839,2359	186,203	346°43'05"
10	PCCV5	200,000	8.268.859,5771	590.858,7009	185,157	346°43'05"
10+15,195	V6	215,195	8.268.863,0680	590.873,4892	184,408	346°43'05"

Estaca	Descrição	Progressiva	Norte	Este	Cota	Azimute
0		0,000	8.268.718,5342	590.832,8516	180,582	348°15'35"
1		20,000	8.268.722,6037	590.852,4332	179,978	348°15'35"
2	PCCV2	40,000	8.268.726,6732	590.872,0148	179,686	348°15'35"
3	PCCV2	60,000	8.268.730,7427	590.891,5964	179,381	348°15'35"
3+12,497	V3	72,497	8.268.733,2855	590.903,8317	179,435	348°15'35"

Lado Esquerdo										Eixo										Lado Direito									
Offset					Bordo					Cota					Bordo					Lateral					Offset				
Estaca	Distância	Cota	Altura		Distância	Cota		%		Terreno	Projeto		Vermelha		Distância	Cota		%		Distância	Cota		Distância	Cota		Altura			
0	4,0000	181,459	0,661		3,5000	180,813		-3,00		181,858	180,918		0,940		3,5000	180,813		-3,00		4,0000	180,798		4,0000	182,258		1,460			
1	4,0000	182,260	0,591		3,5000	181,684		-3,00		182,759	181,789		0,970		3,5000	181,684		-3,00		4,0000	181,669		4,0000	183,279		1,610			
2	4,0000	182,810	0,569		3,5000	182,256		-3,00		183,205	182,361		0,844		3,5000	182,256		-3,00		4,0000	182,241		4,0000	183,551		1,310			
3	4,0000	182,867	0,651		3,5000	182,231		-3,00		183,267	182,336		0,931		3,5000	182,231		-3,00		4,0000	182,216		4,0000	183,550		1,334			
3+11,816	4,0000	182,758	0,734		3,5000	182,039		-3,00		183,084	182,144		0,940		3,5000	182,039		-3,00		4,0000	182,024		4,0000	183,064		1,040			

Lado Esquerdo										Eixo										Lado Direito														
Offset					Bordo					Cota					Cota					Bordo					Lateral					Offset				
Estaca	Distância	Cota	Altura	Distância	Cota	Distância	Cota	%	Terreno	Projeto	Vermelha	Cota	Distância	Cota	%	Terreno	Projeto	Vermelha	Cota	Distância	Cota	Distância	Cota	Distância	Cota	Altura								
0	4,0000	193,311	0,972	4,0000	192,339	3,5000	192,354	-3,00	193,399	192,459	0,940	0,940	3,5000	192,354	-3,00	193,399	192,459	0,940	0,940	3,5000	192,339	4,0000	192,339	4,0000	193,461	1,122								
1	4,0000	190,690	1,124	4,0000	189,566	3,5000	189,581	-3,00	190,466	189,686	0,780	0,780	3,5000	189,581	-3,00	190,466	189,686	0,780	0,780	3,5000	189,566	4,0000	189,566	4,0000	190,511	0,945								
2	4,0000	188,384	1,038	4,0000	187,346	3,5000	187,361	-3,00	188,252	187,466	0,786	0,786	3,5000	187,361	-3,00	188,252	187,466	0,786	0,786	3,5000	187,346	4,0000	187,346	4,0000	188,255	0,909								
3	4,0000	186,552	0,999	4,0000	185,553	3,5000	185,568	-3,00	186,574	185,673	0,901	0,901	3,5000	185,568	-3,00	186,574	185,673	0,901	0,901	3,5000	185,553	4,0000	185,553	4,0000	186,637	1,084								
3+11,335	4,0000	185,862	1,191	4,0000	184,671	3,5000	184,686	-3,00	185,867	184,791	1,076	1,076	3,5000	184,686	-3,00	185,867	184,791	1,076	1,076	3,5000	184,671	4,0000	184,671	4,0000	185,882	1,211								
4	4,0000	185,201	1,138	4,0000	184,063	3,5000	184,078	-3,00	185,227	184,183	1,044	1,044	3,5000	184,078	-3,00	185,227	184,183	1,044	1,044	3,5000	184,063	4,0000	184,063	4,0000	185,340	1,277								
4+14,091	4,0000	184,329	1,135	4,0000	183,194	3,5000	183,209	-3,00	184,254	183,314	0,940	0,940	3,5000	183,209	-3,00	184,254	183,314	0,940	0,940	3,5000	183,194	4,0000	183,194	4,0000	184,290	1,096								

Lado Esquerdo										Lado Direito									
Offset					Bordo					Eixo					Bordo				
Lateral		Distância		Altura	Terreno		Projeto		Cota	Vermelha		Distância		Cota	Terreno		Projeto		Cota
Distância	Cota	Distância	Cota		%		%			%		%			%		%		
Estaca	0	4,0000	193,557	1,226	4,0000	192,331	3,5000	192,346	-3,00	193,538	192,451	1,087	3,5000	192,346	-3,00	4,0000	192,331	4,0000	193,534
	1	4,0000	192,799	0,913	4,0000	191,886	3,5000	191,901	-3,00	192,859	192,006	0,854	3,5000	191,901	-3,00	4,0000	191,886	4,0000	193,251
	2	4,0000	192,363	1,284	4,0000	191,079	3,5000	191,094	-3,00	192,275	191,199	1,076	3,5000	191,094	-3,00	4,0000	191,079	4,0000	192,344
	3	4,0000	190,133	0,583	4,0000	189,550	3,5000	189,565	-3,00	190,237	189,670	0,567	3,5000	189,565	-3,00	4,0000	189,550	4,0000	190,368
	4	4,0000	188,762	0,857	4,0000	187,905	3,5000	187,920	-3,00	188,823	188,025	0,798	3,5000	187,920	-3,00	4,0000	187,905	4,0000	188,800
4+8,368		4,0000	188,569	1,206	4,0000	187,363	3,5000	187,378	-3,00	188,467	187,483	0,984	3,5000	187,378	-3,00	4,0000	187,363	4,0000	188,211
	5	4,0000	188,095	1,344	4,0000	186,751	3,5000	186,766	-3,00	187,855	186,871	0,984	3,5000	186,766	-3,00	4,0000	186,751	4,0000	187,630
5+8,348		4,0000	187,643	1,271	4,0000	186,372	3,5000	186,387	-3,00	187,432	186,492	0,940	3,5000	186,387	-3,00	4,0000	186,372	4,0000	187,221

Lado Esquerdo										Lado Direito									
Offset					Eixo					Bordo					Lateral				
Estaca	Distância	Cota	Altura		Distância	Cota	%	Bordo		Terreno	Cota	Projeto	Vermelha	Cota	Distância	Cota	Distância	Cota	Offset
0	4,0000	189,303	0,877		4,0000	188,426	-3,00	188,441	3,5000	189,486	188,546	188,546	0,940	188,441	4,0000	188,426	4,0000	189,670	1,244
1	4,0000	188,681	0,782		4,0000	187,899	-3,00	187,914	3,5000	188,688	188,019	188,019	0,669	187,914	4,0000	187,899	4,0000	189,292	1,393
2	4,0000	188,243	0,753		4,0000	187,490	-3,00	187,505	3,5000	188,478	187,610	187,610	0,868	187,505	4,0000	187,490	4,0000	188,763	1,273
3	4,0000	187,798	0,577		4,0000	187,221	-3,00	187,236	3,5000	187,924	187,341	187,341	0,583	187,236	4,0000	187,221	4,0000	188,223	1,002
4	4,0000	187,791	0,678		4,0000	187,113	-3,00	187,128	3,5000	187,740	187,233	187,233	0,507	187,128	4,0000	187,113	4,0000	187,890	0,777
4+17,779	4,0000	187,876	0,786		4,0000	187,090	-3,00	187,105	3,5000	187,947	187,210	187,210	0,737	187,105	4,0000	187,090	4,0000	187,993	0,903
5	4,0000	187,943	0,856		4,0000	187,087	-3,00	187,102	3,5000	188,014	187,207	187,207	0,807	187,102	4,0000	187,087	4,0000	188,010	0,923
6	4,0000	187,695	0,918		4,0000	186,777	-3,00	186,792	3,5000	187,899	186,897	186,897	1,002	186,792	4,0000	186,777	4,0000	188,039	1,262
7	4,0000	186,726	0,826		4,0000	185,900	-3,00	185,915	3,5000	186,742	186,020	186,020	0,722	185,915	4,0000	185,900	4,0000	187,130	1,230
8	4,0000	185,740	0,935		4,0000	184,805	-3,00	184,820	3,5000	185,627	184,925	184,925	0,702	184,820	4,0000	184,805	4,0000	185,934	1,129
9	4,0000	184,900	1,060		4,0000	183,840	-3,00	183,855	3,5000	184,770	183,960	183,960	0,810	183,855	4,0000	183,840	4,0000	185,055	1,215
10	4,0000	183,494	0,889		4,0000	182,605	-3,00	182,620	3,5000	183,634	182,725	182,725	0,909	182,620	4,0000	182,605	4,0000	183,980	1,375
11	4,0000	181,397	0,698		4,0000	180,699	-3,00	180,714	3,5000	181,522	180,819	180,819	0,703	180,714	4,0000	180,699	4,0000	181,798	1,099
11+9,111	7,4600	180,358	0,617		7,4600	179,741	-3,00	179,860	3,5000	180,582	179,965	179,965	0,617	179,860	7,4600	179,741	7,4600	180,973	1,232
12	7,4600	179,743	0,585		7,4600	179,158	-3,00	179,277	3,5000	179,596	179,382	179,382	0,214	179,277	7,4600	179,158	7,4600	179,704	0,546
13	7,5107	178,692	-0,034		7,4600	178,726	-3,00	178,845	3,5000	178,772	178,950	178,950	-0,178	178,845	7,4600	178,726	7,4600	178,669	-0,057
13+10,50	9,9479	176,966	-1,695		7,4061	178,661	-3,00	178,779	3,5000	178,399	178,884	178,884	-0,485	178,779	7,4061	178,661	8,8182	177,720	-0,941
13+11,52	9,9266	176,980	-1,681		7,4061	178,661	-3,00	178,778	3,5000	178,601	178,883	178,883	-0,282	178,778	7,4061	178,661	8,6820	177,810	-0,851
14	7,4600	178,733	0,038		7,4600	178,695	-3,00	178,814	3,5000	178,705	178,919	178,919	-0,214	178,814	7,4600	178,695	7,4600	178,785	0,090
15	7,5546	178,822	-0,099		7,4061	178,921	-3,00	179,038	3,5000	178,998	179,143	179,143	-0,145	179,038	7,4600	178,919	7,4600	179,108	0,189
16	7,4600	179,416	0,168		7,4600	179,248	-3,00	179,367	3,5000	179,532	179,472	179,472	0,060	179,367	7,4600	179,249	7,4838	179,233	-0,016
17	7,4600	180,487	0,643		7,4600	179,844	-3,00	179,962	3,5000	180,405	180,067	180,067	0,338	179,962	7,4600	179,844	7,4600	180,348	0,504
18	4,0000	181,849	1,094		4,0000	180,755	-3,00	180,770	3,5000	181,752	180,875	180,875	0,877	180,770	4,0000	180,755	4,0000	181,626	0,871
18+1,071	4,0000	181,956	1,158		4,0000	180,798	-3,00	180,813	3,5000	181,858	180,918	180,918	0,940	180,813	4,0000	180,798	4,0000	181,737	0,939



Lado Esquerdo										Lado Direito														
Offset					Bordo					Eixo					Lateral					Offset				
Estaca	Distância	Cota	Altura	Distância	Cota	Distância	Cota	%	Terreno	Projeto	Vermelha	Distância	Cota	%	Distância	Cota	Distância	Cota	Distância	Cota				
0	4,0000	186,170	1,499	4,0000	184,671	3,5000	184,686	-3,00	185,867	184,791	1,076	3,5000	184,686	-3,00	4,0000	184,671	4,0000	184,671	4,0000	185,463				
1	4,0000	186,532	1,284	4,0000	185,248	3,5000	185,263	-3,00	186,247	185,368	0,879	3,5000	185,263	-3,00	4,0000	185,248	4,0000	185,248	4,0000	185,824				
2	4,0000	187,156	1,116	4,0000	186,040	3,5000	186,055	-3,00	187,023	186,160	0,863	3,5000	186,055	-3,00	4,0000	186,040	4,0000	186,040	4,0000	186,904				
3	4,0000	188,140	1,200	4,0000	186,940	3,5000	186,955	-3,00	187,842	187,060	0,782	3,5000	186,955	-3,00	4,0000	186,940	4,0000	186,940	4,0000	187,712				
3+10,952	4,0000	188,621	1,256	4,0000	187,365	3,5000	187,380	-3,00	188,467	187,485	0,982	3,5000	187,380	-3,00	4,0000	187,365	4,0000	187,365	4,0000	188,256				
4	4,0000	188,735	1,120	4,0000	187,615	3,5000	187,630	-3,00	188,720	187,735	0,985	3,5000	187,630	-3,00	4,0000	187,615	4,0000	187,615	4,0000	188,698				
5	4,0000	189,013	1,173	4,0000	187,840	3,5000	187,855	-3,00	188,959	187,960	0,999	3,5000	187,855	-3,00	4,0000	187,840	4,0000	187,840	4,0000	188,986				
6	4,0000	188,648	0,979	4,0000	187,669	3,5000	187,684	-3,00	188,729	187,789	0,940	3,5000	187,684	-3,00	4,0000	187,669	4,0000	187,669	4,0000	188,672				
7	4,0000	187,868	0,713	4,0000	187,155	3,5000	187,170	-3,00	187,979	187,275	0,704	3,5000	187,170	-3,00	4,0000	187,155	4,0000	187,155	4,0000	188,066				
7+1,903	4,0000	187,838	0,749	4,0000	187,089	3,5000	187,104	-3,00	187,947	187,209	0,738	3,5000	187,104	-3,00	4,0000	187,089	4,0000	187,089	4,0000	188,089				
8	4,0000	187,195	0,845	4,0000	186,350	3,5000	186,365	-3,00	187,371	186,470	0,901	3,5000	186,365	-3,00	4,0000	186,350	4,0000	186,350	4,0000	187,499				
9	4,0000	186,194	0,889	4,0000	185,305	3,5000	185,320	-3,00	186,203	185,425	0,778	3,5000	185,320	-3,00	4,0000	185,305	4,0000	185,305	4,0000	186,338				
10	4,0000	185,337	1,171	4,0000	184,166	3,5000	184,181	-3,00	185,157	184,286	0,871	3,5000	184,181	-3,00	4,0000	184,166	4,0000	184,166	4,0000	185,218				
10+15,19	4,0000	184,471	1,123	4,0000	183,348	3,5000	183,363	-3,00	184,408	183,468	0,940	3,5000	183,363	-3,00	4,0000	183,348	4,0000	183,348	4,0000	184,316				

Lado Esquerdo										Eixo					Lado Direito								
Offset					Bordo					Cota		Cota			Bordo		Lateral			Offset			
Estaca	Distância	Cota	Altura	Distância	Cota	Distância	Cota	%	Terreno	Projeto	Vermelha	Distância	Cota	%	Distância	Cota	Distância	Cota	Distância	Cota	Distância	Cota	Altura
0	4,0000	180,956	0,780	4,0000	180,176	3,5000	180,191	-3,00	180,582	180,296	0,286	3,5000	180,191	-3,00	4,0000	180,176	4,0000	180,176	4,0000	180,207	4,0000	180,207	0,031
1	4,0000	180,240	1,066	4,0000	179,174	3,5000	179,189	-3,00	179,978	179,294	0,684	3,5000	179,189	-3,00	4,0000	179,174	4,0000	179,174	4,0000	179,876	4,0000	179,876	0,702
2	4,0000	179,711	1,071	4,0000	178,640	3,5000	178,655	-3,00	179,686	178,760	0,926	3,5000	178,655	-3,00	4,0000	178,640	4,0000	178,640	4,0000	179,575	4,0000	179,575	0,935
3	4,0000	179,635	1,227	4,0000	178,408	3,5000	178,423	-3,00	179,381	178,528	0,853	3,5000	178,423	-3,00	4,0000	178,408	4,0000	178,408	4,0000	179,238	4,0000	179,238	0,830
3+12,497	4,0000	179,545	1,170	4,0000	178,375	3,5000	178,390	-3,00	179,435	178,495	0,940	3,5000	178,390	-3,00	4,0000	178,375	4,0000	178,375	4,0000	179,248	4,0000	179,248	0,873



## 5.2 - Projeto de Terraplenagem

### 5.2.1 - Introdução

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

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

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

### 5.2.2 - Metodologia

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

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

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

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

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

A seguir, são apresentadas as planilhas de cubação.

## 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	8,002	8,002	0,000	0,000					
					10,000	162,460	162,460	0,000	0,000
1	8,244	16,246	0,000	0,000					
					10,000	153,610	316,070	0,000	0,000
2	7,117	23,363	0,000	0,000					
					10,000	148,450	464,520	0,000	0,000
3	7,728	31,091	0,000	0,000					
					5,908	90,056	554,576	0,000	0,000
3+11,816	7,515	38,606	0,000	0,000					

	Corte	Aterro
Áreas	38,6060 m <sup>2</sup>	0,000 m <sup>2</sup>
Volumes	554,576 m <sup>3</sup>	0,000 m <sup>3</sup>

## 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	7,974	7,974	0,000	0,000					
					10,000	151,600	151,600	0,000	0,000
1	7,186	15,160	0,000	0,000					
					10,000	140,450	292,050	0,000	0,000
2	6,859	22,019	0,000	0,000					
					10,000	145,880	437,930	0,000	0,000
3	7,729	29,748	0,000	0,000					
					5,668	95,395	533,325	0,000	0,000
3+11,335	9,103	38,851	0,000	0,000					
					4,333	78,150	611,475	0,000	0,000
4	8,935	47,786	0,000	0,000					
					7,046	120,753	732,228	0,000	0,000
4+14,091	8,204	55,990	0,000	0,000					

	Corte	Aterro
Áreas	55,9900 m²	0,000 m²
Volumes	732,228 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	8,955	8,955	0,000	0,000					
					10,000	166,390	166,390	0,000	0,000
1	7,684	16,639	0,000	0,000					
					10,000	171,550	337,940	0,000	0,000
2	9,471	26,110	0,000	0,000					
					10,000	146,570	484,510	0,000	0,000
3	5,186	31,296	0,000	0,000					
					10,000	119,690	604,200	0,000	0,000
4	6,783	38,079	0,000	0,000					
					4,184	62,040	666,240	0,000	0,000
4+8,368	8,045	46,124	0,000	0,000					
					5,816	95,464	761,704	0,000	0,000
5	8,369	54,493	0,000	0,000					
					4,174	68,324	830,028	0,000	0,000
5+8,348	8,000	62,493	0,000	0,000					

	Corte	Aterro
Áreas	62,4930 m²	0,000 m²
Volumes	830,028 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	7,879	7,879	0,000	0,000					
					10,000	144,240	144,240	0,000	0,000
1	6,545	14,424	0,000	0,000					
					10,000	139,830	284,070	0,000	0,000
2	7,438	21,862	0,000	0,000					
					10,000	129,130	413,200	0,000	0,000
3	5,475	27,337	0,000	0,000					
					10,000	102,630	515,830	0,000	0,000
4	4,788	32,125	0,000	0,000					
					8,890	99,073	614,903	0,000	0,000
4+17,779	6,357	38,482	0,000	0,000					
					1,111	14,660	629,563	0,000	0,000
5	6,844	45,326	0,000	0,000					
					10,000	152,190	781,753	0,000	0,000
6	8,375	53,701	0,000	0,000					
					10,000	153,250	935,003	0,000	0,000
7	6,950	60,651	0,000	0,000					
					10,000	139,210	1.074,213	0,000	0,000
8	6,971	67,622	0,000	0,000					
					10,000	146,970	1.221,183	0,000	0,000
9	7,726	75,348	0,000	0,000					
					10,000	157,380	1.378,563	0,000	0,000
10	8,012	83,360	0,000	0,000					
					10,000	143,600	1.522,163	0,000	0,000
11	6,348	89,708	0,000	0,000					
					4,556	80,468	1.602,631	0,000	0,000
11+9,111	11,316	101,024	0,000	0,000					
					5,445	94,402	1.697,033	0,000	0,000
12	6,023	107,047	0,000	0,000					
					10,000	60,430	1.757,463	15,760	15,760
13	0,020	107,067	1,576	1,576					
					5,250	0,105	1.757,568	77,621	93,381
13+10,500	0,000	107,067	13,209	14,785					
					0,510	0,000	1.757,568	14,178	107,559
13+11,520	0,000	107,067	14,591	29,376					
					4,240	1,056	1.758,624	66,233	173,792
14	0,249	107,316	1,030	30,406					
					10,000	6,480	1.765,104	21,450	195,242
15	0,399	107,715	1,115	31,521					
					10,000	14,400	1.779,504	11,260	206,502
16	1,041	108,756	0,011	31,532					
					10,000	73,080	1.852,584	0,110	206,612
17	6,267	115,023	0,000	31,532					
					10,000	137,070	1.989,654	0,000	206,612
18	7,440	122,463	0,000	31,532					
					0,536	8,241	1.997,895	0,000	206,612
18+1,071	7,949	130,412	0,000	31,532					

## Cálculo de Volume por Comparação de Perfis: Terreno x Projeto

	Corte	Aterro
Áreas	130,4120 m <sup>2</sup>	31,532 m <sup>2</sup>
Volumes	1.997,895 m <sup>3</sup>	206,612 m <sup>3</sup>



## 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	9,009	9,009	0,000	0,000					
					10,000	162,800	162,800	0,000	0,000
1	7,271	16,280	0,000	0,000					
					10,000	146,330	309,130	0,000	0,000
2	7,362	23,642	0,000	0,000					
					10,000	144,940	454,070	0,000	0,000
3	7,132	30,774	0,000	0,000					
					5,476	84,308	538,378	0,000	0,000
3+10,952	8,264	39,038	0,000	0,000					
					4,524	74,913	613,291	0,000	0,000
4	8,295	47,333	0,000	0,000					
					10,000	168,870	782,161	0,000	0,000
5	8,592	55,925	0,000	0,000					
					10,000	162,700	944,861	0,000	0,000
6	7,678	63,603	0,000	0,000					
					10,000	137,740	1.082,601	0,000	0,000
7	6,096	69,699	0,000	0,000					
					0,952	11,899	1.094,500	0,000	0,000
7+1,903	6,410	76,109	0,000	0,000					
					9,049	126,453	1.220,953	0,000	0,000
8	7,565	83,674	0,000	0,000					
					10,000	145,010	1.365,963	0,000	0,000
9	6,936	90,610	0,000	0,000					
					10,000	148,080	1.514,043	0,000	0,000
10	7,872	98,482	0,000	0,000					
					7,598	120,481	1.634,524	0,000	0,000
10+15,195	7,986	106,468	0,000	0,000					

	Corte	Aterro
Áreas	106,4680 m²	0,000 m²
Volumes	1.634,524 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	2,766	2,766	0,000	0,000					
					10,000	86,300	86,300	0,000	0,000
1	5,864	8,630	0,000	0,000					
					10,000	136,170	222,470	0,000	0,000
2	7,753	16,383	0,000	0,000					
					10,000	152,920	375,390	0,000	0,000
3	7,539	23,922	0,000	0,000					
					6,249	96,377	471,767	0,000	0,000
3+12,497	7,885	31,807	0,000	0,000					

	Corte	Aterro
Áreas	31,8070 m <sup>2</sup>	0,000 m <sup>2</sup>
Volumes	471,767 m <sup>3</sup>	0,000 m <sup>3</sup>



RETA PROJETOS E CONSTRUÇÕES

### 5.3 – PAVIMENTAÇÃO



### 5.3.1 – DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO

#### 5.3.1.1 – Introdução

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

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

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

#### 5.3.1.2 - Dados do Dimensionamento

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

O número "N" de solicitação equivalentes as do eixo padrão de 8,2 t, adotado foi o de  $N=10^6$  para as ruas com possibilidade de receber linha de ônibus e  $10^5$  para as demais ruas

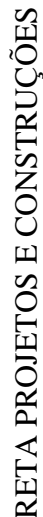
Para o dimensionamento das camadas do pavimento, foi utilizado o valor do Índice de Suporte Califórnia - ISC (de projeto) de e 2,2% e expansão menor que 2%.

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

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



MÉTODO EMPÍRICO DNER-667/22		
DEMAIS VIAS		
<b>ESPESSURA TOTAL DO PAVIMENTO</b>		
Número N = I.S.C <sub>SUBLEITO</sub> =	1,00E+05 2,00	$H_n = 77,67 \times N^{0,0482} \times ISC^{-0,598}$ $H_n =$ <input type="text" value="89,38 cm"/>
<b>ESPESSURA NECESSARIA PARA PROTEGER O REFORÇO DO SUBLEITO</b>		
Número N = I.S.C <sub>REFORÇO</sub> =	1,00E+05 8,60	$H_{20} = 77,67 \times N^{0,0482} \times ISC^{-0,598}$ $H_{REF} =$ <input type="text" value="37,36 cm"/>
<b>ESPESSURA NECESSARIA PARA PROTEGER A SUB-BASE</b>		
Número N = I.S.C <sub>SUB-BASE</sub> =	1,00E+05 20,00	$H_{20} = 77,67 \times N^{0,0482} \times ISC^{-0,598}$ $H_{20} =$ <input type="text" value="22,55 cm"/>
<b>ESPESSURAS CALCULADA E ADOTADAS PARA A BASE</b>		
$R \times KR + B \times KB \geq H_{20}$		
CAPA DE ROLAMENTO (CBUQ): COEF. EQUIVALENCIA KR:	4 2,00	
BASE B <sub>CALC</sub> :	<input type="text" value="14,55 cm"/>	BASE B <sub>ADOT</sub> : <input type="text" value="15 cm"/>
<b>ESPESSURAS CALCULADA E ADOTADAS PARA A SUB-BASE</b>		
$R \times KR + B \times KB + h_{20} \times KS \geq H_{REF}$		
H <sub>ref</sub> =	<input type="text" value="37,36 cm"/>	
CAPA DE ROLAMENTO (CBUQ):	<input type="text" value="4 cm"/>	
COEFICIENTE DE EQUIVALENCIA KR:	<input type="text" value="2,00 cm"/>	
BASE B <sub>ADOT</sub> :	<input type="text" value="15 cm"/>	
COEFICIENTE DE EQUIVALENCIA KB:	<input type="text" value="1,00 cm"/>	
COEFICIENTE DE EQUIVALENCIA KS:	<input type="text" value="1,00 cm"/>	
SUB-BASE h <sub>20</sub> <sub>CALC</sub> :	<input type="text" value="14,36 cm"/>	SUB-BASE h <sub>20</sub> <sub>ADOT</sub> : <input type="text" value="15 cm"/>
<b>ESPESSURAS CALCULADA E ADOTADAS PARA O REFORÇO DO SUBLEITO</b>		
$R \times KR + B \times KB + h_{20} \times KS + h_{ref} \times K_{ref} \geq H_n$		
H <sub>n</sub> =	<input type="text" value="89,38 cm"/>	
CAPA DE ROLAMENTO (CBUQ):	<input type="text" value="4 cm"/>	
COEFICIENTE DE EQUIVALENCIA KR:	<input type="text" value="2,00 cm"/>	
BASE B <sub>ADOT</sub> :	<input type="text" value="15 cm"/>	
COEFICIENTE DE EQUIVALENCIA KB:	<input type="text" value="1,00 cm"/>	
SUB-BASE h <sub>20</sub> <sub>ADOT</sub> :	<input type="text" value="15 cm"/>	
COEFICIENTE DE EQUIVALENCIA KS:	<input type="text" value="1,00 cm"/>	
COEFICIENTE DE EQUIVALENCIA K <sub>ref</sub> :	<input type="text" value="1,00 cm"/>	
REFORÇO DO SUBLEITO h <sub>REF</sub> <sub>CALC</sub> :	<input type="text" value="51,38 cm"/>	SUB-BASE h <sub>20</sub> <sub>ADOT</sub> : <input type="text" value="60 cm"/>
<b>RESUMO DAS ESPESSURAS ADOTADAS</b>		
CAPA DE ROLAMENTO (CBUQ):	4,00 cm	Devido a evolução dos veículos cargueiros o DNIT observou que o método de dimensionamento do Doutor Murillo Lopes de Souza tornou-se desatualizado, então em 2009 mudou as especificações exigindo que o corpo de aterro fosse compactado pelo método "A" 100% do Proctor Normal e a camada final (ultimo 60 cm) em aterro ou corte fosse compactado a 100% no Proctor Intermediário (método "B") para evitar trincas e deformações do pavimento hoje tão comum nas estradas Brasileiras e vias urbanas.Considerando condições
BASE	15,00 cm	
SUB-BASE	15,00 cm	
REFORÇO	60,00 cm	



## BAIRRO: JARDIM PAULA II

## RUAS: AC-I1-M1-N1-OESD

**RUAS: AC, L1, M1, N1, QES/D**

Av. Governador José Fragelli, 600, – 1º Andar – Jardim Paulista – CEP: 78.065-345 – Cuiabá-MT  
Fone: (0\*\*65) 3634 - 6340 / Cel: (0\*\*65) 9 9936-1261  
E-mail: [retaconstr@gmail.com](mailto:retaconstr@gmail.com)



## 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, nos lançamentos foi considerado o regime crítico sendo  $d/D=0,716$  para bueiro tubulares e  $h/H = 0,67$  para bueiros celulares.

No cálculo das vazões das bacias foi considerando  $m=0,058$  para áreas de zona residencial.

### 5.4.2 - Resultados Obtidos

#### 5.4.2.1 - Materiais das Redes

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

#### 5.4.2.2 - Diâmetros Mínimos

Os diâmetros mínimos adotados foram os seguintes:

- Condutos de ligações: 600 mm;



- Redes: 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:

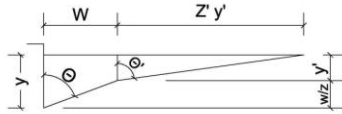
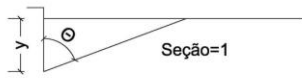

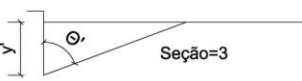
$$Q = 0,375 \cdot (z/n) \cdot h^{2,67} \cdot i^{0,5}, \text{ onde:}$$

- \*  $Q$  = vazão em  $m^3/s$ ;
- \*  $z$  = inverso da declividade transversal ( $z=1/i_t$ );
- \*  $n$  = coeficiente de rugosidade de  $n = 0,012$ ;
- \*  $h$  = altura da lâmina de água em m;
- \*  $i$  = declividade longitudinal (m/m).
- \*

A seguir é apresentado o quadro de capacidade para drenagem urbana





CAPACIDADE DA SARJETA					
$z = \tan \theta$ $z' = \tan \theta' \text{ ou } (z' y'/y)$ $w = z(y-y')$ $y' = y' (w/z)$			Formula $Q = 0,375 \cdot Z/n \cdot y^{2,67} \cdot i^{0,5}$  vazão teórica $Q = \text{seção 1} - \text{seção 2} + \text{seção 3}$		
Dados:					
y =			 Seção=1		
y' =			 Seção=2		
w/z =			 Seção=3		
w =					
tg θ =					
tg θ' =					
			Entre com os parametros		
LARGURA DE INUNDAÇÃO DA PISTA SEM SARJETA (metros)			3,200		
LARGURA DA SARJETA (metros)			0,300		
DECLIVIDADE DA PISTA (%)			3,000		
DECLIVIDADE DA SARJETA (%)			15		
COEFICIENTE DE RUGOSIDADE (n)			0,012		
DECLIVIDADE DA SARJETA (i = m/m)	VAZÃO TEÓRICA (L/S)	FATOR DE REDUÇÃO	VAZÃO REAL (L/S)	VELOCIDADE (v=0,105cm) (m/s)	VELOCIDADE (w/z=0,045cm) (m/s)
0,0015	106	0,40	42	0,66	0,31
0,003	150	0,40	60	0,93	0,43
0,004	173	0,50	86	1,07	0,50
0,005	193	0,65	126	1,20	0,56
0,006	212	0,80	169	1,31	0,61
0,007	229	0,80	183	1,42	0,66
0,008	244	0,80	196	1,51	0,71
0,009	259	0,80	207	1,61	0,75
0,010	273	0,80	219	1,69	0,79
0,015	335	0,80	268	2,07	0,97
0,020	386	0,80	309	2,39	1,12
0,025	432	0,80	346	2,68	1,25
0,030	473	0,80	379	2,93	1,37
0,050	611	0,50	305	3,79	1,77
0,060	669	0,40	268	4,15	1,94
0,080	773	0,27	209	4,79	2,24
0,100	864	0,20	173	5,35	2,50
obs.: O fator de redução - fonte DAEE & CETESB					

5.4.2.5 - 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 ABERTUA NA GUIA							
$Q = (K+C) \times L \times y \times (g \times y)^{0,5} \times 10^3 \times CR=$							
Q = capacidade de engolimento (l/s);							
L = comprimento da abertura da guia =				1,00m			
y = carga hidráulica =				0,18m			
g = aceleração da gravidade =				9,81m/s²			
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 (m³/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		



#### 5.4.3 - Dimensionamento do dreno profundo

##### 6.4.3.1 Drenos profundos longitudinais para corte em solo

Com a finalidade de obter o conveniente rebaixamento do lençol freático nos cortes foi projetados dreno subterrâneos longitudinais profundos para corte em solo, constituídos dos seguintes elementos:

- a) - Valas com largura de 0,50 m, 1,50 m de profundidade e declividade mínima de 0,15%;
- b) – Material filtrante manta de Bidim RT 14;
- c) – Material drenante brita número 2;
- d) – Tubo dreno PEAD espiralado  $D = 100$  mm em rolo de até 50,00m e acessórios como luva de emenda, tampão de extremidade e tubo liso para saída de descarga, sendo que todo material tem que ser em PEAD (polietileno de alta densidade);
- e) – Selo de material argiloso com 0,25 m de espessura na parte superior da vala;

Através de furos de sondagem foi observado nível do lençol freático por até 72 horas e com isso permitiu fixar os locais que serão implantados o dreno longitudinal profundo procurando sempre interceptar o lençol freático no sentido de montante do fluxo de água.

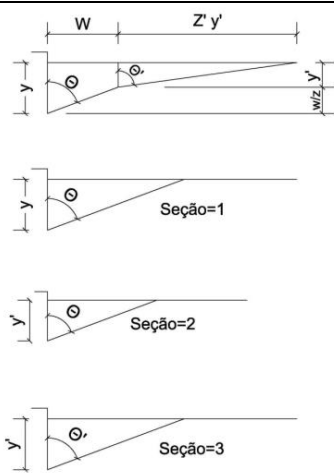
Cabe observar, entretanto, que vias a implantar se torna difícil, na fase de projeto, estabelecer as extensões onde a construção de drenos subterrâneos se impõe obrigatoriamente, principalmente devido a surgimento de minas de água que não são detectadas por mais que se façam furos de sondagem.

Tal definição resulta mais oportuna e correta, após a execução da terraplenagem (abertura das caixas da rua), quando poderá ser observados a definição exata dos locais de implantação de dreno profundo longitudinal.

#### 5.4.4 – TABELAS E NOTAS DE SERVIÇOS.

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

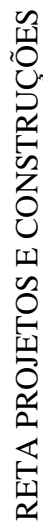


CAPACIDADE DA SARJETA					
$z = \tan \Theta$ $z' = \tan \Theta'$ ou $(z' y'/y)$ $w = z(y-y')$ $y' = y' (w/z)$		Formula $Q = 0,375 \cdot Z/n \cdot y^{2,67} \cdot i^{0,5}$  vazão teórica $Q = \text{seção 1} - \text{seção2} + \text{seção3}$			
Dados:					
y =	0,105				
y' =	0,06				
w/z =	0,045				
w =	0,30				
tg Θ =	6,67				
tg Θ' =	33,33				
		Entre com os parametros			
LARGURA DE INUNDAÇÃO DA PISTA SEM SARJETA (metros)			2,000		
LARGURA DA SARJETA (metros)			0,300		
DECLIVIDADE DA PISTA (%)			3,000		
DECLIVIDADE DA SARJETA (%)			15		
COEFICIENTE DE RUGOSIDADE (n)			0,016		
DECLIVIDADE DA SARJETA (i = m/m)	VAZÃO TEÓRICA (L/S)	FATOR DE REDUÇÃO	VAZÃO REAL (L/S)	VELOCIDADE (y=0,105cm) (m/s)	VELOCIDADE (w/z=0,045cm) (m/s)
0,003	40	0,40	16	0,57	0,32
0,004	46	0,50	23	0,66	0,38
0,005	51	0,65	33	0,74	0,42
0,006	56	0,80	45	0,81	0,46
0,007	61	0,80	49	0,87	0,50
0,008	65	0,80	52	0,93	0,53
0,009	69	0,80	55	0,99	0,56
0,010	73	0,80	58	1,04	0,59
0,015	89	0,80	71	1,28	0,73
0,020	103	0,80	82	1,48	0,84
0,025	115	0,80	92	1,65	0,94
0,030	126	0,80	101	1,81	1,03
0,050	163	0,50	81	2,33	1,33
0,060	178	0,40	71	2,56	1,45
0,080	206	0,27	56	2,95	1,68
0,100	230	0,20	46	3,30	1,88
obs.: O fator de redução - fonte DAEE & CETESB					



## RETA PROJETOS E CONSTRUÇÕES

QUADRO DE DRENAGEM PLUVIAL - JARDIM PAULA II																							
ESTACAS	POÇO		COTA	GREIDE RUA	DIF.	EXT.	DECL.	RUNOFF	ÁREA	S(ÁREA)	TEMPO ESCOA.		VAZÃO	DIAM.	DECL.	VSP	QSP	DH	COTA DA	SOLEIRA	PROF. DA	CONDUITO	
	INICIAL	FINAL	MONT.	JUS.	M-J	(m)	RUA	C	(ha)	(ha)	m	t	I	(mm/h)	m³/s	(cm)	(m/s)	(m³/s)	(m)	MONT.	JUS.	VEL. (m/s)	
RUA Q																							
7+1.903	3+10,952	PV01	PV02	188,149	188,425	-0,276	71	-0,389	0,68	0,51	0,51	10,00	10,00	165,60	0,176	60	0,40	1,37	0,38	186,549	186,265	1,600	2,159
3+10,952	0	PV02	PV03	188,425	185,731	2,694	71	3,797	0,69	0,63	1,14	0,88	10,88	160,49	0,344	80	3,00	4,55	2,28	0,20	186,065	183,936	2,360
0	3+8,00	PV03	PV04	185,731	185,395	0,336	68	0,494	0,69	0,46	1,60	0,36	11,24	153,11	0,437	80	0,50	1,85	0,93	0,00	183,931	183,591	1,800
3+8,00	6+13,00	PV04	PV05	185,395	184,257	1,138	65	1,751	0,71	0,30	1,90	0,62	11,86	154,82	0,527	80	1,75	3,47	1,74	0,00	183,595	182,457	1,800
6+13,00	7+9,00	PV04	PV EXIST.	184,257	182,286	1,971	16	12,319	0,71	0,30	2,20	0,97	12,21	153,11	0,59	80	0,80	2,35	1,18	0,04	182,414	182,286	1,810
Tubo concreto armado, classe PA-1, pb, dn 600 mm, para águas pluviais (nbr 8890)																							
Tubo concreto armado, classe PA-1, pb, dn 800 mm, para águas pluviais (nbr 8890)																							
VOLUME DE BERÇO DE CASCALHO REATERRO																							
DIÂMETRO EXT. DIÂMETRO INT. VOLUME																							
L = largura da vala a ser escavada e = espessura da parede do tubo a = altura sobre o berço b = altura que envolve o tubo volume = volume de beço de cascalho																							
DIÂMETRO L e a b																							
0,40 1,00 0,06 0,100 0,100 0,150 0,200 0,250 0,300 0,375 0,484 0,573 0,732 1,24 1,46 1,76																							
0,60 1,40 0,08 0,100 0,100 0,150 0,200 0,250 0,300 0,375 0,484 0,573 0,732 1,24 1,46 1,76																							
0,80 1,60 0,10 0,100 0,100 0,150 0,200 0,250 0,300 0,375 0,484 0,573 0,732 1,24 1,46 1,76																							
1,00 1,80 0,12 0,150 0,150 0,200 0,250 0,300 0,375 0,484 0,573 0,732 1,24 1,46 1,76																							
1,20 2,00 0,13 0,150 0,150 0,200 0,250 0,300 0,375 0,484 0,573 0,732 1,24 1,46 1,76																							
1,50 2,30 0,13 0,150 0,150 0,200 0,250 0,300 0,375 0,484 0,573 0,732 1,24 1,46 1,76																							
Cascalho																							



PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE						
BAIRRO: JARDIM PAULA II						
RUA N1						
		NOTA DE SERVIÇO DE DESCIDA D'ÁGUA				
LOCALIZAÇÃO (ESTACAS)	LADO ESQUERDO		LADO DIREITO			OBSERVAÇÕES
	EXTENSÃO (M)	PROJETO TIPO	CONEXÕES	EXTENSÃO (M)	PROJETO TIPO	
13++11,521	2,50	DAR-02	EDA-01	2,50	DAR-02	Cabeça do bueiro
	2,50			2,50		
TOTALGERAL		5				



## 5.5 - Projeto de Sinalização

O Projeto de Obras Complementares tem por objetivo, definir os serviços necessários para a execução dos projetos de implantação de calçada, recuperação de jazida, sinalização vertical e horizontal e paisagismo.

### 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 pintadas 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.

A seguir é apresentado o quadro de nota de serviço



NOTA DE SERVIÇO DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL - FAIXA AMARELA - JARDIM PAULA II					
SENTIDO		COMPRIMENTO	ESPESSURA	Área	TIPO DE PINTURA
		(m)	(m)	(m²)	
RUA AC					
Ambos (ida e volta)		32,30	0,10	0,81	2X4
Ambos (ida e volta)		45,00	0,10	4,50	Contínua
RUA LI					
Ambos (ida e volta)		73,33	0,10	1,83	2X4
Ambos (ida e volta)		15,00	0,10	1,50	Contínua
RUA M1					
Ambos (ida e volta)		87,22	0,10	2,18	2X4
Ambos (ida e volta)		15,00	0,10	1,50	Contínua
RUA N1					
Ambos (ida e volta)		366,18	0,10	9,15	2X4
Ambos (ida e volta)		15,00	0,10	1,50	Contínua
RUA Q					
Ambos (ida e volta)		120,00	0,10	3,00	2X4
Ambos (ida e volta)		150,00	0,10	15,00	Contínua
RUA SD					
Ambos (ida e volta)		33,11	0,10	0,83	2X4
Ambos (ida e volta)		30,00	0,10	3,00	Contínua
FAIXA AMARELA					
Descontínua	TOTAL	712,14	m	Área	17,80 m²
Contínua	TOTAL	270,00	m	Área	27,00 m²
EXTENSÃO TOTAL		982,14	m		44,80 m²
RESUMO DA SINALIZAÇÃO					
FAIXA BRANCA CONTÍNUA		291,49	m²		
FAIXA DE PEDESTRE		5,60	m²		
FAIXA BRANCA RETENÇÃO 0,40m		16,80	m²		
FAIXA AMARELA 2X4		17,80	m²		
FAIXA AMARELA CONTÍNUA		27,00	m²		
TOTAL DE PINTURA DE FAIXAS		341,89	m²		
SETAS E ZEBRADOS		71,26	m²		

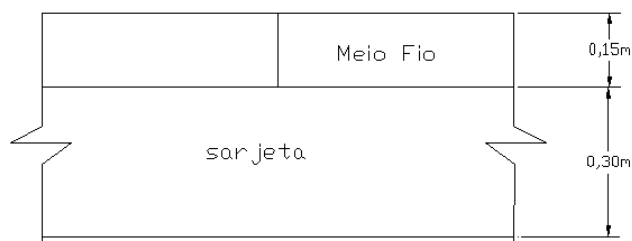
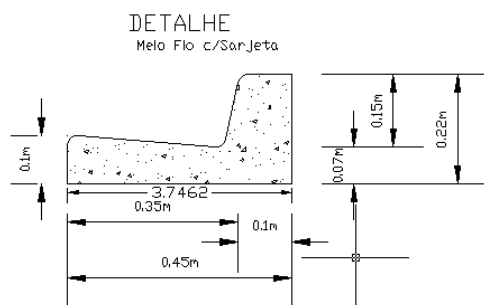


NOTA DE SERVIÇO DE SINALIZAÇÃO VERTICAL DO BAIRRO JARDIM PAULA II					
LOCAL - Dist.	SINAL DE PLACA				OBSERVAÇÕES
do bordo (Metros)	TIPO	CÓDIGO	DIMENSÕES	ÁREAS(m²)	
RUA AC					
Esquina Rua N1 0+0,00 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Regulamentação	R-01	0,60	0,566	
Esquina Rua N1 0+0,00 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Indicativa	I-01	45X25 CM	0,113	4
Esquina Rua Marcílio Dias 3+11,816 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Regulamentação	R-01	0,60	0,283	
Esquina Rua Marcílio Dias 3+11,816 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Indicativa	I-01	45X25 CM	0,113	2
RUA LI					
Esquina Rua Fillinto Muller 0+0,00 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Regulamentação	R-01	0,60	0,283	
Esquina Rua Fillinto Muller 0+0,00 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Indicativa	I-01	45X25 CM	0,113	2
RUA M1					
Esquina Rua Fillinto Muller 0+0,00 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Regulamentação	R-01	0,60	0,283	
Esquina Rua Fillinto Muller 0+0,00 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Indicativa	I-01	45X25 CM	0,113	2
RUA N1					
Esquina Rua Fillinto Muller 0+0,00 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Regulamentação	R-01	0,60	0,566	
Esquina Rua Fillinto Muller 0+0,00 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Indicativa	I-01	45X25 CM	0,113	4
RUA Q					
Esquina Rua L1 0+0,00 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Regulamentação	R-01	0,60	0,283	
Esquina Rua L1 0+0,00 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Indicativa	I-01	45X25 CM	0,113	2
Esquina Rua M1 3+10,952 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Regulamentação	R-01	0,60	0,566	
Esquina Rua M1 3+10,952 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Indicativa	I-01	45X25 CM	0,113	4
Esquina Rua N1 7+1,903 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Regulamentação	R-01	0,60	0,566	
Esquina Rua N1 7+1,903 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Indicativa	I-01	45X25 CM	0,113	4
Esquina Rua Marcílio Dias 10+15,195 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Regulamentação	R-01	0,60	0,283	
Esquina Rua Marcílio Dias 10+15,195 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Indicativa	I-01	45X25 CM	0,113	2
RUA SD					
Esquina Rua N1 0+0,00 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Regulamentação	R-01	0,60	0,283	
Esquina Rua N1 0+0,00 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Indicativa	I-01	45X25 CM	0,113	2
Esquina Rua Marcílio Dias 3+12,497 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Regulamentação	R-01	0,60	0,283	
Esquina Rua Marcílio Dias 3+12,497 (posicionar a 10 metros do bordo da pista transversal)	Indicativa	I-01	45X25 CM	0,113	2
Regulamentação			TOTAL (m²)	4,245	
Indicativa			TOTAL (un)	30,000	

## 5.6 - Projeto de Obras Complementares

O projeto de obras complementares inclui meio fio com sarjeta e placas esmaltadas

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



CONSUMOS MÉDIOS	
AMREIA MÉDIA	0,075m³/m
CONCRETO $f_{ck} \geq 63$ MPa	0,063m³/m



## 6 - ESPECIFICAÇÕES



## 6.1 - SERVIÇOS DE TERRAPLENAGEM

Cortes, Empréstimos e Aterros:

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

## 6.2 - SERVIÇOS DE PAVIMENTAÇÃO

### 6.2.1 - REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO

#### 1- OBJETIVO

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

#### 2 - DESCRIÇÃO

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

#### 3 – MATERIAL

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

#### 4 - EQUIPAMENTO

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

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

## 5 - PROCESSOS DE CONSTRUÇÃO



### 5.1 - Regularização

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

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

### 5.2 - Umedecimento ou secagem e Compressão

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

A compressão será feita progressivamente, das bordas para o centro do leito, até que o material fique suficientemente compactado, adquirindo a compactação de 100% do Proctor Normal, na profundidade de 20,00 cm;

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

### 5.3 - Acabamento

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

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

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

## 6 - ABERTURA DO TRÂNSITO

Não será permitido o trânsito sobre o subleito já preparado.

## 7 - CONTROLE TECNOLÓGICO

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

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



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

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

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

## 8 - PROTEÇÃO DA OBRA

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

## 9 - CONDIÇÕES

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

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

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

## 10 – MEDIÇÃO E PAGAMENTO

Será medida em metros quadrados, sendo a largura considerada, a distância entre as faces externas das guias e pago segundo os preços unitários contratuais cobrindo todas as despesas de escarificação na profundidade máxima de 20 cm, gradeamento, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento.

### 6.2.2 – REFORÇO DO SUBLEITO

#### 1 – OBJETIVO

A presente instrução tem por objetivo fixar a maneira de execução de reforço do subleito, constituídos de solos selecionados, em ruas que receberão pavimentação.

#### 2 – MATERIAL





O material a ser usado como reforço do subleito deve ser uniforme, homogêneo, e possuir características de I.S.C.  $\geq 10\%$  e expansão inferior a 2%.

### 3 – EQUIPAMENTO

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

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

### 4 – MÉTODOS DE CONSTRUÇÃO

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

O material de jazida 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 à irrigação até alcançar aquele valor. Concomitantemente com a irrigação deverá ser executada a homogeneização do material, a fim de garantir uniformidade de umidade;

O material umedecido e homogeneizado será distribuído de forma regular e uniforme em toda a largura do leito, de tal forma que após a compactação, sua espessura não exceda de 20 cm;

A execução de camadas 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 do reforço do subleito, 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 do reforço do subleito não deverão apresentar variações superiores a 1,5 cm;

As cotas de projeto das bordas da seção transversal do reforço do subleito não deverão apresentar variações superiores a 1,00 cm.

## 5 – CONTROLE TECNOLÓGICO

a) Determinação de massa específica aparente “in situ” no mínimo a cada 400m<sup>2</sup> de pista compactada ou por rua, nos pontos onde foram coletadas as amostras para os ensaios de compactação;

b) Uma determinação do teor de umidade no mínimo a cada 400m<sup>2</sup> ou por rua, imediatamente antes da compactação;

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

d) Um ensaio de ISC no mínimo a cada 800 m<sup>2</sup> ou por rua, moldando o material logo após a coleta de amostra, sem alteração de umidade da pista, em três corpos de prova na energia de compactação de no mínimo de 26 golpes, conforme o método DNER ME-162/94;

e) Um ensaio de compactação, segundo método adotado para determinação de massa específica aparente seca máxima, no mínimo a cada 400m<sup>2</sup> ou por rua em qualquer ponto da seção transversal;

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

## 6 – MEDIÇÃO E PAGAMENTO



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

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

Esse serviço será pago de acordo com o custo unitário.

### 6.2.3 – SUB-BASE DE SOLO ESTABILIZADO GRANULOMETRICAMENTE

#### 1 – OBJETIVO

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

#### 2 – MATERIAL

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

#### 3 – EQUIPAMENTO

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

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

#### 4 – MÉTODOS DE CONSTRUÇÃO

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



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

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

Se o teor de umidade do solo destorroado for inferior em mais de 1% ao teor de umidade acima referido será procedida à irrigação até alcançar aquele valor. Concomitantemente com a irrigação deverá ser executada a homogeneização do material, a fim de garantir uniformidade de umidade;

O material umedecido e homogeneizado será distribuído de forma regular e uniforme em toda a largura do leito, de tal forma que após a compactação, sua espessura não exceda de 20 cm;

A execução de camadas 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 1,00 cm.

## 5 – CONTROLE TECNOLÓGICO



- a) Determinação de massa específica aparente “in situ” no mínimo a cada 400m<sup>2</sup> de pista compactada ou por rua, nos pontos onde foram coletadas as amostras para os ensaios de compactação;
- b) Uma determinação do teor de umidade no mínimo a cada 400m<sup>2</sup> ou por rua, imediatamente antes da compactação;
- c) Limite de plasticidade e granulometria, com espaçamento máximo de 250 m de pista ou segmento de rua, e, no mínimo dois grupos de ensaios por dia;
- d) Um ensaio de ISC no mínimo a cada 800 m<sup>2</sup> ou por rua, moldando o material logo após a coleta de amostra, sem alteração de umidade da pista, em três corpos de prova na energia de compactação de no mínimo de 26 golpes, conforme o método DNER ME-162/94;
- e) Um ensaio de compactação, segundo método adotado para determinação de massa específica aparente seca máxima, no mínimo a cada 400m<sup>2</sup> ou por rua em qualquer ponto da seção transversal;

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

## 6 – MEDIÇÃO E PAGAMENTO

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

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

Esse serviço será pago de acordo com o custo unitário.

### 6.2.4 – BASE DE SOLO ESTABILIZADO GRANULOMETRICAMENTE

#### 1 – OBJETIVO

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

#### 2 – MATERIAL



O material a ser usado como base deve ser uniforme, homogêneo, possuir características de I.S.C.  $\geq 60\%$ , relação sílica /sesquióxidos menor que 2, expansão inferior a 0,2%, Índice de Grupo igual a zero e pertencer a qualquer das faixas (E, F), do DNIT, conforme parágrafo 5 para  $N < 10^6$ .

### 3 – EQUIPAMENTO

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

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

### 4 – MÉTODOS DE CONSTRUÇÃO

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

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

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

Se o teor de umidade do solo destorroado for inferior em mais de 1% ao teor de umidade acima referido, será procedida à irrigação até alcançar aquele valor. Concomitantemente com a irrigação deverá ser executada a homogeneização do material a fim de garantir uniformidade de umidade;

O material umedecido e homogeneizado será distribuído de forma regular e uniforme em toda a largura do leito, de tal forma que após a compactação, sua espessura não exceda a 20 cm;



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

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

A compactação do material em cada camada deverá ser feita até obter-se uma densidade aparente seca, não inferior a 100% da densidade máxima determinada do ensaio de compactação, com energia de compactação mínima de 55 golpes;

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

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

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

## 5 – COMPOSIÇÕES GRANULOMÉTRICAS

Deverão possuir composição granulométrica em uma das faixas para  $N < 10^6$  da Norma do DNIT 141/2010-ES do conforme quadro abaixo ou outra aprovada pela fiscalização:



PENEIRAS		E	F	Tolerâncias da Faixa de projeto
Pol.	Mm			
2"	50,8	100	-	$\pm 7$
1"	25,4	100	100	$\pm 7$
3/8"	9,5	-	-	$\pm 7$
Nº.4	4,8	55-100	10-100	$\pm 5$
Nº 10	2,0	40-100	55-100	$\pm 5$
Nº 40	0,42	20-50	30-70	$\pm 2$
Nº 200	0,074	6-20	8-25	$\pm 2$

## 6 – CONTROLE TECNOLÓGICO

a) Determinação de massa específica aparente “in situ” no mínimo a cada 400m<sup>2</sup> de pista compactada ou por rua, nos pontos onde foram coletadas as amostras para os ensaios de compactação;

b) Uma determinação do teor de umidade no mínimo a cada 400m<sup>2</sup> ou por rua, imediatamente antes da compactação;

c) Ensaios de limites de liquidez, limite de plasticidade e de granulometria, respectivamente segundo os métodos DNER-ME 44-71, DNER-ME 82-63 e DNER-ME 80-64 no mínimo a cada 800 m<sup>2</sup> ou por rua;

d) Um ensaio de ISC no mínimo a cada 800 m<sup>2</sup> ou por rua, moldando o material logo após a coleta de amostra, sem alteração de umidade da pista, em três corpos de prova na energia de compactação de no mínimo de 55 golpes, conforme o método DNER- ME-162/94;

e) Um ensaio de compactação, segundo método adotado para determinação de massa específica aparente seca, máxima, no mínimo a cada 400m<sup>2</sup> ou por rua em qualquer ponto da seção transversal;

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





## 7 – MEDIÇÃO E PAGAMENTO

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

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

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

### 6.2.5 – IMPRIMAÇÃO

#### 1 – OBJETIVO

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

#### 2 – DESCRIÇÃO

A imprimação deverá obedecer 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:

##### 4) Asfalto diluído CM-30

Os materiais betuminosos referidos deverão estar isentos de impurezas;

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



## 4 – EQUIPAMENTOS

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

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

Vassoura Mecânica – Deverá ser construída de modo que a vassoura possa ser regulada e fixada em relação à superfície a ser varrida, e possa varrê-la perfeitamente sem cortá-la ou danificá-la de qualquer maneira;

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

Distribuidor de material betuminoso sob pressão – Deverá ser equipado com aros pneumáticos, e ter sido projetado a funcionar, de maneira que distribua o material betuminoso em jato uniforme, sem falhas, na quantidade e entre os limites de temperatura estabelecidos pela Fiscalização;

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

## 5 – CONSTRUÇÃO

### 5.1 Varredura e limpeza da superfície.

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

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

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

### 5.2 – Distribuições do Material Betuminoso



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

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

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

### 5.3 – Repouso de Imprimação

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

Esse período poderá ser aumentado pela Fiscalização em tempo frio;

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

## 6 – CONTROLES DE QUALIDADE DO MATERIAL BETUMINOSO

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

O controle constará de:

4) Para asfalto diluído

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



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

01 ensaio de destilação, para cada 100 t;

4) Para emulsão:

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

01 ensaio de destilação, para cada 500 t.

#### 6.1 – Controle de Temperatura

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

#### 6.2 – Controles de Quantidade de Execução

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

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

b) 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 serão medidos e pagos em toneladas em separado.

#### **6.2.6 – 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); admitindo-se excepcionalmente agregados com valores maiores, no caso de terem apresentado comprovadamente desempenho satisfatório em utilização anterior;
- c) índice de forma superior a 0,5 (DNER-ME 086);
- d) durabilidade, perda inferior a 12% (DNER- ME 089).

#### 4.1.2.2 Agregado miúdo

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

#### 4.1.2.3 Material de enchimento (filer)

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

#### 4.1.2.4 Melhorador de adesividade

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

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

- a) Métodos DNER-ME 078 e DNER 079, após submeter o ligante asfáltico contendo o dope ao ensaio RTFOT (ASTM – D 2872) ou ao ensaio ECA (ASTM D-1754);
- b) Método de ensaio para determinar a resistência de misturas asfálticas compactadas à



degradação produzida pela umidade (AASHTO 283). Neste caso a razão da resistência à tração por compressão diametral estática antes e após a imersão deve ser superior a 0,7 (DNER-ME 138).

#### 4.2 Composições da mistura

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

Peneira de		% em massa, passando.			
Série	Abertura			C	Tolerâncias
2"	50,8			-	-
1 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  $\pm 1$  °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  $\pm 5$  °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/cm<sup>2</sup> a 8,4 kgf/cm<sup>2</sup>.

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

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

#### 4.4 Execução

##### 4.4.1 Pintura de ligação



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

#### 4.4.2 Temperatura do ligante

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

#### 4.4.3 Aquecimento dos agregados

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

#### 4.4.4 Produção do concreto asfáltico

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

#### 4.4.5 Transporte do concreto asfáltico

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

#### 4.4.6 Distribuição e compactação da mistura

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



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

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

Caso sejam empregados rolos de pneus, de pressão variável, inicia-se a rolagem com baixa pressão, a qual deve ser aumentada à medida que a mistura seja compactada, e, consequentemente, 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-ES 279 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.

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



## 5.4 Operação

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

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

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

Enclausurar a correia transportadora de agregado frio.

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

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

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

Fechar os silos de estocagem de mistura asfáltica.

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

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

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

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

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

Dotar as chaminés de instalações adequadas para realização de medições.

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

## 6 Inspeção



## 6.1 Controle dos insumos

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

### 6.1.1 Cimento asfáltico

O controle da qualidade do cimento asfáltico consta do seguinte:

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

### 6.1.2 Agregados

O controle da qualidade dos agregados consta do seguinte:

#### a) Ensaios eventuais

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

- ensaio de desgaste Los Angeles (DNER-ME 035); ensaio de adesividade (DNER-ME 078 e DNER-ME 079). Se o concreto asfáltico contiver dope também devem ser executados os ensaios de RTFOT (ASTM D-2872) ou ECA (ASTM-D-1754) e de degradação produzida pela umidade (AASHTO-283/89 e DNER- ME 138);
- ensaio de índice de forma do agregado graúdo (DNER-ME 086);





b) Ensaios de rotina

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

6.2 Controle da produção

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

6.2.1 Controle da usinagem do concreto asfáltico

a) Controles da quantidade de ligante na mistura

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

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) 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) e também o ensaio de tração por compressão diametral a  $25^{\circ}\text{C}$  (DNER-ME 138), em material coletado após a passagem da acabadora. Os corpos-de- prova devem ser moldados in loco, imediatamente antes do início da compactação da massa.

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

### 6.2.2 Espalhamento e compactação na pista

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

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

Devem ser realizadas determinações em locais escolhidos, aleatoriamente, durante a jornada de trabalho, não sendo permitidos 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 ( $\text{IRI} \leq 2,7$ ).

d) Condições de segurança

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

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

#### 6.4 Plano de Amostragem - Controle Tecnológico

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



TABELA DE AMOSTRAGEM VARIÁVEL

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

TABELA DE AMOSTRAGEM VARIÁVEL

(continuação)

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

#### 6.4 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:

$$X_m = \sum_n xi$$

$$S = \sqrt{\sum_{n-1} (xi - xm)^2}$$

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.

### 6.2.7 - DRENAGEM

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

##### 6.2.7.1.1 - 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, a 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 à instabilidade do solo local, será permitida a execução do escoramento, de maneira que poderá ser contínuo ou descontínuo.

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

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

- a) 1º Categoria: O solo comum, que possa ser escavado como o enxadão ou picareta.
- b) 2º Categoria: O material que somente possa ser escavado com picareta, o argilito, o arenito ou material brejoso escavado abaixo do lençol freático, e os matacões de rochas, com menos de  $0,5 \text{ m}^3$  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  $0,5 \text{ m}^3$  de volume.

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



#### 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  $F_{ck} = 15\text{MPa}$  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 - ASSENTAMENTOS 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 à 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 - PREENCHIMENTOS DAS VALAS

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

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

#### 7 - MEDIÇÃO E PAGAMENTO

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

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

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

##### 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 60 cm 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 grotas 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 deverão ser executados em camadas sucessivas de 20 cm, devidamente compactada com soquete mecânicos placa vibratória até atingir a massa específica aparente seca especificada para corpo de aterro. O reaterro e compactação deverão prosseguir até 60 cm 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	
Di (mm)	ESPES. PAREDE (mm)	PESO DE TELA (Kg)
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 60 cm 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.

### 6.2.7.1.3 - 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 atendidas 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:  $FCK = 150 \text{ kg/cm}^2$ .

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 60 cm, 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 o 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 quantificadas em unidades, executadas de acordo com o projeto.



Os volumes serão medidos considerando a profundidade e a largura da fundação com mais 60 cm 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 no 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 no mesmo, concretos, formas, aço para armaduras, argamassas, materiais, mão-de-obra, ferramentas, equipamentos, transporte e eventuais.

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

### 6.2.7.2 - DRENAGEM SUPERFICIAL

#### 6.2.7.2.1 - CAIXA COLETORA TIPO BOCA DE LOBO

Serão construídas de acordo com projeto tipo apresentados e construída com as paredes em alvenaria.

Deverá ser iniciadas com a marcação topográfica do local e cotas de escavação e soleira de acordo com a nota de serviço.

A escavação da cava poderá ser escavada com retro-escavadeira, o fundo deverá ser apiloado e as paredes das cavas deverão ser escoradas quando a profundidade atingir 1,50m.

O fundo da caixa tipo boca de lobo receberá um piso de concreto com  $fck = 15$  MPa nas dimensões indicadas no projeto de execução.

As paredes serão revestidas internamente, com argamassas de cimento e areia no traço 1:3 em volume, perfeitamente desempenadas na espessura de 2,00 cm.

A caixa recebera uma grelha em concreto  $fck = 22$  MPa aramada com aço CA-50.

#### 6.2.7.2.2 - POÇO DE VISITA

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

As paredes serão em concreto com resistência mínima de  $150 \text{ kg/cm}^2$  e a chaminé de alvenaria de tijolo requeimado 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 2,00 cm.

A laje intermediária será em concreto armado de 20 cm de espessura c/ consumo de cimento de 320 kg/m<sup>3</sup> (traço 1:2:3). O concreto das lajes de fundo e intermediário 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 marinho em ferro de 1/2".

#### 6.2.7.2.3 - 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/m<sup>3</sup>, 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.

#### 6.2.7.2.4 - 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/cm<sup>2</sup>.

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 difíceis acessos.

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

Se a resistência aos 28 dias for inferior a  $150 \text{ kg/cm}^2$ , a metragem correspondente de sarjetas no será aceita, podendo ser exigida a sua reconstrução ou o no pagamento a critério da Fiscalização.

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

#### 6.2.7.2.5 - 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.

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

As bacias de amortecimento são dispositivos de drenagem construídos 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.

#### 6.2.7.2.6 - MEDIÇÃO E PAGAMENTO

Poço de visita e tampão de ferro fundido será medido em unidades executadas e pago pelo preço proposto que inclui todos os itens necessários à 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.

### 6.2.7.3 - DRENAGEM PROFUNDA

#### 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 indicadas 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 de PEAD

Os tubos dreno em polietileno de alta densidade devem ser fabricados com PEAD virgem (não reciclado), com Incorporação de aditivos, pigmentos ou master-batch, a critério do fabricante, e por processo que assegure a obtenção de um produto que atenda as condições da Norma DNIT 093/2006-EM.

Não é permitido o uso de material reciclado de qualquer outra origem para a fabricação de tubos.

Os tubos devem ter aberturas para admissão de água com espaçamento uniforme e distribuído através de seu perímetro ao longo de todo seu comprimento formando uma área total de abertura e apresentando a vazão de influxo que define a eficiência de captação de acordo com a tabela abaixo.

Área total aberta mínima para a admissão de água pelo tubo		
Diâmetro nominal (DN)	Área total mínima das aberturas por comprimento de tubo	Vazão de Influxo mínima
(mm)	(cm <sup>2</sup> /m)	(cm <sup>3</sup> /s.m)
100	120	4.940

##### 2.2 Luva de emenda

Peça em polietileno de alta densidade, de seção circular, rosqueável, destinada a unir tubos drenos corrugada, espiralada de mesmo diâmetro nominal.

##### 2.3 Tampão de extremidade





Peça em polietileno de alta densidade, de seção circular, rosqueável, destinada ao tamponamento dos tubos dreno no início ou final de linha, evitando assim a entrada de elementos estranhos para o interior da mesma.

#### 2.4 Tubo contínuo PEAD

Os tubos lisos em polietileno de alta densidade devem ser fabricados com PEAD virgem (não reciclado).

Os tubos podem ser fornecidos em barras de 6,0 m com tolerância entre 0% e +5%. Outros comprimentos podem ser fornecidos mediante previa autorização da fiscalização

#### 2.5 MATERIAL FILTRANTE

Será usada manta de bidim tipo RT 14.

#### 2.6 MATERIAL DRENANTE

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

### 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 de acordo com a seção tipo para pavimentação.

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

Todos os materiais de enchimento deverão ser compactados.

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 da vala e lançado a manta filtrante de Bidim e colocação da primeira camada de material no fundo da vala os tubos serão assentados. 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 drenante, escavações, transportes, descargas, materiais, mão-de-obra, ferramentas, equipamentos e eventuais necessários para a sua execução, de acordo com o projeto.

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



## 7 - QUADRO DE QUANTIDADES



## RETA PROJETOS E CONSTRUÇÕES

PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE					ÁREA (m²)
BAIRRO: JARDIM PAULA II					
RUAS: AC, L1, M1, N1, Q E S/D					6.218,350
OBRA: PAVIMENTAÇÃO DE VIAS URBANAS					
ITEM	CODIGO	BANCO	DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE
1.0	I		SERVIÇOS PRELIMINARES		
1.1	74209/001	SINAPI	Placa de obra em chapa de aço galvanizado	m²	12,000
1.2	93584	SINAPI	Execução de depósito em canteiro de obra	m²	30,000
1.3	comp. 01	SINAPI	Aluguel container/sanit c/2 vasos/1 lavat/1 mic/4 chuv larg2,20m compr=6,20m alt=2,50m chapa aco c/nerv trapez forro c/isolam termo/acustico chassis reforc piso compens naval inclinst eletr/hidr excl transp/carga/descarga	mês	6,000
1.4	5213417	SICRO 3	Confeção de placa em aço nº 16 galvanizado, com película retrorrefletiva tipo I + III	m²	12,000
2.0	II		ADMINISTRAÇÃO LOCAL		
2.1	93565	SINAPI	Engenheiro civil de obra júnior com encargos complementares	mês	1,500
2.2	94296	SINAPI	Topógrafo com encargos complementares	mês	1,500
2.3	Comp. 02	SINAPI	Auxiliar de topógrafo com encargos complementares	mês	1,500
2.4	Comp. 02	SINAPI	Técnico de Laboratório com encargos complementares	mês	1,500
2.5	Comp. 02	SINAPI	Auxiliar de Laboratório com encargos complementares	mês	1,500
2.6	93572	SINAPI	Encarregado Geral de Obras com encargos complementares	mês	1,500
2.7	93564	SINAPI	Apontador ou apropriador com encargos complementares	mês	1,500
3.0	III		ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE SOLO E ASFALTO		
3.1	74021/003	SINAPI	Ensaio de regularização de sub-leito	m²	8.417,230
3.2	74021/006	SINAPI	Ensaio de reforço do subleito estabilizada granulometricamente)	m³	5.050,350
3.3	74021/006	SINAPI	Ensaio de Sub-base estabilizada granulometricamente)	m³	1.262,590
3.4	74021/006	SINAPI	Ensaio de base estabilizada granulometricamente	m³	1.262,590
3.5	74022/030	SINAPI	Ensaio de resistência a compressão simples do concreto - meio-fio, sarjetas e calçadas (considerado 1,0 amostra a cada 200 m)	un	9,366
4.0	IV		TERRAPLENAGEM		
4.1	73822/002	SINAPI	Limpeza mecanizada de área com remoção de camada vegetal, utilizando motoniveladora	m²	6.470,164
4.2	5502136	SICRO 3	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - DMT de 200 a 400 m - caminho de serviço em revestimento primário - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m³	m³	475,208
4.3	5503041	SICRO 3	Compactação de aterros a 100% do Proctor intermediário	m³	413,224
4.4	74205/001	SINAPI	Escavacao mecanica de material 1a. categoria, proveniente de corte de subleito (c/tractor esteiras 160hp)	m³	8.031,705
4.5	72888	SINAPI	Carga, manobras e descarga de areia, brita, pedra de mao e solos com caminhao basculante 6 m3 (descarga livre)	m³	8.031,705
4.6	93595	SINAPI	Transporte com caminhão basculante de 10 m3, em via urbana em revestimento primário (unidade: txkm). af_04/2016	txkm	14.778,338
4.7	95878	SINAPI	Transporte com caminhão basculante de 10 m3, em via urbana pavimentada, dnt até 30 km (unidade: txkm). af_12/2016	txkm	212.808,066
4.8	83344	SINAPI	Espalhamento de material em bota fora, com utilização de trator de esteiras de 165 hp	m³	8.031,705
5.0	V		PAVIMENTAÇÃO		
5.1	72961	SINAPI	Regularização e compactação de subleito até 20 cm de espessura	m²	8.417,230
5.2	(M980) (S/C)	COTAÇÃO	Indenização de jazida não condiz com o preço praticado na região (Preço praticado na jazida)	m³	8.711,860
5.3	96387	SINAPI	Execução e compactação de reforço do subleito com solo estabilizado granulometricamente - exclusive escavação, carga e transporte e solo. af_09/2017	m³	5.050,350
5.4	96387	SINAPI	Execução e compactação de sub-base com solo estabilizado granulometricamente - exclusive escavação, carga e transporte e solo. af_09/2017	m³	1.262,590
5.5	96387	SINAPI	Execução e compactação de base com solo estabilizado granulometricamente - exclusive escavação, carga e transporte e solo. af_09/2017	m³	1.262,590
5.6	96401	SINAPI	Execução de imprimação com asfalto diluído CM-30. af_09/2017	m²	6.218,350
5.7	72943	SINAPI	Pintura de ligação com emulsão RR-2C	m²	6.218,350
5.8	95993	SINAPI	Construção de pavimento de aplicação de concreto betuminoso usinado a quente (cbruq), camada de rolamento, com espessura de 4,0 cm -exclusive transporte. af_03/2017	m³	248,734
5.9	93595	SINAPI	Transporte com caminhão basculante de 10 m3, em via urbana em revestimento primário (unidade: tonxkm). af_04/2016	txkm	13.938,975
5.10	95878	SINAPI	Transporte com caminhão basculante de 10 m3, em via urbana pavimentada, dnt até 30 km (unidade: tonxkm). af_12/2016	txkm	200.721,243
5.11	95303	SINAPI	Transporte com caminhão basculante 10 m3 de massa asfáltica para pavimentação urbana	m³xkm	7.088,910
6.0	VI		SINALIZAÇÃO HORIZONTAL/VERTICAL		
6.1	72947	SINAPI	Sinalizacao horizontal com tinta retrorrefletiva a base de resina acrilica c/ micro esfera de vidro	m²	341,889
6.2	5213405	SICRO 3	Pintura de setas e zebreados - tinta base acrilica - espessura de 0,6 mm	m²	71,260
6.3	5213417	SICRO 3	Confeção de placa em aço nº 16 galvanizado, com película retrorrefletiva tipo I + III	m²	4,245
6.4	5213855	SICRO 3	Fornecimento e implantação de suporte metálico galvanizado para placa de regulamentação - R1 - lado de 0,248 m	unid	18,000
7.0	VII		OBRAS COMPLEMENTARES		
7.1	94267	SINAPI	Guia (meio-fio) e sarjeta conjugados de concreto, moldada in loco em trecho reto com extrusora, guia 13 cm base x 22 cm altura. af_06/2016	m	1.521,147
7.2	94268	SINAPI	Guia (meio-fio) e sarjeta conjugados de concreto, moldada in loco em trecho curvo com extrusora, guia 13 cm base x 22 cm altura. af_06/2016	m	352,089
7.3	73916/002	SINAPI	Placa esmaltada para identificação NR de Rua, dimensões 45X25cm	unid	30,000



PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE					ÁREA (m²)
BAIRRO: JARDIM PAULA II					
RUAS: AC, L1, M1, N1, Q E S/D					6.218,350
OBRA: PAVIMENTAÇÃO DE VIAS URBANAS					
ITEM	CODIGO	BANCO	DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE
8.0	VIII		<b>DRENAGEM</b>		
8.1	5213417	SICRO 03	Confecção de placa em aço nº 16 galvanizado, com película retrorrefletiva tipo I + III	m²	20,000
8.2	85424	SINAPI	Isolamento de obra com tela plástica com malha de 5mm e estrutura de madeira pontaleteada	m²	10,000
8.3	74219/001	SINAPI	Passadicos de madeira para pedestres	m²	10,000
8.4	90091	SINAPI	Escavação mecanizada de vala com prof. até 1,5 m (média entre montante e jusante/uma composição por	m³	840,902
8.5	72917	SINAPI	Escavação mecânica de vala em material de 2A. cat de 2,01 até 4,00 M de profundidade com utilização de escavadeira hidráulica	m³	280,301
8.6	94097	SINAPI	Regularização e compactação manual de terreno (fundo de valas)	m²	500,000
8.7	94103	SINAPI	Fornecimento e aplicação de Lastro de Brita (com preparo de fundo de valas)	m³	109,196
8.8	93381	SINAPI	Reaterro mecanizado de vala com retroescavadeira (capacidade da caçamba da retro: 0,26 m³ / potência: 88 hp), largura de 0,8 a 1,5 m, profundidade de 1,5 a 3,0 m, com solo (sem substituição) de 1ª categoria em locais com baixo nível de interferência. af_04/2016	m³	882,399
8.9	74010/001	SINAPI	Carga e descarga mecânica de solo utilizando caminhão basculante 5m³/11t e pa carregadeira sobre pneus * 105 hp * cap. 1,72m³	m³	317,203
8.10	93595	SINAPI	Transporte com caminhão basculante de 10 m³, em via urbana em revestimento primário (unidade: tonxkm). af_04/2016	txkm	583,654
8.11	95878	SINAPI	Transporte com caminhão basculante de 10 m³, em via urbana pavimentada, dmt até 30 km (unidade: tonxkm). af_12/2016	txkm	33.453,585
8.12	83344	SINAPI	Espalhamento de material em bota fora, com utilização de trator de esteiras de 165 HP	m³	317,203
8.13	94038	SINAPI	Escoramento de vala, tipo pontaleamento, com profundidade de 0 a 1,5 m, largura maior ou igual a 1,5 m e menor que 2,5 m, em local com nível alto de interferência. af_06/2016	m²	72,600
8.14	91785	SINAPI	(Composição representativa) do serviço de instalação de tubos de PVC, soldável, água fria, DN 25 mm (instalado em ramal, sub-ramal, ramal de distribuição ou prumada), inclusive conexões, cortes e fixações, para prédios. af_10/2015	m	80,000
9.0	IX		<b>FORNECIMENTO DE TUBOS TIPO PA-1</b>		
9.1	7725	SINAPI	Tubo concreto armado, classe PA-1, pb, dn 600 mm, para águas pluviais (nbr 8890)	m	143,000
9.2	7750	SINAPI	Tubo concreto armado, classe PA-1, pb, dn 800 mm, para águas pluviais (nbr 8890)	m	220,000
10.0	X		<b>ASSENTAMENTO DE TUBO DE CONCRETO</b>		
10.1	92824	SINAPI	Assentamento de tubo de concreto para redes coletoras de águas pluviais, diâmetro de 600 mm, junta rígida, instalado em local com alto nível	m	143,000
10.2	92826	SINAPI	Assentamento de tubo de concreto para redes coletoras de águas pluviais, diâmetro de 800 mm, junta rígida, instalado em local com alto nível	m	220,000
11.0	XI		<b>ÓRGÃOS ACESSÓRIOS</b>		
11.1	2003684	SICRO 03	Poço de visita - PVI 04 - areia e brita comerciais	unid	5,000
11.2	2003714	SICRO 03	Chaminé dos poços de visita - CPV 01 - areia e brita comerciais	unid	5,000
11.3	6817843	SICRO 03	Corpo BSCC - seção 2,0 x 2,0 m fechada - pré-moldado - tipo I - areia e brita comerciais	m	14,000
11.4	705233	SICRO 03	Boca BSCC 2,00 x 2,00 m - esconsidade 0° - areia e brita comerciais	unid	2,000
11.5	2003868	SICRO 03	Lastro de pedra de mão ou rachão lançamento manual	m³	15,780
11.6	COMP.	SICRO 03	BLS - Boca de lobo simples, c/abertura pela guia 1,00m - conforme projeto tipo	unid	4,000
11.7	COMP.	SICRO 03	BLD - Boca de lobo dupla, c/abertura pela guia 1,00m - conforme projeto tipo	unid	8,000
11.8	2003336	SICRO 03	Entrada para descida d'água - EDA 04 - areia e brita comerciais	unid	2,000
11.9	2003391	SICRO 03	Descida d'água de aterros tipo rápido - DAR 02 - areia e brita comerciais	m	5,000





1. Responsável Técnico

ART Individual/Principal

**JOSÉ MARIA SILVA ARAUJO**

Título Profissional: \* **Engenheiro Civil**

RNP: **1215685874**

Registro: **MT037289**

Empresa: **RETA - PROJETOS E CONSTRUCOES LTDA**

Registro: **4848**

2. Dados do Contrato

Contratante: **MUNICIPIO DE VARZEA GRANDE**

CPF/CNPJ: **03.507.548/0001-10**

Endereço: **AVENIDA CASTELO BRANCO, PAÇO "COUTO MAGALHÃES"**

Nº 2500

Cidade: **VARZEA GRANDE**

Bairro: **ÁGUA LIMPA**

UF: **MT**

CEP: **78125700**

Tipo de Contratante: **PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PÚBLICO**

Valor: **638.000,00**

Honorários: **0,00**

3. Dados da Obra/Serviço

Proprietário: **MUNICIPIO DE VARZEA GRANDE**

CPF/CNPJ: **03.507.548/0001-10**

Endereço: **DIVERSAS,**

Nº

Cidade: **VARZEA GRANDE**

Bairro: **DIVERSOS**

UF: **MT**

CEP: **0**

Data de Início: **18/04/2019** Previsão de término: **12/04/2020**

Número do Contrato: **058/2019**

Custo da Obra: **0,00**

Dimensão: **0,00**

Data do Contrato: **18/04/19**

4. Atividade Técnica

1	Estudo	Sondagens e Estudos Geotécnicos	75,00	KM
2	Estudo	TOPOGRAFIA	75,00	KM
3	Levantamento	TOPOGRAFIA	75,00	KM
4	Levantamento	Georreferenciamento	75,00	KM
5	Estudo	HIDROLOGIA	75,00	KM
6	Projeto	Pistas de Rolamento - Projeto Geométrico	75,00	KM
7	Projeto	Obras em Terra e Terraplenagem - Terraplenagem	75,00	KM
8	Projeto	Pistas de Rolamento - Pavimentação	75,00	KM
9	Projeto	DRENAGEM	75,00	KM
10	Projeto	SINALIZAÇÃO HORIZONTAL E VERTICAL	75,00	KM
11	Projeto	ACESSIBILIDADE - ADEQUACAO OBRA/SER	75,00	KM
13	Orçamento	QUANTIDADES, ORÇAMENTO, CRONOGRAMA E ESPECIFICAÇÕES	1,00	UN
14	Ensaio	GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO	125,00	UN
15	Ensaio	LIMITE DE LIQUIDEZ E PLASTICIDADE	125,00	UN
16	Ensaio	COMPACTAÇÃO DE SOLOS	125,00	UN
17	Ensaio	ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA	125,00	UN

5. Observações

Para inclusão da ART no Acervo Técnico, é necessário que seja entregue no CREA-MT uma via original assinada da mesma.

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro a aplicabilidade das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, às atividades profissionais acima relacionadas.

**7. Entidade de classe**

1-NAO INFORMADO

**8. Assinaturas**

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Local

,

de

Data

de

JOSÉ MARIA SILVA ARAUJO - CPF: 01484424123

MUNICIPIO DE VARZEA GRANDE - CPF/CNPJ: 03.507.548/0001-10

**9. Informações**

- A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do CREA.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site [www.crea-mt.org.br](http://www.crea-mt.org.br)
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

[www.crea-mt.org.br](http://www.crea-mt.org.br) atendimento@crea-mt.org.br

tel: (65) 3315-3000 fax: (65) 3315-3000



Valor ART R\$ 226,50

Paga em 05/06/2019

Valor pago: R\$226,50

Nosso Número: 14/181000003182346-9



ART emitida pela Internet. Para confirmar a veracidade das informações nela constantes, entre no site [www.crea-mt.org.br](http://www.crea-mt.org.br) - Profissional - ou - pelo APP do CREA-MT, disponível na Play Store.





3182346

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do MT

1. Responsável Técnico

**JOSÉ MARIA SILVA ARAUJO**

Título Profissional: \* **Engenheiro Civil**

RNP: **1215685874**

Registro **MT037289**

Empresa: **RETA - PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA**

Registro **4848**

2. Dados do Contrato

Contratante: **MUNICÍPIO DE VARZEA GRANDE**

CPF/CNPJ: **03.507.548/0001-10**

Endereço: **AVENIDA CASTELO BRANCO, PAÇO "COUTO MAGALHÃES"**

Nº **2500**

Cidade: **VARZEA GRANDE**

Bairro: **ÁGUA LIMPA**

UF: **MT**

CEP: **78125700**

Valor: **638.000,00**

3. Resumo do Contrato

PRESTAÇÃO DE SERVIÇO PARA ELABORAÇÃO DE PROJETO FINAL DE ENGENHARIA PARA PAVIMENTAÇÃO DE VIAS URBANAS NO MUNICÍPIO DE VARZEA GRANDE - MT, CONFORME CONTRATO 058/2019.

RESUMO DO OBJETO:

LOTE 1 - VIAS REGIÃO NORTE - EXTENSÃO: 25 KM.

LOTE 3 - VIAS REGIÃO LESTE - EXTENSÃO: 25 KM.

LOTE 4 - VIAS REGIÃO OESTE - EXTENSÃO: 25 KM.

	Declaro serem verdadeiras as informações acima	De acordo
Local e Data	Profissional	Contratante



ART emitida pela Internet. Para confirmar a veracidade das informações nela constantes, entre no site [www.crea-mt.org.br](http://www.crea-mt.org.br) - Profissional - ou - pelo APP do CREA-MT, disponível na Play Store.