



# **PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE**

**SECRETARIA DE VIAÇÃO, OBRAS E URBANISMO**

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

**LOGRADOUROS: RUA FLOR DO CAMPO, RUA S-3, RUA VEREADOR AFONSO DE ASSUNÇÃO 1, RUA VEREADOR AFONSO DE ASSUNÇÃO 2, RUA VEREADOR ANTÔNIO P. DE CAMPOS, RUA VEREADOR BENEDITO GOMES, RUA VEREADOR CARLOS V. DE ALMEIDA, RUA VEREADOR JOSÉ C. DO PRADO, RUA VEREADOR MOACIR DE MAGALHÃES E RUA VEREADOR SATURNINO M. OLIVEIRA**

**BAIRRO: JARDIM PRIMAVERA**

**ÁREA: 9.421,412 m<sup>2</sup>**

**EXTENSÃO: 1.345,916 m**

**VOLUME 1 – RELATÓRIO DO PROJETO**

**AGOSTO/2022**

## **PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE**

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

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

**LOGRADOUROS: RUA FLOR DO CAMPO, RUA S-3, RUA VEREADOR AFONSO DE ASSUNÇÃO 1, RUA VEREADOR AFONSO DE ASSUNÇÃO 2, RUA VEREADOR ANTÔNIO P. DE CAMPOS, RUA VEREADOR BENEDITO GOMES, RUA VEREADOR CARLOS V. DE ALMEIDA, RUA VEREADOR JOSÉ C. DO PRADO, RUA VEREADOR MOACIR DE MAGALHÃES E RUA VEREADOR SATURNINO M. OLIVEIRA**

**BAIRRO: JARDIM PRIMAVERA**

**ÁREA: 9.421,412 m<sup>2</sup>**

**EXTENSÃO: 1.345,916 m**

Elaboração: Evvia Engenharia e Consultoria Ltda

Resp. Técnico: Eng. Marcos Catalano Correa RNP: 2604474980

A.R.T.: 1220210142154

Eng. Diogo Menezes Souza RNP: 1006961909

A.R.T.: 1220210144178

Contrato: 083/2021

### **VOLUME 1 – RELATÓRIO DO PROJETO**

**AGOSTO/2022**

## SUMÁRIO

<b>1- APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>4</b>
<b>2- MAPA DE LOCALIZAÇÃO .....</b>	<b>7</b>
<b>3- INFORMATIVO DO PROJETO .....</b>	<b>9</b>
<b>4- ESTUDOS.....</b>	<b>11</b>
<b>4.1- ESTUDOS DE TRÁFEGO .....</b>	<b>12</b>
<b>4.2- ESTUDOS TOPOGRÁFICOS.....</b>	<b>15</b>
<b>4.3- ESTUDOS GEOLÓGICOS .....</b>	<b>20</b>
<b>4.4- ESTUDOS GEOTÉCNICOS .....</b>	<b>24</b>
<b>4.5- ESTUDOS HIDROLÓGICOS.....</b>	<b>46</b>
<b>5- PROJETOS .....</b>	<b>72</b>
<b>5.1- PROJETO GEOMÉTRICO .....</b>	<b>73</b>
<b>5.2- PROJETO DE TERRAPLENAGEM .....</b>	<b>99</b>
<b>5.3- PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO.....</b>	<b>106</b>
<b>5.4- PROJETO DE DRENAGEM .....</b>	<b>111</b>
<b>5.5- PROJETO DE SINALIZAÇÃO .....</b>	<b>121</b>
<b>5.6- PROJETO DE OBRAS COMPLEMENTARES.....</b>	<b>133</b>
<b>6- ESPECIFICAÇÕES .....</b>	<b>135</b>
<b>7- QUADRO DE QUANTIDADES.....</b>	<b>185</b>
<b>8- QUADRO RESUMO DAS DISTÂNCIAS DE TRANSPORTE - DMT .....</b>	<b>190</b>
<b>9- ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART .....</b>	<b>192</b>



## 1- APRESENTAÇÃO

---



## 1 - Apresentação

A **EVVIA ENGENHARIA DE CONTRATOS** apresenta o **Volume 1 – Relatório do Projeto**, referente à elaboração dos estudos de tráfego, topográficos, geológicos, geotécnicos, hidrológicos e projetos: geométrico, terraplenagem, pavimentação e drenagem superficial e profunda, incluindo obras complementares, localizado nos logradouros: Rua Flor do Campo, Rua S-3, Rua Vereador Afonso de Assunção 1, Rua Vereador Afonso de Assunção 2, Rua Vereador Antônio P. de Campos, Rua Vereador Benedito Gomes, Rua Vereador Carlos V. de Almeida, Rua Vereador José C. do Prado, Rua Vereador Moacir de Magalhães e Rua Vereador Saturnino M. Oliveira, no Bairro: Jardim Primavera, em Várzea Grande/MT, com área total de **9.421,412 m²**.

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 PRIMAVERA					
Nº	LOGRADOUROS	INÍCIO		FIM	
		SUL	OESTE	SUL	OESTE
01	RUA FLOR DO CAMPO	15°41'21.50"S	56° 8'28.86"O	15°41'18.31"S	56° 8'28.33"O
02	RUA S-3	15°41'21.16"S	56° 8'33.33"O	15°41'21.50"S	56° 8'28.86"O
03	RUA VEREADOR AFONSO DE ASSUNÇÃO 1	15°41'13.67"S	56° 8'16.49"O	15°41'12.76"S	56° 8'16.40"O
04	RUA VEREADOR AFONSO DE ASSUNÇÃO 2	15°41'14.65"S	56° 8'9.30"O	15°41'13.09"S	56° 8'9.17"O
05	RUA VEREADOR ANTÔNIO P. DE CAMPOS	15°41'16.50"S	56° 8'33.24"O	15°41'16.88"S	56° 8'28.57"O
06	RUA VEREADOR BENEDITO GOMES	15°41'21.41"S	56° 8'31.17"O	15°41'16.69"S	56° 8'30.86"O
07	RUA VEREADOR CARLOS V. DE ALMEIDA	15°41'21.16"S	56° 8'33.33"O	15°41'16.50"S	56° 8'33.24"O
08	RUA VEREADOR JOSÉ C. DO PRADO	15°41'12.70"S	56° 8'18.28"O	15°41'13.09"S	56° 8'9.17"O
09	RUA VEREADOR MOACIR DE MAGALHÃES	15°41'14.24"S	56° 8'11.69"O	15°41'12.22"S	56° 8'11.63"O
10	RUA VEREADOR SATURNINO M. OLIVEIRA	15°41'13.92"S	56° 8'14.07"O	15°41'12.91"S	56° 8'14.04"O

Este estudo é constituído dos seguintes volumes:

Volume – 1: Relatório do projeto;

Volume – 2: Projeto de execução;

Volume – 4: Orçamento das obras.

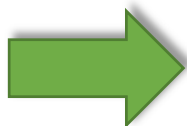


## 2- MAPA DE LOCALIZAÇÃO

---



BRASIL – MATO GROSSO



VÁRZEA GRANDE

 RUAS PROJETADAS

BAIRRO JARDIM PRIMAVERA - VÁRZEA GRANDE/MT



## 3- INFORMATIVO DO PROJETO

---

### 3 - Informativo do Projeto

A via objeto do presente projeto foi selecionada de forma a atingir um maior público meta que não dispõe deste tipo de infraestrutura.

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

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

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

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



## 4- ESTUDOS

---





## 4.1 - ESTUDOS DE TRÁFEGO

---



#### 4.1 - Estudos de Tráfego

Conforme IP-02/2004 Classificação das vias da prefeitura de São Paulo, a previsão do valor final do número “N” deve tomar como base contagens classificatórias, para utilização dos tipos de tráfego abaixo relacionados.

**Tráfego Leve** - Ruas de características essencialmente residenciais, para as quais não é previsto o tráfego de ônibus, podendo existir ocasionalmente passagens de caminhões e ônibus em número não superior a 20 por dia, por faixa de tráfego, caracterizado por um número "N" típico de  $10^5$  solicitações do eixo simples padrão (80 km) para o período de projeto de 10 anos.

**Tráfego Médio** - Ruas ou avenidas para as quais é prevista a passagem de caminhões e ônibus em número de 21 a 100 por dia, por faixa de tráfego, caracterizado por número "N" típico de  $5 \times 10^5$  solicitações do eixo simples padrão (80 km) para o período de 10 anos.

**Tráfego Meio Pesado** - Ruas ou avenidas para as quais é prevista a passagem de caminhões ou ônibus em número 101 a 300 por dia, por faixa de tráfego, caracterizado por número "N" típico de  $2 \times 10^6$  solicitações do eixo simples padrão (80 km) para o período de 10 anos.

**Tráfego Pesado** - Ruas ou avenidas para as quais é prevista a passagem de caminhões ou ônibus em número de 301 a 1000 por dia, por faixa de tráfego, caracterizado por número "N" típico de  $2 \times 10^7$  solicitações do eixo simples padrão (80 km) para o período de projeto de 10 anos a 12 anos.

**Tráfego Muito Pesado** - Ruas ou avenidas para as quais é prevista a passagem de caminhões ou ônibus em número de 1001 a 2000 por dia, na faixa de tráfego mais solicitada, caracterizada por número "N" típico superior a  $5 \times 10^7$  solicitações do eixo simples padrão (80 km) para o período de 12 anos.

**Faixa Exclusiva de Ônibus** - Vias para as quais é prevista, quase que exclusivamente, a passagem de ônibus e veículos comerciais (em número reduzido), podendo ser classificadas em:

- Faixa Exclusiva de Ônibus com Volume Médio - onde é prevista a passagem de ônibus em número não superior a 500 por dia, na faixa "exclusiva" de tráfego, caracterizado por número "N" típico de  $10^7$  solicitações do eixo simples padrão (80 km) para o período de 12 anos.
- Faixa Exclusiva de Ônibus com Volume Elevado - onde é prevista a passagem de ônibus em número superior a 500 por dia, na faixa "exclusiva" de tráfego, caracterizado por número "N" típico de  $5 \times 10^7$  solicitações do eixo simples padrão (80 km) para o período de 12 anos.

**Classificação das vias e parâmetros de tráfego**

Função predominante	Tráfego previsto	Vida de projeto	Volume inicial faixa mais carregada		Equivalente / Veículo	N	N característico
			Veículo Leve	Caminhão/ Ônibus			
Via local	LEVE	10	100 a 400	4 a 20	1,50	$2,70 \times 10^4$ a $1,40 \times 10^5$	$10^5$
Via Local e Coletora	MÉDIO	10	401 a 1500	21 a 100	1,50	$1,40 \times 10^5$ a $6,80 \times 10^5$	$5 \times 10^5$
Vias Coletoras e Estruturais	MEIO PESADO	10	1501 a 5000	101 a 300	2,30	$1,4 \times 10^6$ a $3,1 \times 10^6$	$2 \times 10^6$
	PESADO	12	5001 a 10000	301 a 1000	5,90	$1,0 \times 10^7$ a $3,3 \times 10^7$	$2 \times 10^7$
	MUITO PESADO	12	> 10000	1001 a 2000	5,90	$3,3 \times 10^7$ a $6,7 \times 10^7$	$5 \times 10^7$
Faixa Exclusiva de Ônibus	VOLUME MÉDIO	12		< 500		$3 \times 10^6$ <sup>(1)</sup>	$10^7$
	VOLUME PESADO	12		> 500		$5 \times 10^7$	$5 \times 10^7$

Tendo como base que o número de repetições do eixo padrão (número N), em se tratando de vias urbanas de natureza em estudo. Deva situar entre  $N=10^4$  a  $N=10^6$ , para um horizonte de **projeto de 10 anos e conforme projetos recentes contratados pela Prefeitura Municipal de Várzea Grande, adota-se o número:**

$$N=10^6$$



## 4.2- ESTUDOS TOPOGRÁFICOS

---

## **4.2 - Estudos Topográficos**

### **4.2.1 - Introdução**

Foi implantado marcos georreferenciados com GPS de navegação e as coletas de pontos foram feitas utilizando a técnica em tempo real RTK (Real Time Kinematic).

### **4.2.2 - Execução dos estudos**

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

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

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

A seguir é apresentada a relação de Marcos das vias projetadas e o relatório técnico da equipe de topografia em campo.

• BAIRRO: JARDIM PRIMAVERA

LEVANTAMENTO PLANIALTIMETRICO JARDIM PRIMAVERA - VÁRZEA GRANDE - MT				
MERIDIANO CENTRAL -57- FUSO 21-COTAS ORTOMÉTRICAS-MODELO GEIODAL MAPGEO-2015				
PONTO	DESCRIÇÃO	NORTE	LESTE	ALTITUDE
M0	M0	8.265.515,495	592.290,760	170,652
M1	M1	8.265.516,048	592.308,836	170,661

## Relatório Fotográfico da Equipe de Topografia



Levantamento da equipe de Topografia em campo





Levantamento da equipe de Topografia em campo



Levantamento da equipe de Topografia em campo





Levantamento da equipe de Topografia em campo



Levantamento da equipe de Topografia em campo



## 4.3- ESTUDOS GEOLÓGICOS

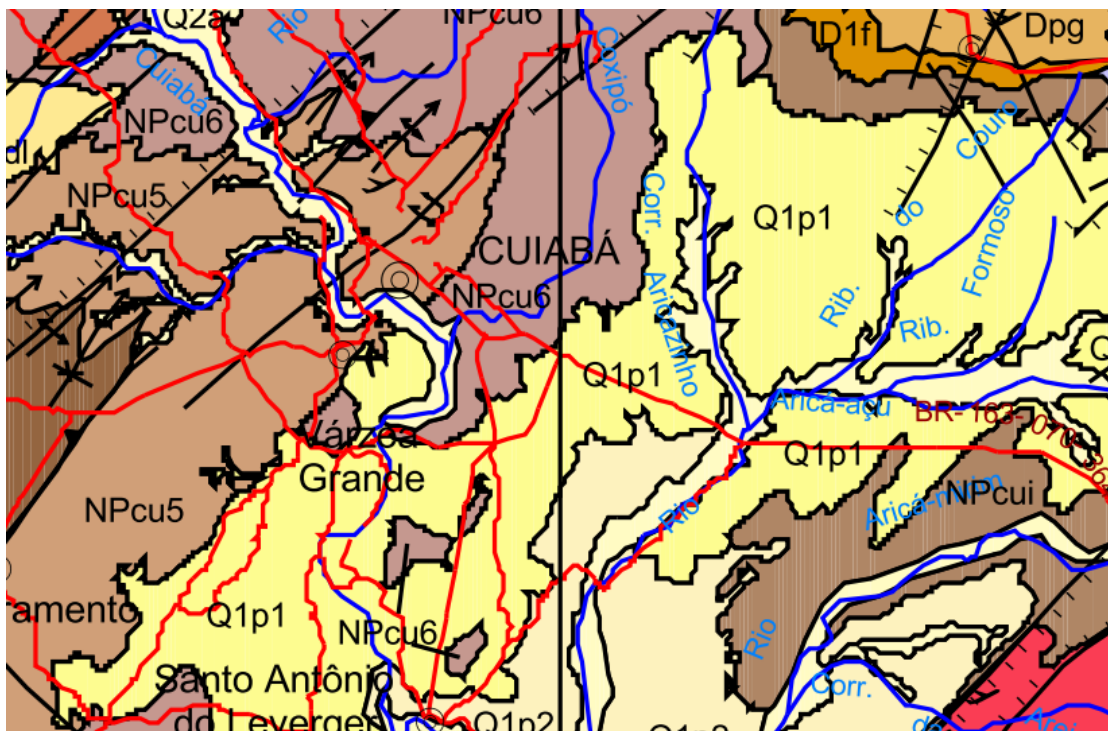
---



### 4.3 - Estudos Geológicos

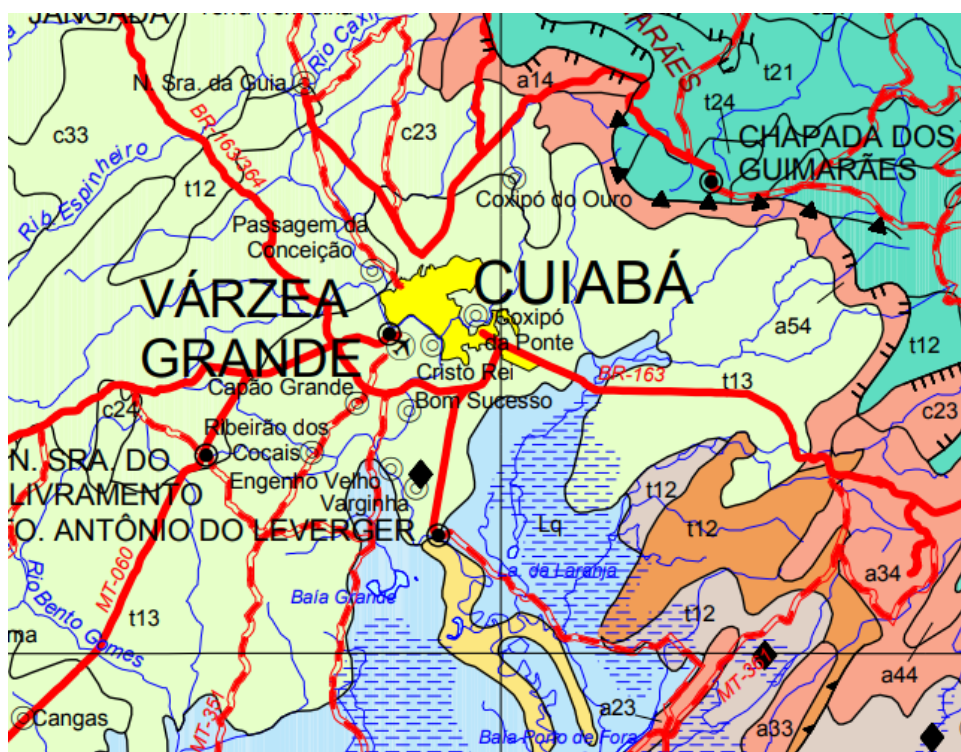
#### Geologia





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



Q2a	<b>Depósitos aluvionares:</b> areia, areia quartzosa, cascalho, silte, argila e localmente turfa. Ambiente continental fluvial
<b>Formação Pantanal</b>	
Q1p2	<b>Fácies depósitos aluvionares:</b> sedimentos argilo-siltico arenosos
Q1p1	<b>Fácies terraços aluvionares:</b> sedimentos areno-argilosos, semi-consolidados, parcialmente laterizados
Q1pc	<b>Fácies depósitos coluvionares:</b> sedimentos detríticos, parcialmente laterizados, conglomerado, areia, silte e argila
NQdl	<b>Coberturas Detritos-Lateríticas Ferruginosas:</b> laterita com concreções ferruginosas, níveis de cascalho e horizontes mosqueados
N1r	<b>Formação Ronuro:</b> areia, silte, argila e cascalho, além de lateritas
ENch	<b>Formação Cachoeirinha:</b> sedimento inconsolidado, areno-argiloso, vermelho, parcialmente laterizados; arenito argiloso amarelado, lentes de conglomerado; e argilito cinza esverdeado

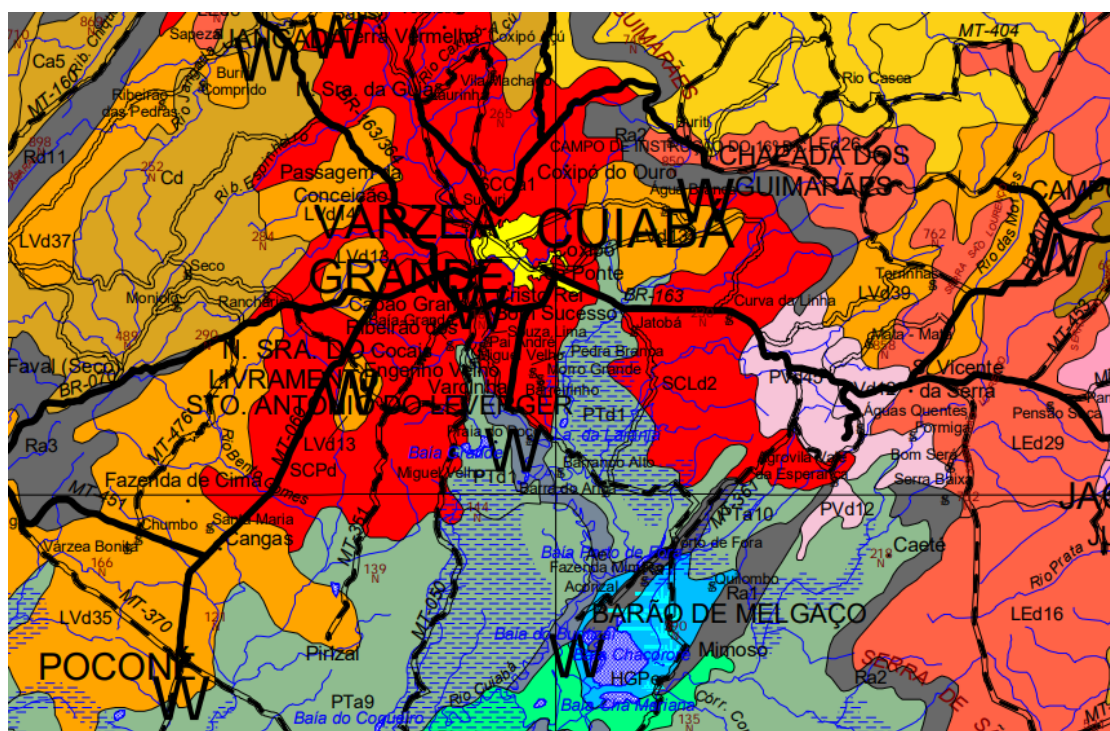
Trata-se de relevo da subunidade geomorfológica denominada Baixada Cuiabana ou Peneplanície Cuiabana, que se encoberta por material argiloso/arenoso com ocorrência de horizonte concrecionado, proveniente de superfícies rebaixadas com relevo dissecado. A região em estudo apresenta formas tabulares com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



-  S1-Ap1 - Sistema de Aplanamento
-  S2-Ap2 - Sistema de Aplanamento
-  S3-Ap3 - Sistema de Aplanamento
-  Pd - Sistema de Pedimento

## 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.



- SCLa** SOLOS CONCRECIONÁRIOS LATOSSÓLICOS ÁLICOS
- SCLd** SOLOS CONCRECIONÁRIOS LATOSSÓLICOS DISTRÓFICOS
- SCPd** SOLOS CONCRECIONÁRIOS PODZÓLICOS DISTRÓFICOS
- SCCa** SOLOS CONCRECIONÁRIOS CÂMBICOS ÁLICOS



## 4.4- ESTUDOS GEOTÉCNICOS

---





## **4.4 - Estudos Geotécnicos**

### **4.4.1 - Introdução**

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;
- Ensaios de laboratório.

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

Para cada amostra coletada, foram executados os seguintes ensaios:

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

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

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

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

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

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

A seguir é apresentada a relação da jazida estudada:

#### **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.

– 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:

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

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:

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

#### 4.4.4 - Apresentação dos Estudos

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



• JAZIDA DE SUB-BASE E BASE



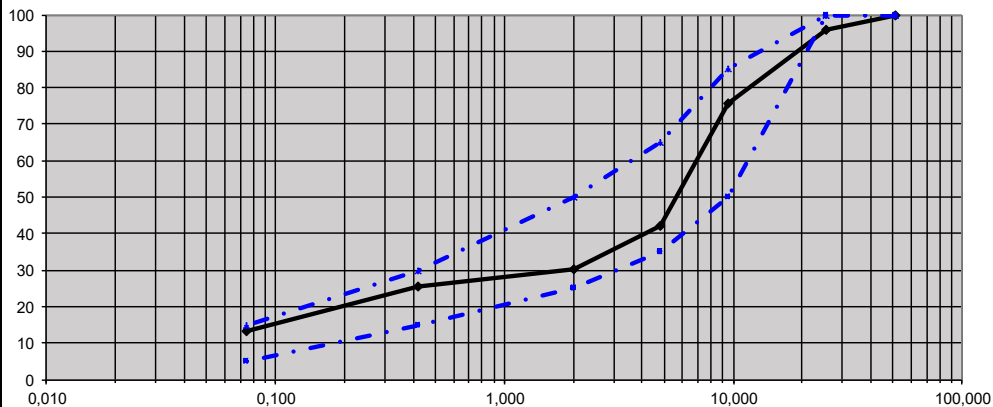
PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA


GRANDE

CASCALHEIRA FAZENDINHA				BOLETIM DE SONDAGENS	
				DATA: 15/06/2021	
CX.	COMPRIMENTO METROS LINEAR				450,00
	LARGURA METROS LINEAR				550,00
	ÁREA TOTAL M <sup>2</sup>				247.500,00
	ESPESSURA MÉDIA				0,60
	VOLUME TOTAL M <sup>3</sup>				148.500,00
	LIMPEZA ESPESSURA				0,10
	VOLUME DE EXPURGO M <sup>3</sup>				24.750,00
	VOLUME TOTAL UTILIZÁVEL M <sup>3</sup>				123.750,00
PROPRIETÁRIO:				TELEFONE:	
Obs.					
FUROS	CORDENADAS	PROFUNDIDADE ( m )		N-A	CLASSIFICAÇÃO EXPEDIDA
		DE	A		
01	NAS FOTOS	0,00	0,60	NÃO	CASCALHO ARENOSO CLARO
		0,60	1,30		
02	"	0,00	0,60	NÃO	CASCALHO ARENOSO CLARO
		0,60	1,20		
03	"	0,00	0,60	NÃO	CASCALHO ARENOSO CLARO
		0,60	1,00		
04	"	0,00	0,60	NÃO	CASCALHO ARENOSO CLARO
		0,60	1,10		
05	"	0,00	0,60	NÃO	CASCALHO ARENOSO CLARO
		0,60	1,35		
06	"	0,00	0,60	NÃO	CASCALHO ARENOSO CLARO
		0,60	1,25		
07	"	0,00	0,60	NÃO	CASCALHO ARENOSO CLARO
		0,60	1,05		
08	"	0,00	0,60	NÃO	CASCALHO ARENOSO CLARO
		0,60	1,33		
09	"	0,00	0,60	NÃO	CASCALHO ARENOSO CLARO
		0,60	1,10		

QUADRO RESUMO DOS RESULTADOS DOS ENSAIOS				FUROS		01	02	03	04	05	06	07	08	09		
				PROFUNDIDADE (m)		0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	
						1,30	1,20	1,00	1,10	1,35	1,25	1,05	1,33	1,10		
GRANULOMETRIA %	PASSANDO	PENEIRAS	2"	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0		
			1"	97,3	98,3	93,5	95,2	95,2	97,8	94,3	96,2	95,9	95,9	95,9		
			3/4"	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
			3/8"	68,8	81,4	76,1	73,0	79,2	75,1	74,6	74,0	78,7	78,7	78,7		
			Nº 4	41,8	48,4	39,3	40,8	39,4	45,1	40,1	40,6	43,9	43,9	43,9		
			Nº 10	32,4	37,3	24,4	30,9	26,2	34,9	27,7	29,3	30,9	30,9	30,9		
			Nº 40	26,6	30,6	20,5	26,4	22,1	28,6	23,5	24,4	25,6	25,6	25,6		
			Nº 200	14,0	17,5	9,5	15,2	10,1	15,8	12,4	12,1	13,5	13,5	13,5		
			Nº 270	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		ÍNDICE DE CONSISTÊNCIA	LL	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
I P	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				
EQUIVALENTE DE AREIA				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
IG				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
CLASSIF H R B				A-1-a	A-1-b	A-1-a	A-1-b	A-1-a	A-1-b	A-1-a	A-1-a	A-1-a	A-1-a			
FAIXA A A S H O				F/F	F/F	F/F	F/F	F/F	F/F	F/F	F/F	F/F	F/F			
GRAU DE COMPACTAÇÃO	UMID. CAMPO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	DENS. "IN SITU"	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	Empolamento	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
ENSAIOS COMPACTAÇÃO E ISC (C B R)				ENERGIA DE COMPACTAÇÃO	55	55	55	55	55	55	55	55	55			
				UMIDADE ÓTIMA	7,9	8,7	7,2	9,8	7,7	8,3	8,5	7,8	8,0			
				M. E. A. S. MÁXIMA				2,178	2,166	2,185	2,195	2,181	2,172	2,190	2,180	2,175
				GOLPES 55	UMID.	6,40	7,60	5,48	8,25	6,15	7,00	6,86	6,28	6,54		
					M.E.A.S.	2,161	2,147	2,172	2,151	2,155	2,154	2,162	2,158	2,160		
					EXP.	0,03	0,17	0,09	0,04	0,04	0,10	0,07	0,04	0,13		
					I S C	120,8	104,6	179,1	152,7	114,8	107,7	165,9	117,8	116,9		
				GOLPES 55	UMID.	7,96	9,16	7,02	9,83	7,68	8,56	8,42	7,82	8,09		
					M.E.A.S.	2,178	2,163	2,185	2,195	2,181	2,171	2,190	2,180	2,174		
					EXP.	0,03	0,17	0,09	0,04	0,04	0,10	0,07	0,04	0,13		
					I S C	82,8	93,8	106,9	85,8	123,6	98,3	96,4	103,2	100,3		
				GOLPES 55	UMID.	9,51	10,71	8,56	11,41	9,21	10,11	9,99	9,36	9,64		
					M.E.A.S.	2,159	2,105	2,178	2,149	2,160	2,132	2,163	2,159	2,141		
					EXP.	0,03	0,17	0,09	0,04	0,04	0,10	0,07	0,04	0,13		
					I S C	33,0	36,8	40,7	45,1	94,2	39,9	42,9	63,6	43,7		
				EXPANSÃO				0,03	0,17	0,09	0,04	0,04	0,10	0,07	0,04	0,13
				ISC ADOTADO				83,1	91,7	98,0	86,6	123,3	92,4	92,3	103,2	99,8
				G/C								-				

INDICAÇÕES GERAIS					
OCORRÊNCIA Nº			JAZIDA 01		
LOCALIZAÇÃO			CASALHEIRA FAZENDINHA		
DISTÂNCIA FIXA AO INÍCIO DO TRECHO ( km )			18,40		
UTILIZAÇÃO			SUB-BASE E BASE		
DESCRIÇÃO DO MATERIAL			CASALHO ARENOSO CLARO		
ÁREA UTILIZÁVEL (m²)			247.500,00		
ESP. M. EXPURGO MÉDIO ( m )			0,10		
ESP. MÉDIA UTILIZÁVEL ( m )			0,60		
VOLUME DO EXPURGO ( m³ )			24.750,000		
VOLUME UTILIZÁVEL (m³)			123.750,000		
VEGETAÇÃO			CERRADO		
MALHAS			30,0 x 30,0		
ENSAIOS			$\bar{X}$	$\delta$	X máx
					X min
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E MECÂNICAS	GRANULOMETRIA % PASSANDO	2"	100,0	0,0	100,0
		1"	96,0	1,6	97,8
		3/8"	75,7	3,8	79,8
		Nº 4	42,1	3,1	45,5
		Nº 10	30,4	4,1	35,0
		Nº 40	25,4	3,2	28,9
		Nº 200	13,3	2,6	16,3
	L L		NL		
	I P		NP		
	I G		0,0		
	E A				
	ENERGIA 55 GOLPES	HOT	8,2	0,7	9,1
		M. E. A. S. MÁX	2,180	0,009	2,190
		EXPANSÃO %	0,08	0,05	0,13
		I S C	96,7	10,8	108,7
	DESG. A ABRASÃO %				
	DENSIDADE "IN SITU"				
	UMIDADE NATURAL %				
	FAIXA A A S. H. O.		"C"		
	CLASSIFICAÇÃO (H. R. B.)		A-1-a		
	I S C PROJETO %		84,7		





PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE

BOLETIM DE SONDAGENS

DATA: 04/06/2022

RUAS DIVERSAS

BAIRRO: JARDIM PRIMAVERA

CIDADE: VÁRZEA GRANDE - MT

Obs.

FUROS	AVENIDAS/RUAS	PROFUNDIDADE ( m )		N-A	CLASSIFICAÇÃO EXPEDIDA
		DE	A		
01	VEREADOR BENEDITO GOMES	0,00	1,10	N.A.	PEDREG. ARENO SILTOSO MARROM
02	VEREADOR ANTÔNIO P. DE CAMPOS	0,00	1,22	NÃO	AREIA SILTOSA PEDREG. FINO MARROM
03	VEREADOR CARLOS V. DE ALMEIDA	0,00	1,20	NÃO	ARGILA ARENOSA PEDREG. FINO
04	S-3	0,00	1,30	NÃO	PEDREG. ARENO. SILTOSO MARROM
05	FLOR DO CAMPO	0,00	1,17	NÃO	PEDREG.ARENO.SILTOSO MARROM
06	VEREADOR JOSÉ C. DO PRADO	0,00	1,22	N.A.	ARGILA COM PEDREG. FINO VERMELHO
07	VEREADOR MOACIR DE MAGALHÃES	0,00	1,10	NÃO	ARGILA ARENOSA COM PEDREG. FINO
08	VEREADOR SATURNINO M. OLIVEIRA	0,00	1,23	NÃO	ARGILA ARENO PEDREG. FINO VERMELHO
09	VEREADOR AFONSO DE ASSUNÇÃO	0,00	1,33	NÃO	PEDREG. SILTOSO. ARENOSO MARROM

QUADRO RESUMO DOS RESULTADOS DOS ENSAIOS										
FURO		01	02	03	04	05	06	07	08	09
RUAS DIVERSAS		VER. BENEDITO GOMES	VER. ANTÔNIO P. DE CAMPOS	VER. CARLOS V. DE ALMEIDA	S-3	FLOR DO CAMPO	VER. JOSÉ C. DO PRADO	VER. MOACIR DE MAGALHÃES	VER. SATURNINO M. OLIVEIRA	VER. AFONSO DE ASSUNÇÃO
PROFUNDIDADE (m)		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		1,10	1,22	1,20	1,30	1,17	1,22	1,10	1,23	1,33
GRANULOMETRIA % PASSANDO PENEIRAS	2"	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
		90,2	97,2	93,5	100,0	98,9	100,0	100,0	99,0	92,9
		82,7	93,6	85,7	84,1	87,7	86,4	98,6	91,5	76,6
		75,9	79,8	80,6	65,5	53,5	62,5	96,2	79,0	55,5
		68,1	67,0	73,4	52,8	39,4	53,3	92,5	67,0	48,2
		55,2	54,6	55,0	45,6	34,2	48,4	85,1	63,0	45,4
		28,8	28,3	28,5	27,8	19,9	39,5	68,0	47,7	34,4
ÍNDICE DE CONSISTÊNCIA	LL	NL	NL	NL	NL	NL	30,7	34,0	34,2	26,6
	I P	NP	NP	NP	NP	NP	6,6	10,5	10,6	9,4
EQUIVALENTE DE ÁREA		-	-	-	-	-	-	-	-	-
IG		0	0	0	0	0	1	7	3	0
CLASSIF H R B		A-2-4	A-2-4	A-2-4	A-2-4	A-1-b	A-4	A-6	A-6	A-2-4
FAIXA A A S H O		F/F	F/F	F/F	F/F	F/F	F/F	F/F	F/F	F/F
GRAU DE COMPACTAÇÃO	UMID. CAMPO	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	DENS. "IN SITU"	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Empolamento	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ENSAIOS COMPACTAÇÃO E ISC (C B R)	ENERGIA DE COMPACTAÇÃO	12	12	12	12	12	12	12	12	12
		12,4	11,6	11,1	10,7	6,8	8,7	12,2	11,4	7,6
		1,949	1,794	1,986	1,971	2,094	1,927	1,775	1,922	1,908
	GOLPES 12	UMID.	10,4	10,0	9,2	9,3	5,2	7,0	9,8	6,1
		M.E.A.S.	1,860	1,748	1,919	1,928	2,040	1,874	1,741	1,865
		EXP.	0,17	0,19	0,92	0,04	0,04	0,94	0,94	0,29
		ISC	14,3	4,7	8,5	4,1	4,3	2,3	5,0	10,3
	GOLPES 12	UMID.	12,0	11,5	10,7	10,9	6,7	8,5	11,8	7,6
		M.E.A.S.	1,945	1,794	1,983	1,971	2,094	1,927	1,774	1,908
		EXP.	0,17	0,19	0,92	0,04	0,04	0,94	0,94	0,29
		ISC	16,8	12,1	12,9	14,6	22,5	9,7	8,5	11,5
	GOLPES 12	UMID.	13,5	13,1	12,2	12,4	8,2	10,0	13,8	9,1
		M.E.A.S.	1,917	1,755	1,962	1,913	2,051	1,895	1,759	1,890
		EXP.	0,17	0,19	0,92	0,04	0,04	0,94	0,94	0,29
		ISC	13,0	6,8	11,7	10,5	10,5	2,8	1,5	7,8
	EXPANSÃO		0,17	0,19	0,92	0,04	0,04	0,94	0,94	0,29
	ISC ADOTADO		16,8	12,1	12,9	14,6	22,5	9,7	8,5	11,6
	G/C		-	-	-	-	-	-	-	-





ESTUDOS ESTATÍSTICOS SUBLEITO							
PARÂMETROS	N	X	$\sigma$	$\mu_{\text{máx}}$	$\mu_{\text{mín}}$	$x_{\text{máx}}$	$x_{\text{mín}}$
2"	9	100,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0
1"	9	96,9	3,7	98,4	95,3	100,0	92,8
3/8"	9	87,4	6,5	90,2	84,6	94,6	80,2
Nº 4	9	72,0	13,8	78,0	66,1	87,4	56,7
Nº 10	9	62,4	15,8	69,2	55,6	80,0	44,8
Nº 40	9	54,1	14,2	60,2	47,9	69,8	38,3
Nº 200	9	35,9	14,4	42,1	29,7	51,9	19,8
LL	5	NL					
I P	5	NP					
IG	9	1,2	2,4	2,2	0,2	3,9	0,0
CLAS HRB	A-2-4						
GRAU COMP	PROCTOR NORMAL						
UMIDADE ÓTIMA	9	10,3	2,1	11,2	9,4	12,6	8,0
M.E.A.S. MÁX	9	1,925	0,097	1,967	1,884	2,033	1,818
UMID.	9	8,5	1,9	9,3	7,7	10,6	6,4
M.E.A.S.	9	1,866	0,093	1,906	1,826	1,969	1,763
EXP.	9	0,43	0,39	0,60	0,26	0,86	0,00
I S C	9	6,3	3,9	8,0	4,7	10,7	2,0
UMID.	9	10,1	2,0	10,9	9,2	12,2	7,9
M.E.A.S.	9	1,923	0,097	1,965	1,882	2,031	1,816
EXP.	9	0,43	0,39	0,60	0,26	0,86	0,00
I S C	9	14,2	4,6	16,1	12,2	19,2	9,1
UMID.	9	11,6	2,0	12,5	10,8	13,9	9,4
M.E.A.S.	9	1,891	0,092	1,930	1,851	1,993	1,788
EXP.	9	0,43	0,39	0,60	0,26	0,86	0,00
I S C	9	8,4	4,1	10,2	6,7	13,0	3,9
EXPANSÃO	9	0,43	0,39	0,60	0,26	0,86	0,00
ISC ADOTADO	9	14,2	4,5	16,2	12,2	19,2	9,1

<p align="center"><b>PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE</b></p>			
<p><b>AREIA:</b> CUIABÁ</p>			
<p><b>PROCEDÊNCIA:</b> RIO CUIABÁ</p>			<p><b>A - 01</b></p>
<p align="center"><b>ÍNDICES FÍSICOS</b></p>			
<b>PENEIRAS</b>	<b>MATERIAL</b>	<b>PORCENTAGEM EM PESO</b>	
<b>ABERTURAS (mm)</b>	<b>RETIDO (R)</b>	<b>RETIDA</b>	<b>ACUMULADA</b>
76			
50			
38			
25			
19			
9,5			
4,8	23,6	2	2
2,4	63,2	7	9
1,2	64,6	7	16
0,6	139,1	14	30
0,3	513,7	51	81
0,15	172,7	17	98
<b>RESÍDUOS</b>	22,6	2	100
<b>T O T A I S</b>	<b>1.000</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
<b>2. MÓDULO DE FINURA</b>			<b>2,36</b>
<b>3. DIÂMETRO MÁXIMO (mm)</b>			<b>4,8</b>
<b>4. MASSA UNITÁRIO (Kg/m<sup>3</sup>)</b>			<b>1.652</b>
<b>5. MASSA UNITÁRIA ÚMIDA. (H = 5% )</b>			<b>1.397</b>
<b>6. MASSA ESPECIFICA REAL (kg/m<sup>3</sup>)</b>			<b>2.651</b>
<b>7. TEOR DE MATERIAIS PULVERULENTOS (%)</b>			<b>1,32</b>





## • Relatório Fotográfico



RELATÓRIO FOTOGRÁFICO		
Bairro: Jardim Primavera	Data: mar/22	Rua Vereador Benedito Gomes
<div data-bbox="518 566 1158 1046"> <p>06/03/2022 -15°41'19"S -56°8'31"W Várzea Grande Loteamento Sayonara V.G Rua Vereador Benedito Gomes</p>  </div> <div data-bbox="715 1070 967 1097">Coleta dos furos de sondagem</div>		
<div data-bbox="525 1153 1155 1626"> <p>06/03/2022 -15°41'18"S -56°8'31"W Várzea Grande Loteamento Sayonara V.G Rua Vereador Benedito Gomes</p>  </div> <div data-bbox="715 1657 967 1684">Coleta dos furos de sondagem</div>		

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO		
Bairro: Jardim Primavera	Data: mar/22	Rua Vereador Antônio P. de Campos
<div>  </div>		
Coleta dos furos de sondagem		
<div>  </div>		
Coleta dos furos de sondagem		

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO		
Bairro: Jardim Primavera	Data: mar/22	Rua Vereador Carlos V. de Almeida
<div>  </div>		
Coleta dos furos de sondagem		
<div>  </div>		
Coleta dos furos de sondagem		



RELATÓRIO FOTOGRÁFICO		
Bairro: Jardim Primavera	Data: mar/22	Rua S-3
<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin-bottom: 10px;"> <div style="text-align: center;"> <p>06/03/2022 -15°41'22"S -56°8'31"W Várzea Grande Loteamento Sayonara - Rua R3 boletim sondagem Bairro Jardim primavera Várzea Grande</p>  </div> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> Coleta dos furos de sondagem </div> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <div style="text-align: center;"> <p>06/03/2022 -15°41'22"S -56°8'31"W Várzea Grande Loteamento Sayonara - Rua R3 boletim sondagem Bairro Jardim primavera Várzea Grande</p>  </div> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> Coleta dos furos de sondagem </div> </div>		

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO		
Bairro: Jardim Primavera	Data: mar/22	Rua Flor do Campo
<div>  </div>		
Coleta dos furos de sondagem		
<div>  </div>		
Coleta dos furos de sondagem		

## RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

Bairro: Jardim Primavera

Data: mar/22

Rua Vereador José C. do Prado



sexta-feira, 03 junho 2022

Várzea Grande

Bairro J. Primavera - Loteamento Santa Cecília  
Rua Vereador José C. Prado / V. Afonso A.

Coleta dos furos de sondagem



sexta-feira, 03 junho 2022

Várzea Grande

Bairro J. Primavera - Loteamento Santa Cecília  
Rua Vereador José C. Prado / V. Afonso A.

Coleta dos furos de sondagem



RELATÓRIO FOTOGRÁFICO		
Bairro: Jardim Primavera	Data: jun/22	Rua Vereador Moacir de Magalhães
<div>  <p>sexta-feira, 03 junho 2022 Várzea Grande Bairro J. Primavera - Loteamento Santa Cecília Rua Vereador José C. Prado / Ver. Moacir de Magalhães</p> </div>		
Coleta dos furos de sondagem		
<div>  <p>sexta-feira, 03 junho 2022 Várzea Grande Bairro J. Primavera - Loteamento Santa Cecília Rua Vereador José C. Prado / Ver. Moacir de Magalhães</p> </div>		
Coleta dos furos de sondagem		

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO		
Bairro: Jardim Primavera	Data: jun/22	Rua Vereador Saturnino M. Oliveira
<div>  <p>sexta-feira, 03 junho 2022 Várzea Grande Bairro J. Primavera - Loteamento Santa Cecília Rua Vereador José C. Prado / Ver Saturnino M. Oliveira</p> </div>		
Coleta dos furos de sondagem		
<div>  <p>sexta-feira, 03 junho 2022 Várzea Grande Bairro J. Primavera - Loteamento Santa Cecília Rua Vereador José C. Prado / Ver Saturnino M. Oliveira</p> </div>		
Coleta dos furos de sondagem		

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO		
Bairro: Jardim Primavera	Data: jun/22	Rua Vereador Afonso de Assunção
		
Coleta dos furos de sondagem		
		
Coleta dos furos de sondagem		



## 4.5- ESTUDOS HIDROLÓGICOS

---



## **4.5 - Estudos Hidrológicos**

### **4.5.1 - Introdução**

O estudo hidrológico, por mais que se direcione para uma área reduzida, permite e possibilita a visão e o conhecimento de uma região ampla. Neste caso, portanto, existem elementos específicos, que dizem respeito à área do projeto e outros que definem um espaço mais amplo, como por exemplo, os dados climatológicos e pluviométricos.

### **4.5.2 - Objetivos**

Os estudos hidrológicos desenvolvidos permitem avaliar o dimensionamento das obras objeto deste estudo, definindo a caracterização climática, pluviométrica da região, bem como possibilita a determinação do índice pluviométrico anual que caracteriza o fator regional necessário. Fornecem ainda subsídios adicionais, tais como média anual de dias de chuva.

### **4.5.3 - Reconhecimento da Região**

#### **4.5.3.1 - Coleta e Análise de Dados Existentes**

##### **a) Dados da Estação pluviométrica**

Para caracterização do regime pluviométrico foram coletados e processados dados de chuvas relativas à estação **CUIABÁ**, coletados no site da ANA (Agência Nacional de Águas) no período de 1925 a 2019.

- Código: 01556002
- Nome: Cuiabá
- Bacia: Rio Paraná
- Sub-bacia: Rios Paraguai, São Lourenço
- Estado: Mato Grosso
- Município: Cuiabá

- Responsável: INMET
- Operadora: INMET
- Latitude: 15° 37' 18" S
- Longitude: 56° 06' 30" W

### **b) Dados Utilizados**

No desenvolvimento destes estudos hidrológicos foram utilizadas as seguintes fontes de informações: cartas geográficas, registros pluviométricos, levantamentos de campo e publicações especializadas.

Os aspectos físicos da região, relevantes ao estudo em questão, foram determinados no contato direto com o objeto em estudo, através de levantamentos de campo. Estes levantamentos foram complementados por consultas a publicações especializadas como o Atlas Nacional do Brasil e o livro Geografia do Brasil, ambas editadas pela Fundação IBGE.

Para definir o regime de chuvas da área de interesse, foram solicitados ao Sistema de Informações Hidrológicas, controlada pela ANA, os registros pluviométricos das estações do Coxipó da Ponte (código 01556003), de Cuiabá - Campus Universitário (código 01556009), de Cuiabá (código 01556004) e de **Cuiabá (código 01556002)**.

#### **4.5.3.2 - Clima**

O clima da região é o úmido tropical, do tipo AW, segundo a classificação de Köppen.

#### **4.5.3.3 - Regime de temperaturas**

A área do projeto situa-se entre as isotermas anuais 24° C e 33° C.

O regime térmico vigente na área em estudo caracteriza-se pelas seguintes temperaturas aproximadas:



- Média das temperaturas mínimas: 24,0° C
- Média das temperaturas máximas: 33,0° C
- Temperatura média: 26,0° C
- Temperatura mínima absoluta: 1,0° C
- Temperatura máxima absoluta: 43,0° C

Quadro I: Contêm os índices climatológicos normais anuais de temperatura máximas e mínimas, temperaturas máximas e mínimas absolutas no período, normais anuais de pressão e umidade relativa.

Quadro 1

LOCALIDADE	Temperaturas °C					Pressão (MPa)	Umidade Relativa %
	Médias Anuais			Absolutas			
	Máxima	Mínima	Média	Máxima	Mínima		
Cuiabá	33,0	24,0	26,0	43,0	1,0	992,0	72,0

#### 4.5.3.4 - Vegetação

A vegetação dominante na região é o cerrado que se caracteriza por ser uma formação intermediária entre a floresta tropical semi-úmida e outras formações vegetais menos evoluídas e mais abertas.

#### 4.5.3.5 - Pluviometria

A pluviometria deste projeto foi estudada mais detalhadamente a partir do processamento dos dados das chuvas observadas nos postos de Coxipó da Ponte (código 01556003), de Cuiabá - Campus Universitário (código 01556009), de Cuiabá (1) (código 01556004) e de **Cuiabá (2) (código 01556002)**.

Estas estações apresentam os seguintes períodos de observação:

- Coxipó da Ponte : 44 anos;
- Cuiabá - Campus Universitário : 11 anos;

- Cuiabá (1) : 26 anos;
- **Cuiabá (2) : 84 anos.**

Por apresentar maior período de séries históricas, adotou-se a estação pluviométrica **CUIABÁ (código 01556002)**, para apresentação dos dados pluviométricos na área de influência do projeto, e também pela proximidade com o segmento em estudo, sendo portanto, satisfatório e representativo.

#### **4.5.4 - Processamento de dados coletados**

Os dados coletados foram processados de modo a se obter os elementos de definição do regime climático da região do projeto.

A seguir são apresentados o histograma do ano de maior pluviosidade da região e os gráficos com as distribuições mensais das alturas médias de precipitação e dos números médios de dias de chuva, de acordo com os registros da estação de **CUIABÁ (código 01556002)** no período compreendido entre 1925 e 2019.

contato@evviaengenharia.com.br | +55 65 9 9291-6684  
Av. Historiador Rubens de Mendonça, 1756, Sala 1902, Ed. Comercial SB Tower  
CEP 78.050-280 - Cuiabá/MT  
65 3358-5383

Projeto:		Estação:		Cuiabá		Entidade:		ANO - 2021	
Pavimentação de Vias Urbanas		Várzea Grande		193718°		1925 A 2019 (64 ANOS)		Mato Grosso	
Estado:		Mato Grosso		Longitude:		UF:		Cuiabá	
				Código:		Município:			



TOTAIS PLUVIOMÉTRICOS MENSAIS E NÚM. DE DIAS DE CHUVA POR ANO																													
RODOVIA: PAVIMENTAÇÃO DE VIAS URBANAS TRECHO: VÁRZEA GRANDE ESTAÇÃO: MATO GROSSO										LATITUDE : 19°37'18" LONGITUDE : 56°06'30" CÓDIGO : 01556002										ENTIDADE : ANA - 2021 PERÍODO : 1925 A 2019 UT : Mato Grosso									
	Janeiro		Fevereiro		Março		Abril		Maio		Junho		Julho		Agosto		Setembro		Outubro		Novembro		Dezembro		Características Anuais				
Anos	P(mm)	N	P(mm)	N	P(mm)	N	P(mm)	N	P(mm)	N	P(mm)	N	P(mm)	N	P(mm)	N	P(mm)	N	P(mm)	N	P(mm)	N	P(mm)	N	P. Máx.(*)	Data dia / mês	NDC	P.Total (mm)	
1925	65,20	17	168,00	17	384,60	27	83,10	15	83,50	11	30,10	4	14,30	6	0,00	0	102,40	11	217,40	14	209,40	18	263,60	23	74,60	14/5/1925	163	1.621,60	
1926	272,10	21	183,60	16	161,60	14	76,70	14	83,10	7	26,10	4	20,70	2	0,00	0	37,10	4	51,40	6	92,20	14	194,50	21	90,60	30/3/1926	123	1.199,10	
1927	237,00	20	169,50	16	305,80	16	119,20	14	12,70	4	31,80	5	0,00	0	13,30	5	106,30	9	216,20	9	93,30	6	306,30	19	126,40	31/10/1927	123	1.611,40	
1928	289,90	16	207,70	17	160,10	21	89,40	13	10,50	5	7,10	6	92,10	2	3,10	2	77,90	4	79,50	10	134,80	11	324,70	23	84,70	25/1/1928	130	1.476,80	
1929	82,20	22	213,90	25	222,90	19	51,90	6	75,90	7	0,30	2	0,10	1	85,20	6	60,30	10	140,00	12	192,00	17	164,10	20	79,40	15/10/1929	147	1.288,80	
1930	130,80	21	170,60	24	126,10	19	114,70	10	35,60	4	10,90	2	9,30	3	1,10	2	9,80	2	273,30	16	242,50	14	83,30	17	81,60	21/10/1930	134	1.208,00	
1931	185,20	16	215,80	21	227,50	16	111,80	14	51,20	8	15,70	3	0,30	2	16,60	2	7,50	5	220,80	14	156,10	18	185,60	25	80,20	14/10/1931	144	1.394,10	
1932	235,90	20	135,30	20	329,10	22	23,40	7	22,30	7	34,20	6	4,90	3	58,80	2	5,60	1	116,40	15	110,20	18	315,10	19	66,60	22/12/1932	140	1.391,20	
1933	256,30	23	232,10	21	144,10	16	125,00	17	2,00	1	0,50	1	0,00	0	11,40	3	8,80	3	84,80	14	80,80	7	285,30	20	123,60	1/12/1933	126	1.231,10	
1934	162,80	24	222,90	17	216,90	21	55,90	14	17,20	1	10,50	1	0,00	0	41,40	2	123,90	8	42,00	6	171,60	14	194,70	19	95,40	20/3/1934	127	1.259,80	
1935	298,10	23	199,30	24	401,50	27	163,10	14	102,60	6	1,50	3	0,10	1	4,80	4	29,60	9	147,00	11	144,60	17	200,20	22	75,50	25/4/1935	161	1.692,40	
1936	193,40	17	159,30	13	145,50	12	62,20	8	10,00	4	0,20	1	0,00	0	0,40	1	47,50	5	99,20	10	171,10	14	131,80	20	99,20	1/1/1936	105	1.020,60	
1937	163,20	19	215,90	17	145,80	22	185,00	18	70,60	3	57,10	3	0,00	0	9,00	2	0,80	1	131,90	13	130,60	14	135,90	19	70,00	12/5/1937	131	1.245,80	
1938	159,70	19	119,30	16	286,60	18	66,00	13	6,30	3	0,00	0	0,00	0	0,00	0	119,90	4	161,80	13	189,70	14	270,10	19	106,20	13/9/1938	119	1.379,40	
1939	250,40	17	252,30	21	159,70	17	131,80	11	122,60	7	64,30	4	24,60	2	0,00	0	43,10	7	107,80	10	156,50	16	303,00	16	84,40	20/2/1939	128	1.616,10	
1940	235,20	20	213,20	22	287,00	21	100,80	15	84,70	12	0,00	0	0,10	1	0,70	2	13,60	4	205,80	14	92,20	13	174,80	20	96,70	27/10/1940	144	1.408,10	
1941	128,10	19	145,10	14	126,00	14	58,80	7	43,40	6	0,20	1	4,10	5	53,90	3	30,10	8	118,10	10	233,20	16	34,40	9	58,00	2/2/1941	112	975,40	
1942	154,80	16	399,40	25	285,10	22	176,90	14	17,20	5	5,80	6	3,40	2	0,10	1	41,10	5	125,80	12	128,70	16	164,60	13	70,20	9/3/1942	137	1.502,90	
1943	340,50	28	117,60	17	313,20	24	117,70	14	0,00	0	1,40	2	0,20	1	0,00	0	13,90	4	101,70	11	198,90	17	196,80	17	69,90	18/1/1943	135	1.401,90	
1944	174,30	13	243,40	18	144,40	11	72,50	8	0,00	0	20,50	2	0,00	0	0,00	0	21,80	5	146,40	13	279,80	16	214,70	18	73,90	24/12/1944	104	1.317,80	
1945	349,40	23	311,30	22	240,10	22	192,60	13	51,40	4	24,60	5	0,60	2	0,00	0	103,00	6	35,70	16	217,30	20	104,50	18	144,40	3/1/1945	151	1.630,50	
1946	162,60	18	239,80	20	47,60	17	44,90	4	159,70	7	1,10	2	49,00	4	0,00	0	23,30	7	53,70	10	109,40	15	171,70	20	93,30	11/5/1946	124	1.062,80	
1947	167,10	18	222,10	22	198,40	18	200,90	18	36,10	8	1,50	1	1,10	2	52,40	3	20,40	5	237,90	11	114,80	8	220,40	18	117,10	29/10/1947	132	1.473,10	
1948	143,50	21	238,00	18	245,40	18	58,00	8	0,20	1	0,00	0	31,90	5	0,50	1	50,90	7	208,40	14	206,70	18	251,60	23	102,60	6/2/1948	134	1.435,10	
1949	247,40	21	151,70	17	159,60	16	51,00	8	92,50	4	3,30	3	0,40	1	0,00	0	16,80	1	62,40	9	137,00	15	233,70	24	50,90	12/5/1949	119	1.155,80	
1950	200,00	18	129,90	16	320,00	26	117,40	9	12,60	3	13,40	3	0,00	0	0,90	1	11,40	1	77,00	9	249,00	18	136,00	17	69,80	19/3/1950	121	1.267,60	
1951	384,60	23	132,80	12	240,70	25	24,30	5	12,90	4	40,60	3	0,00	0	7,80	1	2,90	2	95,40	8	137,80	16	209,50	18	144,70	1/1/1951	117	1.289,30	
1952	329,20	21	177,90	20	309,30	21	183,60	14	0,00	0	6,90	6	0,00	0	1,00	1	70,80	2	156,60	11	109,40	9	184,20	22	78,80	8/4/1952	127	1.528,90	
1953	70,40	17	206,60	15	264,70	22	86,30	10	24,80	5	0,10	1	0,60	1	3,60	2	167,90	8	93,80	10	136,20	17	150,00	16	80,50	7/9/1953	124	1.205,00	
1954	257,40	21	221,20	20	433,20	19	148,60	9	153,30	10	0,20	1	1,90	4	0,00	0	22,10	2	61,40	10	148,00	11	111,20	17	123,20	29/3/1954	124	1.558,50	
1955	206,00	28	95,20	17	178,70	18	237,20	12	62,90	5	7,30	4	0,00	0	0,00	0	2,00	2	72,00	11	87,80	14	357,50	22	90,80	3/4/1955	133	1.306,60	
1956	238,20	19	113,40	14	193,10	15	97,30	19	95,30	12	51,90	4	17,50	6	42,00	4	74,70	7	277,90	11	176,20	17	104,60	16	74,90	15/10/1956	144	1.482,10	
1957	157,80	15	257,20	20	206,60	14	93,50	9	14,10	4	6,40	2	2,30	5	25,70	3	68,60	6	120,90	12	206,00	19	202,30	20	58,20	7/11/1957	129	1.361,40	
1958	177,30	19	291,50	21	113,80	20	187,60	13	64,20	8	0,00	0	45,00	6	0,00	0	35,80	6	206,30	13	182,90	13	308,30	19	71,40	18/2/1958	138	1.612,70	
1959	302,30	23	126,70	15	308,60	22	91,20	8	69,20	6	23,70	1	0,00	0	16,40	2	6,30	3	112,80	14	318,40	16	168,20	10	69,00	25/12/1959	120	1.543,80	
1960	160,40	18	149,40	19	286,30	15	200,00	6	98,20	6	0,80	1	0,00	0	14,40	1	0,90	1	227,70	18	162,30	17	99,90	18	86,00	10/5/1960	120	1.400,30	
1961	343,80	23	239,10	18	65,10	14	44,50	10	15,00	3	10,40	4	0,00	0	1,60	2	19,40	4	133,50	9	143,70	16	153,10	19	71,30	15/10/1961	122	1.169,20	
1962	237,80	23	132,80	15	59,80	8	117,00	10	23,10	5	20,10	3	0,00	0	12,40	5	43,20	7	118,70	9	126,20	4	262,50	23	75,80	8/10/1962	112	1.153,60	
1963	191,40	21	260,20	20	161,40	21	73,80	10	1,50	2	4,30	3	0,00	0	0,00	0	22,80	2	79,80	10	203,50	10	97,80	10	102,50	25/2/1963	109	1.096,50	
1964	97,50	17	193,90	15	234,30	19	43,00	7	5,80	5	0,00	0	6,30	3	0,90	1	39,90	7	198,20	14	171,90	12	154,50	17	107,00	30/3/1964	117	1.146,20	
1965	145,70	17	85,30	16	182,60	20	195,80	15	9,60	4	0,00	0	2,90	3	0,00	0	22,60	4	306,10	15	115,40	13	291,60	16	99,50	8/12/1965	123	1.357,60	
1966	204,20	19	312,30	24	92,50	12	18,00	4	43,40	15	0,70	1	0,00	0	1,20	1	25,20	2	195,20	13	37,10	12	135,00	11	124,60	12/2/1966	114	1.064,80	
1967	91,20	0	154,60	19	186,10	17	1																						



TOTAIS PLUVIOMÉTRICOS MENSAIS E NÚM. DE DIAS DE CHUVA POR ANO																												
RODOVIA: PAVIMENTAÇÃO DE VIAS URBANAS TRECHO: VÁRZEA GRANDE ESTAÇÃO: MATO GROSSO										LATITUDE : 19°37'18" LONGITUDE : 56°6'30" CÓDIGO : 01558002										ENTIDADE : ANA - 2021 PERÍODO : 1925 A 2019 Uf. : Mato Grosso								
	Janeiro		Fevereiro		Março		Abril		Maio		Junho		Julho		Agosto		Setembro		Outubro		Novembro		Dezembro		Características Anuais			
Anos	P(mm)	N	P(mm)	N	P(mm)	N	P(mm)	N	P(mm)	N	P(mm)	N	P(mm)	N	P(mm)	N	P(mm)	N	P(mm)	N	P(mm)	N	P(mm)	N	P. Máx.(*)	Data dia / mês	NDC	P. Total (mm)
1972	119,90	21	252,30	27	87,20	13	106,40	10	40,90	4	10,40	4	28,40	4	56,60	7	16,40	5	107,60	13	224,00	19	427,30	20	112,70	21/12/1972	147	1.477,40
1973	159,00	13	203,90	21	120,20	12	39,20	7	64,30	8	36,80	4	2,10	2	2,80	2	73,00	8	175,30	10	300,60	16	202,60	19	62,50	10/11/1973	122	1.379,80
1974	391,80	24	148,70	18	181,70	19	156,40	19	59,50	7	1,30	2	0,10	1	2,70	1	116,90	10	121,20	8	88,30	9	178,30	19	124,10	27/1/1974	137	1.446,90
1975	152,30	21	204,60	17	195,50	21	232,40	17	17,50	6	1,10	2	9,00	2	0,00	0	44,90	3	98,10	9	260,50	17	60,40	15	88,50	11/4/1975	130	1.276,30
1976	42,40	14	210,70	16	204,80	18	149,90	13	60,00	8	3,10	4	0,60	1	9,40	3	72,90	8	182,20	10	163,30	12	181,90	17	94,20	12/3/1976	124	1.281,20
1977	206,10	22	189,80	19	130,10	17	188,00	14	128,50	9	75,00	8	27,20	3	11,70	3	104,00	8	103,60	12	176,40	17	219,40	20	52,60	15/9/1977	152	1.559,80
1978	250,50	24	235,00	16	262,20	0	166,40	12	100,60	8	0,00	0	25,30	2	0,00	0	68,30	10	84,10	10	153,20	20	180,90	16	63,00	3/1/1978	118	1.526,50
1979	217,60	25	192,20	21	363,20	19	154,10	8	36,20	6	0,90	4	5,10	2	0,00	2	52,70	6	49,50	5	68,30	10	98,40	19	106,00	17/3/1979	127	1.238,20
1980	257,90	17	366,20	24	173,70	18	126,90	7	66,90	6	0,10	1	2,00	3	3,40	2	129,10	7	40,90	7	182,20	13	313,60	21	86,00	15/4/1980	126	1.662,90
1981	264,80	18	222,30	19	174,20	18	55,90	7	12,50	2	38,30	5	0,00	0	0,00	0	40,20	2	102,40	8	159,50	18	225,50	23	72,20	23/12/1981	120	1.295,60
1982	227,70	20	258,10	23	196,60	22	151,10	9	45,30	4	3,80	1	11,40	2	20,10	5	109,50	9	83,10	11	88,70	13	106,50	13	50,70	22/4/1982	132	1.301,90
1983	202,50	23	89,90	12	262,40	16	49,40	11	157,50	10	1,50	6	142,10	2	0,30	2	173,00	6	85,10	15	232,80	18	210,50	16	140,00	19/7/1983	137	1.607,00
1984	59,90	17	137,80	17	192,90	24	276,80	18	123,70	7	0,80	2	0,00	0	21,00	6	36,10	5	134,50	17	120,10	15	164,70	23	87,30	12/5/1984	151	1.268,30
1985	210,00	21	272,10	18	109,60	15	145,50	18	19,60	3	0,00	0	33,60	1	0,00	0	50,60	4	166,50	9	70,10	18	131,80	10	64,40	20/10/1985	117	1.213,40
1986	177,20	12	150,10	19	261,70	16	135,30	7	81,80	10	1,20	1	0,00	0	96,00	9	61,80	9	46,20	8	207,00	8	188,50	20	100,00	29/11/1986	119	1.406,80
1987	235,10	25	226,40	15	249,30	21	107,20	11	10,50	7	63,60	6	1,40	1	0,00	0	1,20	1	89,80	11	101,10	10	301,40	20	64,00	24/3/1987	128	1.387,00
1988	515,40	19	339,80	20	214,40	17	228,40	16	17,30	7	18,60	3	0,40	1	0,00	0	6,00	2	37,20	7	178,90	17	210,70	19	98,40	9/1/1988	128	1.767,10
1989	337,80	21	208,70	20	249,90	18	171,20	14	47,80	4	50,40	3	90,60	5	102,40	7	27,10	6	77,00	10	194,80	9	181,00	21	72,00	5/1/1989	138	1.738,70
1998	217,10	16	196,00	16	223,40	15	124,00	9	47,50	5	0,00	0	0,00	0	42,00	3	101,60	5	145,00	9	156,70	10	358,50	21	70,80	11/11/1998	109	1.611,80
1999	281,60	0	228,40	14	339,40	20	97,30	9	3,60	3	70,00	3	1,50	0	0,00	0	18,00	5	141,40	11	269,70	12	160,90	0	100,80	4/3/1999	77	1.611,80
2000	173,70	0	153,00	0	307,00	21	126,20	12	7,30	2	0,00	0	3,40	1	12,00	2	43,30	5	130,50	11	161,40	14	131,20	15	104,40	14/3/2000	83	1.249,00
2001	119,00	21	35,00	12	217,60	19	62,70	6	37,10	5	6,40	3	8,00	1	16,00	1	23,00	3	146,20	7	214,30	17	340,50	19	81,60	17/10/2001	114	1.225,80
2002	217,60	17	256,00	19	141,50	15	34,80	8	44,60	6	3,50	3	7,00	1	26,20	3	68,40	5	72,60	5	97,40	9	202,90	17	87,00	13/12/2002	108	1.172,50
2003	297,50	22	151,80	0	142,30	19	122,40	12	50,70	4	1,10	1	0,60	1	13,50	2	70,80	7	132,40	11	221,90	12	166,70	20	58,20	23/10/2003	111	1.371,70
2004	174,90	20	222,10	15	72,20	10	93,00	11	42,60	4	0,00	0	62,70	2	0,00	0	11,90	3	103,80	8	216,90	13	176,90	15	58,00	27/10/2004	101	1.177,00
2005	104,20	0	209,70	0	201,80	0	73,60	0	8,10	1	14,30	1	0,00	0	1,00	1	40,20	3	119,00	4	90,50	6	104,10	8	82,00	23/3/2005	24	966,50
2006	154,80	12	353,70	19	267,10	15	154,50	13	12,50	1	4,10	1	17,10	1	24,30	2	112,00	4	97,90	8	142,90	9	176,80	13	91,80	2/2/2006	98	1.517,70
2007	266,30	16	315,70	18	174,30	13	140,40	14	31,10	2	0,40	1	22,80	4	0,00	0	5,00	1	188,20	8	274,90	12	184,90	17	124,30	22/1/2007	106	1.604,00
2010	352,30	22	359,20	13	352,10	17	75,90	7	26,70	4	2,60	1	13,60	2	0,00	0	3,60	2	137,00	9	140,70	9	132,80	14	102,60	27/2/2010	100	1.596,50
2011	337,20	24	370,90	24	365,40	19	163,40	10	2,40	1	22,20	1	0,70	2	14,30	3	3,00	1	125,80	11	119,70	7	148,00	14	118,90	3/2/2011	117	1.673,00
2012	291,90	15	284,60	17	244,70	13	69,10	0	292,40	8	33,30	5	0,00	0	0,00	0	40,30	5	26,00	4	161,80	16	222,20	19	87,30	24/5/2012	102	1.666,30
2013	194,20	18	269,00	20	0,00	0	79,20	9	20,00	3	47,20	4	8,40	1	0,00	0	45,90	4	0,00	0	175,50	0	226,90	22	55,10	19/12/2013	81	1.066,30
2015	270,90	17	328,60	0	320,10	0	98,20	5	35,20	5	2,00	1	23,10	1	0,00	0	24,90	3	27,80	7	113,30	8	132,20	9	93,20	20/2/2015	56	1.376,30
2016	256,80	21	213,90	0	178,40	0	110,40	8	1,60	3	7,20	1	0,00	0	45,00	6	41,30	2	257,50	9	270,60	13	255,00	16	96,50	27/10/2016	79	1.637,70
2017	209,00	0	277,70	15	227,00	18	130,50	9	56,10	4	0,00	0	0,20	1	30,50	2	36,80	5	124,40	8	237,30	14	309,10	20	94,10	29/1/2017	96	1.638,60
2018	384,10	20	478,50	20	181,50	15	134,50	10	32,40	4	0,70	3	1,00	1	9,80	2	66,20	5	140,90	11	446,80	16	255,10	17	110,40	28/12/2018	124	2.131,50
2019	184,30	15	212,50	13	152,30	13	272,10	17	87,70	9	0,00	0													74,90	11/4/2019		

Obs.: Utilizou-se os dados dos últimos 94 anos de observação mais representativos.

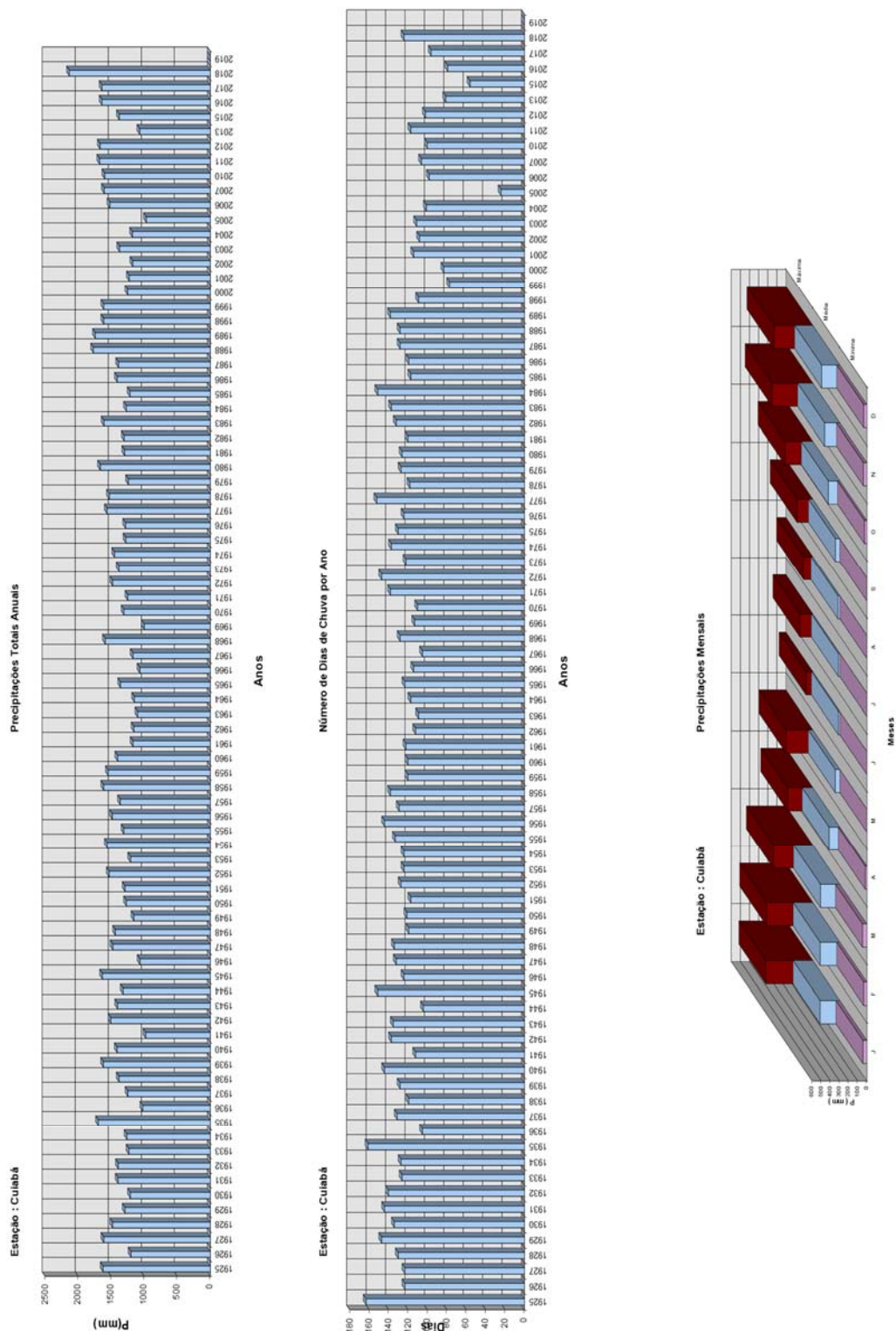
(\*) Máximas chuvas diárias.

# Estação: Cuiabá Pluviograma

## PRECIPITAÇÕES E NÚM. DE DIAS DE CHUVAS POR ANO

	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Diagrama Climatológico	
P(mm)	P(mm)	P(mm)	P(mm)	P(mm)	P(mm)	P(mm)	P(mm)	P(mm)	P(mm)	P(mm)	P(mm)	P(mm)		
Prec. Máx. Mensal	515,40	506,90	433,20	276,80	292,40	75,00	142,10	102,40	173,00	306,10	446,80	427,30	Pmáx = 2131,5 mm (Precip. Máxima Anual para o período).	
Prec. Méd. Mensal	216,03	216,14	210,03	117,90	48,04	12,70	10,80	13,00	48,38	125,43	167,16	199,88	Pmed = 1365,32 mm (Precip. Média Anual para o período).	
Prec. Mín. Mensal	42,40	35,00	47,60	18,00	0,20	0,10	0,10	0,10	0,80	26,00	37,10	34,40	Pmín = 966,5 mm (Precip. Mínima Anual para o período).	
NDC Máx. Mensal	28	27	27	19	15	8	6	9	11	18	20	25	Nmdáx = 163 (Núm. máximo de dias de chuva por ano no período).	
NDC Méd. Mensal	18	17	17	11	5	2	2	2	5	11	13	18	Nmed = 121 ( Média do núm. de dias de chuva por ano no período).	
NDC Mín. Mensal	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	Nmin = 24 (Número mín. de dias de chuva por ano no período).	

Região hidrográfica: / Carta topográfica do município de Cuiabá:



#### **4.5.5 - Estudo da chuva de projeto**

##### **a. Determinação dos Valores Característicos da Chuva de Projeto**

Com os dados coletados de chuvas diárias no posto escolhido, elaborou-se um estudo estatístico e determinaram-se as alturas de chuva com duração de um dia, para diferentes tempos de recorrência.

A metodologia empregada foi a da probabilidade extrema de Gumbel.

Para isso escolheram-se as maiores alturas de chuva diárias de cada ano de registros disponíveis, organizando-se assim uma série de máximas anuais para a estação considerada, a qual se acha apresentada a seguir:

TABELAS DOS CÁLCULOS									
ANÁLISE ESTATÍSTICA PLUVIOMÉTRICA DAS PRECIPITAÇÕES MÁXIMAS DIÁRIAS									
ESTAÇÃO: MATO GROSSO					ENTIDADE: ANA - 2021				
CÓDIGO: 01556002					LATITUDE: 19°37'18"				
PERÍODO: 1925 A 2019					LONGITUDE: 56°8'30"				
DATA DIAS/MÊS/ANO	SEQ.	P (mm)	Nº ordem (n)	P - ordenada (mm)	P-Pm	(P-Pm)²	F=n/(m+1)%	Tr=1/F	
14/5/1925	59	74,6	1	144,70	56,4	3.180,2	1,2	85,0	
30/3/1926	37	90,6	2	144,40	56,1	3.146,4	2,4	42,5	
31/10/1927	4	126,4	3	140,00	51,7	2.672,2	3,5	28,3	
25/1/1928	44	84,7	4	126,40	38,1	1.451,1	4,7	21,3	
15/10/1929	52	79,4	5	124,60	36,3	1.317,2	5,9	17,0	
21/10/1930	48	81,6	6	124,30	36,0	1.295,5	7,1	14,2	
14/10/1931	51	80,2	7	124,10	35,8	1.281,1	8,2	12,1	
22/12/1932	72	66,6	8	123,60	35,3	1.245,6	9,4	10,6	
1/12/1933	8	123,6	9	123,20	34,9	1.217,5	10,6	9,4	
20/3/1934	30	95,4	10	118,90	30,6	935,9	11,8	8,5	
25/4/1935	56	75,5	11	117,10	28,8	829,0	12,9	7,7	
1/1/1936	26	99,2	12	115,10	26,8	717,9	14,1	7,1	
12/5/1937	67	70,0	13	112,70	24,4	595,0	15,3	6,5	
13/9/1938	16	106,2	14	110,40	22,1	488,1	16,5	6,1	
20/2/1939	45	84,4	15	107,00	18,7	349,4	17,6	5,7	
27/10/1940	28	96,7	16	106,20	17,9	320,2	18,8	5,3	
2/2/1941	79	58,0	17	106,00	17,7	313,0	20,0	5,0	
9/3/1942	66	70,2	18	104,40	16,1	259,0	21,2	4,7	
18/1/1943	68	69,9	19	102,60	14,3	204,3	22,4	4,5	
24/12/1944	60	73,9	20	102,60	14,3	204,3	23,5	4,3	
3/1/1945	2	144,4	21	102,50	14,2	201,4	24,7	4,0	
11/5/1946	33	93,3	22	100,80	12,5	156,1	25,9	3,9	
29/10/1947	11	117,1	23	100,00	11,7	136,7	27,1	3,7	
6/2/1948	19	102,6	24	99,70	11,4	129,8	28,2	3,5	
12/5/1949	83	50,9	25	99,50	11,2	125,3	29,4	3,4	
19/3/1950	69	69,8	26	99,20	10,9	118,7	30,6	3,3	
1/1/1951	1	144,7	27	98,40	10,1	101,9	31,8	3,1	
8/4/1952	53	78,8	28	96,70	8,4	70,4	32,9	3,0	
7/9/1953	50	80,5	29	96,50	8,2	67,1	34,1	2,9	
29/3/1954	9	123,2	30	95,40	7,1	50,3	35,3	2,8	
3/4/1955	36	90,8	31	94,20	5,9	34,7	36,5	2,7	
15/10/1956	57	74,9	32	94,10	5,8	33,6	37,6	2,7	
7/11/1957	77	58,2	33	93,30	5,0	24,9	38,8	2,6	
18/2/1958	63	71,4	34	93,20	4,9	23,9	40,0	2,5	
25/12/1959	70	69,0	35	91,80	3,5	12,2	41,2	2,4	
10/5/1960	42	86,0	36	90,80	2,5	6,2	42,4	2,4	
15/10/1961	64	71,3	37	90,60	2,3	5,3	43,5	2,3	
8/10/1962	55	75,8	38	88,50	0,2	0,0	44,7	2,2	
25/2/1963	21	102,5	39	87,30	-1,0	1,0	45,9	2,2	
30/3/1964	15	107,0	40	87,30	-1,0	1,0	47,1	2,1	
8/12/1965	25	99,5	41	87,00	-1,3	1,7	48,2	2,1	
12/2/1966	5	124,6	42	86,00	-2,3	5,3	49,4	2,0	
11/4/1967	46	83,8	43	86,00	-2,3	5,3	50,6	2,0	
28/2/1968	24	99,7	44	84,70	-3,6	13,0	51,8	1,9	
23/1/1969	54	76,5	45	84,40	-3,9	15,3	52,9	1,9	
18/11/1970	12	115,1	46	83,80	-4,5	20,3	54,1	1,8	
2/1/1971	71	68,8	47	82,00	-6,3	39,8	55,3	1,8	
21/12/1972	13	112,7	48	81,60	-6,7	45,0	56,5	1,8	
10/11/1973	76	62,5	49	81,60	-6,7	45,0	57,6	1,7	
27/1/1974	7	124,1	50	80,50	-7,8	61,0	58,8	1,7	
11/4/1975	38	88,5	51	80,20	-8,1	65,7	60,0	1,7	
12/3/1976	31	94,2	52	79,40	-8,9	79,3	61,2	1,6	
15/9/1977	82	52,6	53	78,80	-9,5	90,4	62,4	1,6	
3/1/1978	75	63,0	54	76,50	-11,8	139,4	63,5	1,6	
17/3/1979	17	106,0	55	75,80	-12,5	156,4	64,7	1,5	
15/4/1980	42	86,0	56	75,50	-12,8	164,0	65,9	1,5	

CÁLCULO DA CHUVA DE UM DIA, NO TEMPO DE RECORRÊNCIA PREVISTO

MÉDIA  $\bar{P} = \frac{\sum P}{N} = 88,31$

DESVIO PADRÃO  $\sigma = \sqrt{\frac{\sum (P - \bar{P})^2}{N - 1}} = 22,04$

Cálculo das alturas de precipitação de um dia de chuva para os tempos de recorrência (Tr) de 05, 10, 15, 20, 25, 50, 100, 1.000 e 10.000 anos, fórmula de VEMTE CHOW:

$Pr = \bar{P} + K \times \sigma$

TEMPO DE RECORRÊNCIA (Tr)	K (*)	P (mm)
5 anos	0,807	106,10
10 anos	1,446	120,18
15 anos	1,802	128,03
20 anos	2,059	133,69
25 anos	2,253	137,97
50 anos	2,852	151,17
100 anos	3,460	164,57
1.000 anos	-	208,96
10.000 anos	-	253,35

$\bar{P} = 88,31$

$\sum P = 7.417,80$

$\sum (\bar{P} - P)^2 = 40.311,14$

$N - 1 = 83$

$\frac{\sum (\bar{P} - P)^2}{N - 1} = 485,7$

$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (\bar{P} - P)^2}{N - 1}} = 22,0$

$Pr = 88,31 + K \times 22,04$

CÁLCULOS DA FÓRMULA DE VEMTE CHOW - P<sub>Tr</sub> (mm)

P5 = 88,31 + 0,807 x 22,04 = 106,1 mm

P10 = 88,31 + 1,446 x 22,04 = 120,18 mm

P15 = 88,31 + 1,802 x 22,04 = 128,03 mm

P20 = 88,31 + 2,059 x 22,04 = 133,69 mm

P25 = 88,31 + 2,253 x 22,04 = 137,97 mm

P50 = 88,31 + 2,852 x 22,04 = 151,17 mm

P100 = 88,31 + 3,46 x 22,04 = 164,57 mm

P1000 = P100 + (P100 - P10) = 208,96 mm

P10000 = P1000 + (P1000 - P100) = 253,35 mm

TABELAS DOS CÁLCULOS								
ANÁLISE ESTATÍSTICA PLUVIOMÉTRICA DAS PRECIPITAÇÕES MÁXIMAS DIÁRIAS								
ESTAÇÃO: MATO GROSSO				ENTIDADE: ANA - 2021				
CÓDIGO : 01556002				LATITUDE : 15°37'18"				
PERÍODO : 1925 A 2019				LONGITUDE : 56°6'30"				
DATA DIAS/MÊS/ANO	SEQ.	P (mm)	Nº ordem (n)	P - ordenada (mm)	P-Pm	(P-Pm)²	F=n/(m+1)%	Tr=1/F
23/12/1981	61	72,2	57	74,90	-13,4	179,8	67,1	1,5
22/4/1982	84	50,7	58	74,90	-13,4	179,8	68,2	1,5
19/7/1983	3	140,0	59	74,60	-13,7	187,9	69,4	1,4
12/5/1984	39	87,3	60	73,90	-14,4	207,6	70,6	1,4
20/10/1985	73	64,4	61	72,20	-16,1	259,4	71,8	1,4
29/11/1986	23	100,0	62	72,00	-16,3	265,9	72,9	1,4
24/3/1987	74	64,0	63	71,40	-16,9	285,9	74,1	1,3
9/1/1988	27	98,4	64	71,30	-17,0	289,2	75,3	1,3
5/11/1989	62	72,0	65	70,80	-17,5	306,5	76,5	1,3
11/11/1998	65	70,8	66	70,20	-18,1	327,9	77,6	1,3
4/3/1999	22	100,8	67	70,00	-18,3	335,2	78,8	1,3
14/3/2000	18	104,4	68	69,90	-18,4	338,8	80,0	1,3
17/10/2001	48	81,6	69	69,80	-18,5	342,5	81,2	1,2
13/12/2002	41	87,0	70	69,00	-19,3	372,8	82,4	1,2
23/10/2003	77	58,2	71	68,80	-19,5	380,5	83,5	1,2
27/10/2004	79	58,0	72	66,60	-21,7	471,2	84,7	1,2
23/3/2005	47	82,0	73	64,40	-23,9	571,6	85,9	1,2
2/2/2006	35	91,8	74	64,00	-24,3	590,8	87,1	1,1
22/1/2007	6	124,3	75	63,00	-25,3	640,5	88,2	1,1
27/2/2010	19	102,6	76	62,50	-25,8	666,0	89,4	1,1
3/2/2011	10	118,9	77	58,20	-30,1	906,4	90,6	1,1
24/5/2012	39	87,3	78	58,20	-30,1	906,4	91,8	1,1
19/12/2013	81	55,1	79	58,00	-30,3	918,5	92,9	1,1
20/2/2015	34	93,2	80	58,00	-30,3	918,5	94,1	1,1
27/10/2016	29	96,5	81	55,10	-33,2	1.102,7	95,3	1,0
29/1/2017	32	94,1	82	52,60	-35,7	1.275,0	96,5	1,0
28/12/2018	14	110,4	83	50,90	-37,4	1.399,3	97,6	1,0
11/4/2019	57	74,9	84	50,70	-37,6	1.414,3	98,8	1,0

Obs.: Método de "Probabilidade Extrema de Gumbel"

## b. Determinação da Curva: Altura de Precipitação x Duração x Tempo de Recorrência

A necessidade de conhecimento das alturas de precipitação para tempos de duração inferiores há 24 horas e a baixa densidade de postos com pluviógrafos que possam proporcionar estes dados, obrigam a extrapolação de dados desses postos até o local do projeto.

O Método das Isozonas, desenvolvido para o Brasil pelo Engº José Jaime Taborga Torrico, correlaciona os dados de postos pluviométricos e pluviográficos. Esta correlação permite, de maneira simples, a dedução da altura de precipitação para os tempos de concentração necessários, inferiores há 24 horas.

No estudo estatístico descrito no item anterior, calcularam-se, para o posto analisado, as chuvas de um dia, nos tempos de recorrência previstos.

De acordo com a metodologia desenvolvida por Taborga Torrico, estas chuvas de um dia foram convertidas em chuvas de 24 horas multiplicando-se pelo coeficiente 1,10, que é a relação 24 horas / 1 dia.

Em seguida determinou-se no mapa das isozonas que a região do projeto corresponde à isozona F.

Após ter sido determinada a isozona, foram extraídas da tabela apropriada as porcentagens correspondentes às relações 6 minutos / 24 horas e 1 hora / 24 horas. Aplicando-se estas porcentagens sobre as alturas de chuva de 24 horas, foram calculadas as alturas de chuva de 6 minutos e de 1 hora, para cada tempo de recorrência previsto. Desse modo, obtém-se:

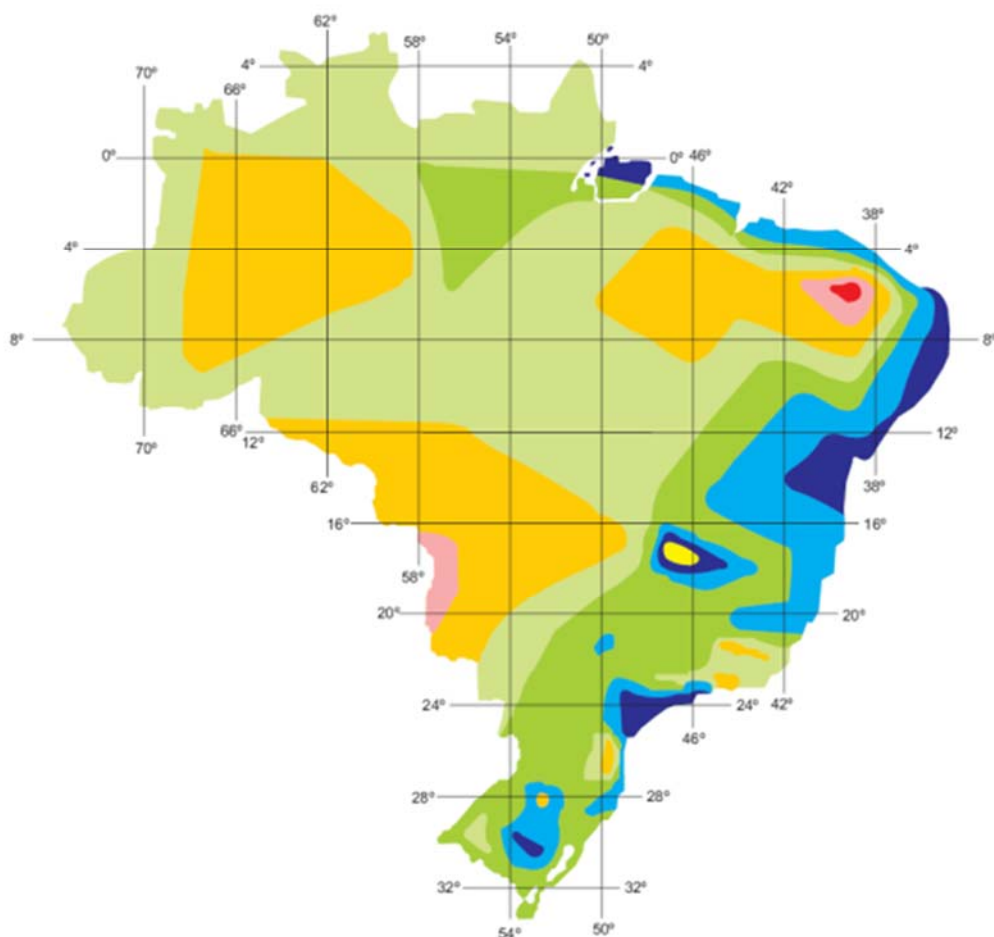
ISOZONA "F"										Estação : Cuiabá							
Tempo de	1 hora / 24 horas chuva (A)							6 min / 24 horas (B)		Duração	Tempo de Recorrência						
Recorrência em anos	5	10	15	20	25	50	100	5 a 50	100		5	10	15	20	25	50	100
Porcentagem	46,0	45,5	45,3	45,1	44,9	44,5	44,1	13,9	12,4	24 horas (C)	116,7	132,2	140,8	147,1	151,8	166,3	181,0
As isozonas E e F tipificam a zonas continental e do noroeste, com coeficientes intensidade altos.  Fonte: "Práticas Hidrológicas", José Jaime Taborga Torrico, Rio, 1974.										1 hora (D)	53,7	60,2	63,8	66,3	68,1	74,0	79,8
										6 minutos (E)	16,2	18,4	19,6	20,4	21,1	23,1	22,4
										Notas: Macha de cálculo: 1 - (C) = $P_T(\text{mm}) \times 1,10$ , onde $P_T(\text{mm})$ é dado pela fórmula de VEM TECHOW 2 - (D) = (C) x (A) 3 - (E) = (C) x (B)							

Com estes valores, isto é, as alturas de precipitação com durações de 24 horas, 1 hora e 6 minutos, traçou-se, em papel de probabilidade de Hershfield e Wilson, as retas que fornecem as alturas de precipitação em função do tempo de recorrência, para qualquer tempo de duração compreendido entre 6 minutos e 24 horas.

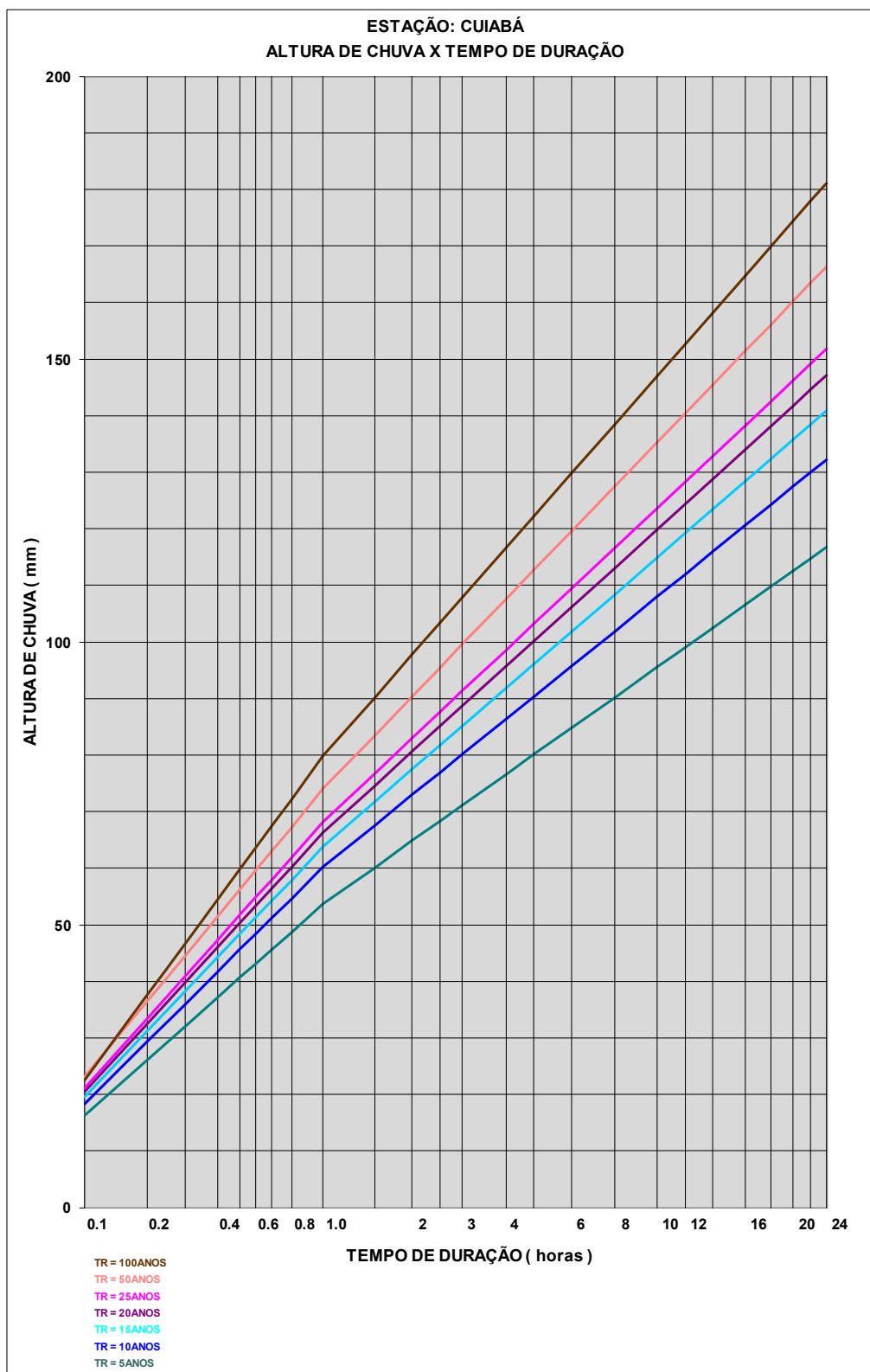
A seguir são apresentados o mapa das isozonas e o gráfico contendo os segmentos de reta que relacionam as alturas de precipitação com as durações e os tempos de recorrência.



# MAPA DO BRASIL ISOZONAS DE CHUVAS



ISOZONAS DE IGUAL RELAÇÃO												
TEMPO DE RECORRÊNCIA EM ANOS												
ZONA	1 Hora / 24 horas chuva										6min 24h Chuva	
	5	10	15	20	25	30	50	100	1.000	10.000	5-50	100
A	36,2	35,8	35,6	35,5	35,4	35,3	35,0	34,7	33,6	32,5	7,0	6,3
B	38,1	37,8	37,5	37,4	37,3	37,2	36,9	36,6	35,4	34,3	8,4	7,5
C	40,1	39,7	39,5	39,3	39,2	39,1	38,8	38,4	37,2	36,0	9,8	8,8
D	42,0	41,6	41,4	41,2	41,1	41,0	40,7	40,3	39,0	37,8	11,2	10,0
E	44,0	43,6	43,3	43,2	43,0	42,9	42,6	42,2	40,9	39,6	12,6	11,2
F	46,0	45,5	45,3	45,1	44,9	44,8	44,5	44,1	42,7	41,3	13,9	12,4
G	47,9	47,4	47,2	47,0	46,8	46,7	46,4	45,9	44,5	43,1	15,4	13,7
H	49,9	49,4	49,1	48,9	48,8	48,6	48,3	47,8	46,3	44,8	16,7	14,9



### c. Determinação da Curva: Intensidade de Precipitação x Duração x Tempo de Recorrência.

As intensidades de precipitação foram obtidas a partir dos valores das alturas de chuva, pela utilização da seguinte relação:

$$i = \frac{P}{t}, \text{ onde:}$$

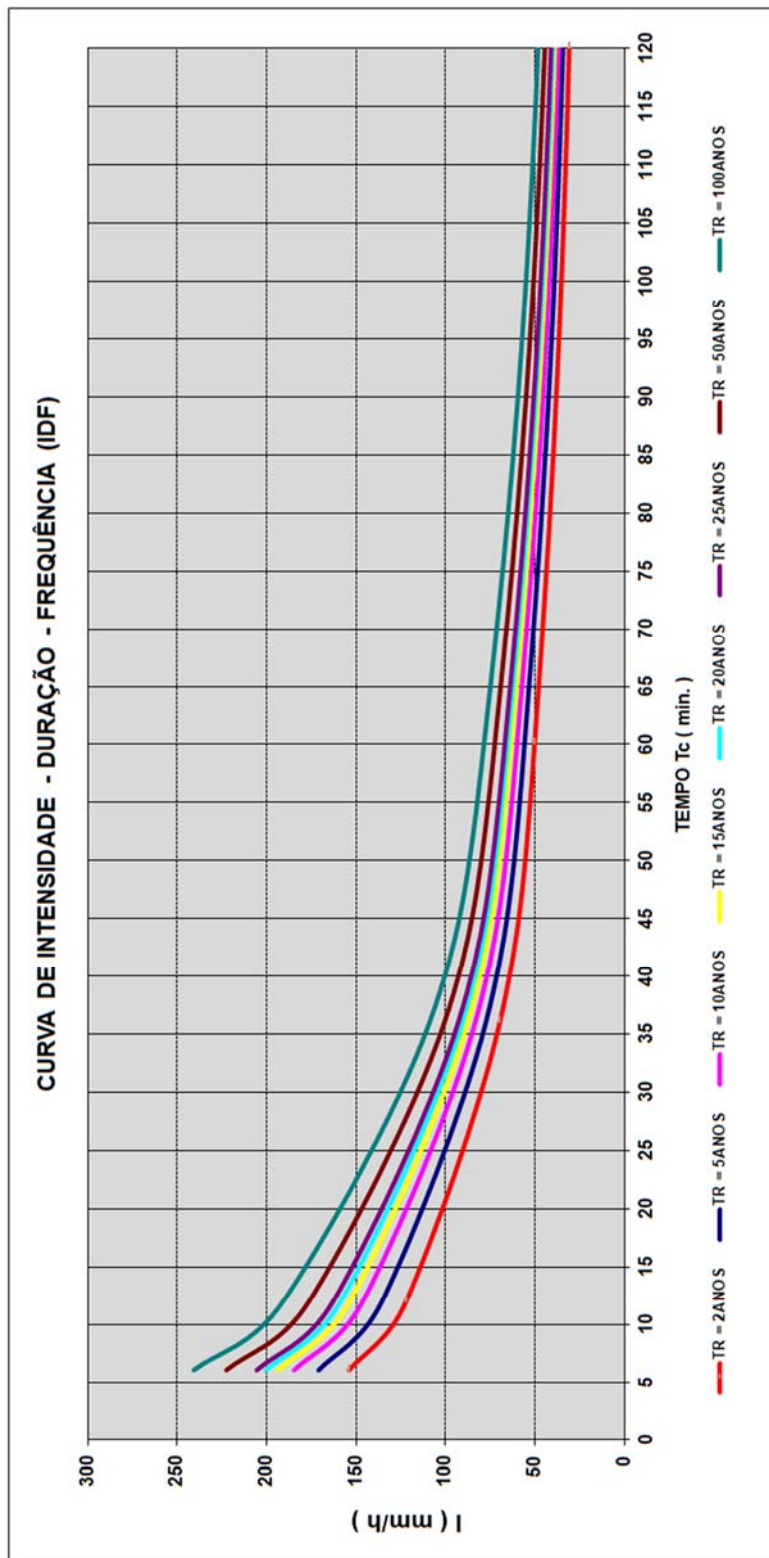
- $i$  = Intensidade da precipitação, em mm/h;
- $P$  = Altura da precipitação, em mm;
- $t$  = Tempo de duração, em horas.

QUADRO DE PRECIPITAÇÕES E INTENSIDADES, EM FUNÇÃO DA DURAÇÃO DA PRECIPITAÇÃO E DO TEMPO DE RECORRÊNCIA															
ESTAÇÃO : CUIABÁ															
Tempo de Recorrência		5 anos		10 anos		15 anos		20 anos		25 anos		50 anos		100 anos	
Tempo de Duração de Chuva		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)	P(mm)	I(mm/h)
6 min.	(0,1 h)	16,22	162,22	18,38	183,75	19,58	195,75	20,44	204,41	21,10	210,95	23,11	231,14	22,45	224,47
12 min.	(0,2 h)	26,08	130,40	29,37	146,84	31,21	156,06	32,52	162,58	33,48	167,38	36,50	182,52	37,55	187,74
36 min.	(0,6 h)	43,12	71,86	48,37	80,61	51,32	85,53	53,38	88,97	54,87	91,45	59,64	99,40	63,64	106,07
60 min.	(1,0 h)	53,68	53,68	60,15	60,15	63,80	63,80	66,32	66,32	68,14	68,14	74,00	74,00	79,83	79,83
120 min.	(2,0 h)	64,84	32,42	72,90	36,45	77,43	38,72	80,61	40,31	82,94	41,47	90,33	45,17	97,74	48,87
240 min.	(4,0 h)	76,62	19,16	86,38	21,59	91,84	22,96	95,71	23,93	98,58	24,64	107,59	26,90	116,67	29,17
1440 min.	(24,0 h)	116,71	4,86	132,20	5,51	140,83	5,87	147,06	6,13	151,76	6,32	166,28	6,93	181,03	7,54

Obs: As precipitações de 0,1 hora, 1 hora e 24 horas foram plotadas no papel de probabilidade de "Hershflid e Wilson", sendo as demais obtidas pela interpolação gráfica.

A seguir é apresentado o gráfico que relaciona a intensidade da precipitação com a duração e o tempo de recorrência, para todos os tempos de duração exigidos neste projeto.

## ESTAÇÃO : CUIABÁ



#### 4.5.6 - Determinação das descargas de projeto

##### Definição dos Tempos de Recorrência

O tempo de recorrência para o projeto de cada dispositivo de drenagem foi fixado levando-se em conta:

- A importância e a segurança da obra;
- A classe da rodovia;
- Os prejuízos econômicos, no caso de interrupção do tráfego;
- Os danos às propriedades vizinhas;
- Os custos estimados de restauração, na hipótese de destruição;
- Os valores adotados em estudos semelhantes a este;
- As normas técnicas e as instruções de serviço da fiscalização.

##### 4.5.6.1 - De concentração – Método Racional

O tempo de concentração será determinado pela fórmula usada pelo DNOS. Esta metodologia é recomendada na publicação “Estudos Hidrológicos, Projetos de obras de artes correntes e de Drenagem superficial, por levar em conta também às características de vegetação, solo e absorção das bacias hidrográficas”.

A fórmula adotada neste estudo será a seguinte:

$$T_C = \frac{10 \times A^{0,3} \times L^{0,2}}{K \times i^{0,4}}$$

onde :

$T_C$  = tempo de concentração em minutos

$A$  = área da bacia, em hectares

$L$  = comprimento do talvegue principal em metros

$i$  = declividade do talvegue principal, em percentagem



$K$  = coeficiente, adimensional tabelado de acordo com a natureza da bacia.

#### 4.5.6.2 - Coeficiente de Escoamento Superficial

Este estudo consiste em verificar-se, de todas as maneiras possíveis, o comportamento da precipitação ao atingir o solo.

Os fatores que definem o coeficiente de escoamento superficial  $C$  são a retenção d'água pela cobertura vegetal e pelo solo e as características físicas da bacia contribuinte (forma, declividade, comprimento do talvegue principal, etc.).

Já o coeficiente  $CN$  é função do complexo solo-cobertura vegetal, mediante consideração de fatores básicos, quais sejam: tipos de solo, cobertura vegetal e utilização do solo. Levaram-se em conta, ainda, as condições antecedentes de umidade, isto é, se uma chuva forte ou uma fraca, mas de longa duração houvesse caído nos dias anteriores à chuva de pico, provocando um maior “run-off” decorrente do temporal.

A fixação destes coeficientes é de óbvia importância na estimativa das vazões, mas são os parâmetros que menos se prestam a uma apreciação exata.

A avaliação criteriosa depende de uma análise de todos os fatores intervenientes.

Na determinação dos coeficientes  $C$  e  $CN$  serão utilizados dados obtidos nas seguintes fontes:

- Cartas da região;
- Relatórios de análise geológica;
- Observações locais no que diz respeito à cobertura vegetal, tipo de solo e uso da terra;
- Tabelas de uso corrente.

Quando uma bacia apresentava mais de um tipo de cobertura vegetal ou de solo e, por isso, mais de um coeficiente CN ou C, foi adotada a média ponderada entre os coeficientes encontrados, considerando a área de influência de cada um deles.

A seguir são apresentadas tabelas, que foram utilizadas na determinação dos coeficientes C e CN.

<b><i>Coeficientes de escoamento superficial</i></b>	
<b>Características da superfície</b>	<b>Coeficiente de escoamento</b>
Revestimento de concreto de cimento portland	0,70 – 0,90
Revestimento betuminoso	0,80 – 0,95
Revestimento primário	0,40 – 0,60
Solos sem revestimento com baixa permeabilidade	0,40 – 0,65
Solos sem revestimento com permeabilidade moderada	0,10 – 0,30
Taludes gramados	0,50 – 0,70
Prados e campinas	0,10 – 0,40
Áreas florestais	0,10 – 0,25
Terrenos cultivados em zonas altas	0,15 – 0,40
Terrenos cultivados em vales	0,10 – 0,30

### Número de Curva (CN) para Diferentes Condições de Complexo Hidrológico

Solo - Cobertura Vegetal					
Para Condições de Umidade Antecedente II (Média) E $I_a = 0,2$ s					
Cobertura Vegetal	Condições de Retenção Superficial	Grupo Hidrológico do Solo			
		A	B	C	D
Terreno não Cultivado com Pouca Vegetação	Pobre	77	86	91	94
Terreno Cultivado	Pobre	72	81	88	91
	Boa	51	67	76	80
Pasto	Pobre	68	79	86	89
	Boa	39	61	74	80
Mata ou Bosque	Pobre	45	66	77	83
	Boa	25	55	70	77
Área Urbana	Pobre	74	80	87	90
	Boa	70	76	83	86

### Coefficiente de Escoamento Superficial / Run-Off Método Racional

DESCRIÇÃO DAS ÁREAS DAS BACIAS TRIBUTÁRIAS	COEFICIENTE DE DEFLÚVIO " c "
<b>Comércio:</b>	
Áreas Centrais	0,70 a 0,95
Áreas da periferia do centro	0,50 a 0,70
<b>Residencial:</b>	
Áreas de uma única família	0,30 a 0,50
Multi-unidades, isoladas	0,40 a 0,60
Multi-unidades, ligadas	0,60 a 0,75
Residencial (suburbana)	0,25 a 0,40
Área de apartamento	0,50 a 0,70
<b>Industrial:</b>	
Áreas leves	0,50 a 0,80
Áreas densas	0,60 a 0,90
Parques, cemitérios	0,10 a 0,25
Playgrounds	0,20 a 0,35
Pátio e espaço de serviços de estrada de ferro	0,20 a 0,40
Terrenos baldios	0,10 a 0,30

Quando conveniente, foi obtido o coeficiente de deflúvio de uma bacia pela média ponderada dos coeficientes das diferentes superfícies que a compõem, sendo os pesos proporcionais às áreas dessas superfícies. A tabela a seguir, fornece os coeficientes de deflúvio para algumas superfícies típicas.

**Coeficiente de Escoamento Superficial / Run-Off  
Método Racional**

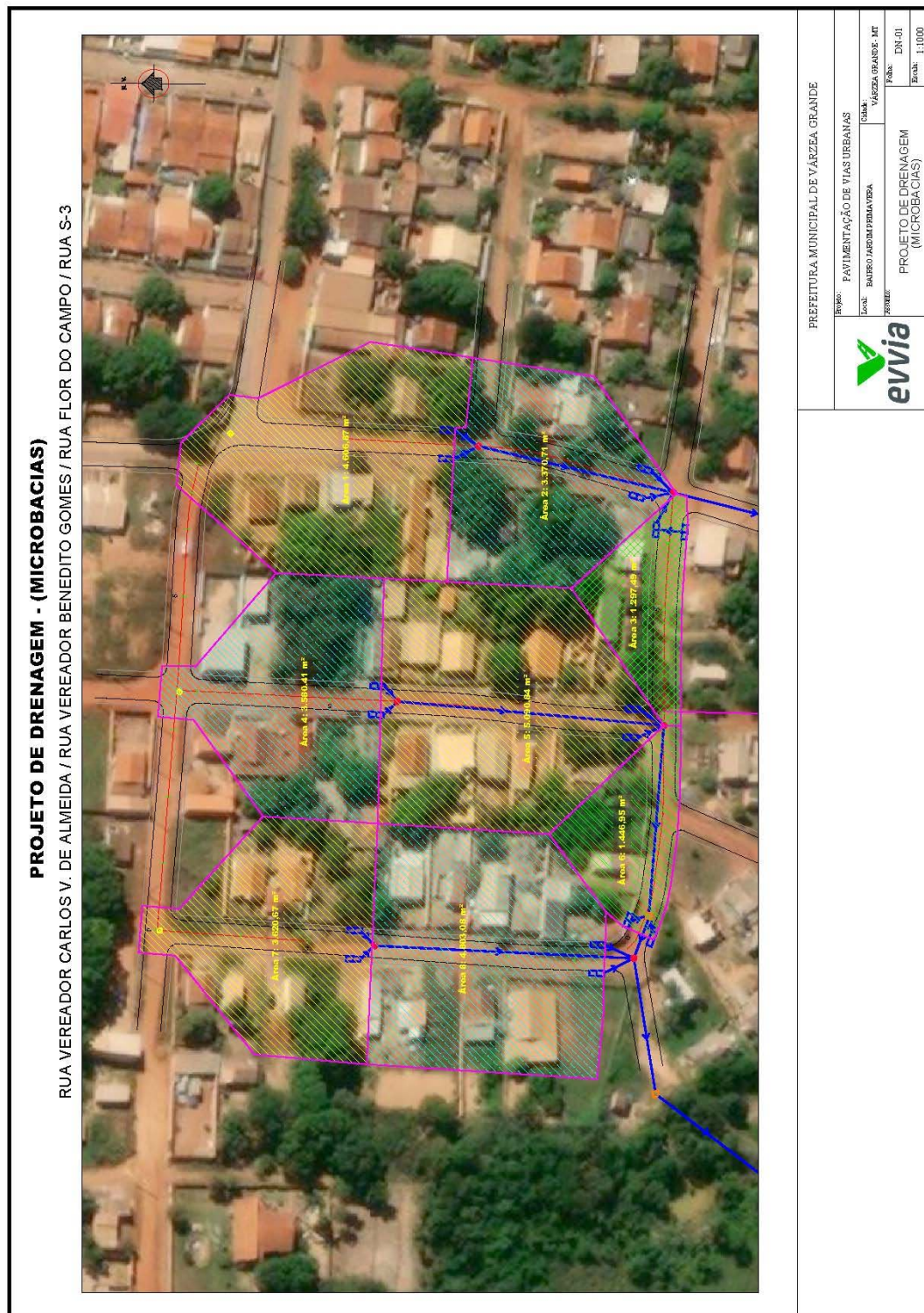
TIPO DE SUPERFÍCIE	COEFICIENTE DE DEFLÚVIO " c "
<b>Ruas:</b>	
Asfalto	0,70 a 0,95
Concreto	0,80 a 0,95
Tijolos	0,70 a 0,85
Trajeto de acesso a calçadas	0,75 a 0,85
Telhados	0,75 a 0,95
<b>Gramados; solos arenosos:</b>	
Plano, 2%	0,05 a 0,10
Médio, 2 a 7%	0,10 a 0,15
Íngreme, 7%	0,15 a 0,20
<b>Gramados; solo compacto:</b>	
Plano, 2%	0,13 a 0,17
Médio, 2 a 7%	0,18 a 0,22
Íngreme, 7%	0,15 a 0,35

Aplicação em drenagem urbana e chuva de 5 a 10 anos de tempo de recorrência.

#### 4.5.7 - Apresentação dos resultados

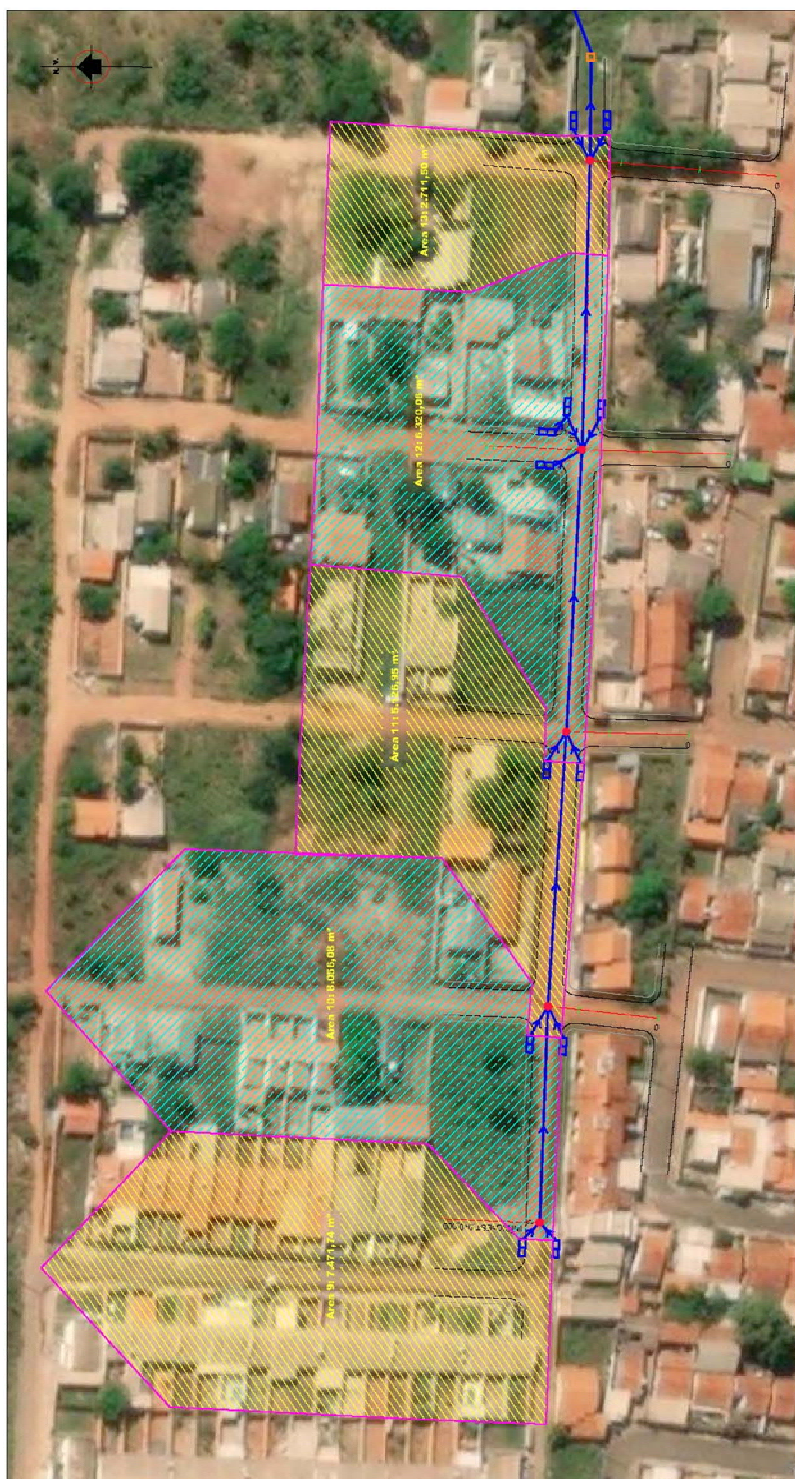
Foram consideradas as microbacias contribuintes para as galerias projetadas, de modo a reunir dados relativos às características físicas e geométricas das mesmas, seus tempos de concentração e coeficientes de escoamento e ainda os valores obtidos para as vazões de projeto no tempo de recorrência previsto. As memórias de cálculos das galerias são apresentadas no projeto de drenagem, neste relatório.







**PROJETO DE DRENAGEM - (MICROBACIAS)**  
RUA VEREDOR JOSÉ C. DO PRADO



PREFEITURA MUNICIPAL DE VARZEA GRANDE

Projeto:	PAVIMENTAÇÃO DE VIAS URBANAS
Local:	BARRIO ARDOR PRIMA VELA
Cidade:	VARZEA GRANDE - MT
Arquivo:	Projeto de Drenagem (Microbacias)
Folha:	04/02
Escala:	1:1000





## 5- PROJETOS

---



## 5.1- PROJETO GEOMÉTRICO

---

## **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 do modelo digital do terreno georreferenciado da área de interesse com o aproveitamento do traçado das ruas e avenidas existentes. Sendo que o eixo da via coincide com o centro da plataforma da via.

### **5.1.2 - Resultados Obtidos**

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

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

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

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

[illegible]



**Nota de Serviço de Terraplenagem**  
**RUA S-3**

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]



**RUA VEREADOR CARLOS V. DE ALMEIDA**

**RUA VEREADOR CARLOS V. DE ALMEIDA**

**RUA VEREADOR JOSÉ C. DO PRADO**

RUA VEREADOR JOSÉ C. DO PRADO

[illegible]

**Nota de Serviço de Terraplenagem**  
**RUA VEREADOR SATURNINO M. OLIVEIRA**

[illegible]

[illegible]



[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

**Nota de Serviço de Pavimentação**

[illegible]





.....



[illegible]

### Relatório de Alinhamento Horizontal por Estaca

Alinhamento: RUA FLOR DO CAMPO

Estaca	Norte	Este
0+0,000	8.265.245,498	592.012,928
1+0,000	8.265.264,645	592.018,706
1+13,195 PC	8.265.277,277	592.022,518
2+0,000	8.265.283,854	592.024,261
2+17,021 PT	8.265.300,689	592.026,632
3+0,000	8.265.303,663	592.026,795
4+0,000	8.265.323,633	592.027,891
5+0,000	8.265.343,603	592.028,986

### Relatório de Alinhamento Horizontal por Estaca

Alinhamento: RUA S-3

Estaca	Norte	Este
0+0,000	8.265.256,810	591.879,122
0+8,862 PC	8.265.253,581	591.887,375
0+18,474 PT	8.265.251,184	591.896,660
1+0,000	8.265.250,982	591.898,172
1+12,670 PC	8.265.249,308	591.910,731
2+0,000	8.265.248,606	591.918,026
2+5,402 PT	8.265.248,432	591.923,425
3+0,000	8.265.248,355	591.938,022
4+0,000	8.265.248,251	591.958,022
4+10,374 PC	8.265.248,197	591.968,396
5+0,000	8.265.247,992	591.978,019
5+12,397 PT	8.265.247,274	591.990,394
6+0,000	8.265.246,676	591.997,974
6+15,000	8.265.245,498	592.012,928

### Relatório de Alinhamento Horizontal por Estaca

Alinhamento: RUA VEREADOR AFONSO DE ASSUNÇÃO 1

Estaca	Norte	Este
0+0,000	8.265.484,311	592.381,060
1+0,000	8.265.504,194	592.383,220
1+8,000	8.265.512,147	592.384,084



### Relatório de Alinhamento Horizontal por Estaca

Alinhamento: RUA VEREADOR AFONSO DE ASSUNÇÃO 2

Estaca	Norte	Este
0+0,000	8.265.453,659	592.595,539
1+0,000	8.265.473,588	592.597,229
2+0,000	8.265.493,516	592.598,919
2+8,000	8.265.501,488	592.599,595

### Relatório de Alinhamento Horizontal por Estaca

Alinhamento: RUA VEREADOR ANTÔNIO P. DE CAMPOS

Estaca	Norte	Este
0+0,000	8.265.399,699	591.882,311
1+0,000	8.265.398,061	591.902,244
2+0,000	8.265.396,423	591.922,176
3+0,000	8.265.394,786	591.942,109
3+19,392 PI	8.265.393,198	591.961,436
4+0,000	8.265.393,160	591.962,043
5+0,000	8.265.391,919	591.982,004
6+0,000	8.265.390,677	592.001,966
6+2,579 PC	8.265.390,517	592.004,540
6+10,994 PT	8.265.389,292	592.012,855
7+0,000	8.265.387,235	592.021,623

### Relatório de Alinhamento Horizontal por Estaca

Alinhamento: RUA VEREADOR BENEDITO GOMES

Estaca	Norte	Este
0+0,000	8.265.248,327	591.943,428
1+0,000	8.265.268,265	591.944,999
1+4,181 PC	8.265.272,434	591.945,328
1+13,421 PT	8.265.281,625	591.946,266
2+0,000	8.265.288,153	591.947,085
2+8,950 PC	8.265.297,033	591.948,199
3+0,000	8.265.308,020	591.949,372
3+10,970 PT	8.265.318,962	591.950,136
4+0,000	8.265.327,981	591.950,600
5+0,000	8.265.347,954	591.951,628
6+0,000	8.265.367,928	591.952,656
7+0,000	8.265.387,901	591.953,684
7+5,916	8.265.393,810	591.953,988

### Relatório de Alinhamento Horizontal por Estaca

Alinhamento: RUA VEREADOR CARLOS V. DE ALMEIDA

Estaca	Norte	Este
0+0,000	8.265.256,810	591.879,122
0+3,376 PC	8.265.259,176	591.876,714
0+11,589 PT	8.265.266,580	591.873,727
1+0,000	8.265.274,988	591.873,955
1+7,423 PC	8.265.282,408	591.874,156
1+16,213 PT	8.265.291,187	591.874,587
2+0,000	8.265.294,964	591.874,856
3+0,000	8.265.314,914	591.876,276
4+0,000	8.265.334,863	591.877,696
5+0,000	8.265.354,813	591.879,116
6+0,000	8.265.374,762	591.880,536
7+0,000	8.265.394,712	591.881,956
7+5,000	8.265.399,699	591.882,311

### Relatório de Alinhamento Horizontal por Estaca

Alinhamento: RUA VEREADOR JOSÉ C. DO PRADO

Estaca	Norte	Este
0+0,000	8.265.514,199	592.328,940
1+0,000	8.265.513,455	592.348,926
2+0,000	8.265.512,711	592.368,912
2+15,656 PC	8.265.512,129	592.384,558
3+0,000	8.265.511,936	592.388,897
3+5,189 PT	8.265.511,624	592.394,076
4+0,000	8.265.510,603	592.408,853
5+0,000	8.265.509,224	592.428,805
6+0,000	8.265.507,846	592.448,757
6+12,293 PI	8.265.506,999	592.461,021
7+0,000	8.265.506,586	592.468,717
8+0,000	8.265.505,514	592.488,688
9+0,000	8.265.504,443	592.508,660
10+0,000	8.265.503,371	592.528,631
10+17,871 PC	8.265.502,413	592.546,477
11+0,000	8.265.502,307	592.548,603
11+10,147 PT	8.265.502,006	592.558,744
12+0,000	8.265.501,881	592.568,597
13+0,000	8.265.501,627	592.588,595
13+11,000	8.265.501,488	592.599,595

**Relatório de Alinhamento Horizontal por Estaca**

Alinhamento: RUA VEREADOR MOACIR DE MAGALHÃES

Estaca	Norte	Este
0+0,000	8.265.466,039	592.524,710
1+0,000	8.265.486,030	592.525,308
1+17,499 PI	8.265.503,521	592.525,832
2+0,000	8.265.506,020	592.525,930
3+0,000	8.265.526,005	592.526,714
3+2,000	8.265.528,003	592.526,793

**Relatório de Alinhamento Horizontal por Estaca**

Alinhamento: RUA VEREADOR SATURNINO M. OLIVEIRA

Estaca	Norte	Este
0+0,000	8.265.476,493	592.453,243
1+0,000	8.265.496,487	592.453,736
1+11,000	8.265.507,484	592.454,007



## 5.2- PROJETO DE TERRAPLENAGEM

---

## 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 as construções existente.

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

### 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 (jazida).

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 1,5(H):1(V) e de corte de 1(H):1(V).

A seguir, são apresentadas as planilhas de cubação.

VOLUME TOTAL RUA FLOR DO CAMPO							
Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m³)	Volume de Aterro (m³)	Volum. Corte Acum. (m³)	Volum Aterro Acum. (m³)	Volume Líquido (m³)
0+0,000	3,80	0,15	0.000	0,000	0,000	0,000	0,000
1+0,000	5,33	0,00	91.322	1,469	91,322	1,469	89,853
1+13,195	4,67	0,00	66.002	0,000	157,323	1,469	155,855
2+0,000	3,91	0,00	29.280	0,000	186,604	1,469	185,135
2+5,108	5,63	0,00	24.290	0,000	210,894	1,469	209,425
2+17,021	4,33	0,16	58.603	0,986	269,496	2,455	267,042
3+0,000	4,71	0,22	13.463	0,565	282,960	3,020	279,940
4+0,000	3,44	0,00	81.483	2,214	364,443	5,234	359,209
4+20,000	3,72	0,02	71.575	0,236	436,017	5,470	430,548

VOLUME TOTAL RUA S-3							
Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m³)	Volume de Aterro (m³)	Volum. Corte Acum. (m³)	Volum Aterro Acum. (m³)	Volume Líquido (m³)
0+0,000	4,34	0,11	0.000	0,000	0,000	0,000	0,000
0+8,862	4,46	0,19	38.993	1,318	38,993	1,318	37,675
0+13,668	4,69	0,14	21.262	0,884	60,255	2,202	58,053
0+18,474	4,89	0,00	22.348	0,388	82,603	2,590	80,013
1+0,000	4,88	0,01	7.451	0,013	90,055	2,603	87,452
1+12,670	3,78	0,09	54.837	0,672	144,891	3,275	141,617
1+19,036	2,85	0,57	20.885	2,222	165,776	5,497	160,280
2+0,000	2,99	0,56	2.818	0,546	168,595	6,042	162,552
2+5,402	3,43	0,42	17.004	2,769	185,599	8,811	176,788
3+0,000	1,92	0,41	39.097	6,092	224,696	14,903	209,793
4+0,000	2,92	0,43	48.467	8,424	273,163	23,327	249,836
4+10,374	2,48	0,36	28.006	4,080	301,168	27,407	273,761
5+0,000	2,72	0,23	25.056	2,792	326,225	30,199	296,026
5+1,385	2,67	0,23	3.733	0,319	329,957	30,518	299,439
5+12,397	3,92	0,15	36.359	2,048	366,316	32,566	333,750
6+0,000	4,02	0,00	30.168	0,561	396,484	33,127	363,357
6+15,000	4,41	0,00	63.200	0,001	459,684	33,127	426,556



**VOLUME TOTAL**  
**RUA VEREADOR AFONSO DE ASSUNÇÃO 1**

Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m3)	Volume de Aterro (m3)	Volum. Corte Acum. (m3)	Volum Aterro Acum. (m3)	Volume Líquido (m3)
0+0,000	4,70	0,00	0.000	0,000	0,000	0,000	0,000
1+0,000	3,24	0,00	79.370	0,000	79,370	0,000	79,370
1+8,000	4,29	0,00	30.125	0,000	109,495	0,000	109,495

**VOLUME TOTAL**  
**RUA VEREADOR AFONSO DE ASSUNÇÃO 2**

Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m3)	Volume de Aterro (m3)	Volum. Corte Acum. (m3)	Volum Aterro Acum. (m3)	Volume Líquido (m3)
0+0,000	5,03	0,00	0.000	0,000	0,000	0,000	0,000
1+0,000	4,15	0,00	91.783	0,000	91,783	0,000	91,783
2+0,000	1,40	0,00	55.446	0,030	147,229	0,030	147,199
2+8,000	2,78	0,09	16.716	0,369	163,945	0,399	163,545

**VOLUME TOTAL**  
**RUA VEREADOR ANTÔNIO P. DE CAMPOS**

Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m3)	Volume de Aterro (m3)	Volum. Corte Acum. (m3)	Volum Aterro Acum. (m3)	Volume Líquido (m3)
0+0,000	3,88	0,22	0.000	0,000	0,000	0,000	0,000
1+0,000	4,95	0,00	88.305	2,156	88,305	2,156	86,150
2+0,000	3,44	0,00	83.907	0,000	172,213	2,156	170,057
3+0,000	3,11	0,26	65.498	2,573	237,710	4,729	232,981
3+19,392	1,84	0,60	48.049	8,280	285,760	13,009	272,751
4+0,000	1,87	0,62	1.113	0,389	286,872	13,398	273,474
5+0,000	2,24	0,10	41.102	7,280	327,974	20,678	307,296
6+0,000	4,27	0,00	65.159	1,035	393,133	21,713	371,420
6+2,579	4,71	0,00	11.576	0,000	404,709	21,713	382,996
6+6,786	5,04	0,00	20.907	0,000	425,616	21,713	403,903
6+10,994	4,73	0,00	20.967	0,000	446,582	21,713	424,870
7+0,000	3,88	0,00	38.774	0,012	485,356	21,724	463,632

VOLUME TOTAL RUA VEREADOR BENEDITO GOMES							
Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m³)	Volume de Aterro (m³)	Volum. Corte Acum. (m³)	Volum Aterro Acum. (m³)	Volume Líquido (m³)
0+0,000	2,21	0,52	0.000	0,000	0,000	0,000	0,000
1+0,000	3,73	0,00	59.333	5,192	59,333	5,192	54,142
1+4,181	3,42	0,00	14.932	0,000	74,265	5,192	69,073
1+8,801	3,05	0,00	14.932	0,000	89,198	5,192	84,006
1+13,421	2,90	0,00	13.718	0,000	102,916	5,192	97,724
2+0,000	2,59	0,00	18.053	0,000	120,969	5,192	115,777
2+8,950	2,74	0,01	23.887	0,035	144,856	5,227	139,629
2+19,960	2,85	0,00	30.788	0,052	175,644	5,279	170,365
3+0,000	2,85	0,00	0.114	0,000	175,758	5,279	170,479
3+10,970	3,26	0,00	33.489	0,009	209,248	5,288	203,959
4+0,000	2,94	0,00	27.992	0,006	237,240	5,295	231,945
5+0,000	2,74	0,00	56.732	0,026	293,972	5,321	288,651
6+0,000	2,02	0,03	47.548	0,271	341,520	5,592	335,927
7+0,000	1,41	0,61	34.260	6,366	375,780	11,958	363,822
7+5,916	2,70	0,14	12.161	2,223	387,941	14,181	373,760

VOLUME TOTAL RUA VEREADOR CARLOS V. DE ALMEIDA							
Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m³)	Volume de Aterro (m³)	Volum. Corte Acum. (m³)	Volum Aterro Acum. (m³)	Volume Líquido (m³)
0+0,000	4,28	0,19	0.000	0,000	0,000	0,000	0,000
0+3,376	3,34	0,31	12.879	0,850	12,879	0,850	12,029
0+7,482	2,65	0,29	10.707	1,812	23,586	2,662	20,925
0+11,589	2,36	0,27	9.251	1,694	32,838	4,356	28,482
1+0,000	2,49	0,19	20.402	1,937	53,240	6,293	46,947
1+7,423	2,65	0,18	19.076	1,368	72,316	7,660	64,656
1+11,818	2,48	0,18	11.178	0,812	83,495	8,472	75,022
1+16,213	3,38	0,00	12.802	0,411	96,297	8,883	87,414
2+0,000	4,08	0,00	14.136	0,004	110,433	8,887	101,546
3+0,000	5,18	0,00	92.634	0,000	203,067	8,887	194,180
4+0,000	4,77	0,00	99.485	0,006	302,553	8,893	293,660
5+0,000	3,11	0,07	78.807	0,684	381,360	9,577	371,783
6+0,000	1,88	0,06	49.910	1,307	431,270	10,885	420,386
7+0,000	3,05	0,08	49.249	1,473	480,520	12,358	468,162
7+5,000	4,43	0,00	18.681	0,212	499,201	12,570	486,631

VOLUME TOTAL RUA VEREADOR JOSÉ C. DO PRADO							
Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m³)	Volume de Aterro (m³)	Volum. Corte Acum. (m³)	Volum Aterro Acum. (m³)	Volume Líquido (m³)
0+0,000	4,33	0,00	0.000	0,000	0,000	0,000	0,000
1+0,000	3,79	0,00	81.235	0,000	81,235	0,000	81,235
2+0,000	3,82	0,27	76.080	2,690	157,315	2,690	154,625
2+15,656	4,28	0,28	63.345	4,335	220,661	7,026	213,635
3+0,000	4,25	0,00	18.512	0,619	239,173	7,644	231,528
3+0,422	4,20	0,00	1.784	0,000	240,957	7,644	233,312
3+5,189	4,07	0,00	19.712	0,000	260,669	7,644	253,024
4+0,000	4,29	0,00	61.884	0,000	322,553	7,644	314,909
5+0,000	3,80	0,03	80.866	0,337	403,419	7,981	395,438
6+0,000	1,78	0,30	55.750	3,292	459,170	11,274	447,896
6+12,293	2,30	0,18	25.064	2,935	484,234	14,209	470,025
7+0,000	1,99	0,16	16.548	1,334	500,781	15,543	485,238
8+0,000	4,34	0,00	63.353	1,643	564,134	17,186	546,948
9+0,000	3,89	0,00	82.315	0,008	646,449	17,194	629,256
10+0,000	4,14	0,29	80.296	2,871	726,746	20,065	706,680
10+17,871	8,95	0,00	116.968	2,559	843,714	22,624	821,090
11+0,000	8,16	0,00	18.210	0,000	861,923	22,624	839,299
11+4,009	6,52	0,00	29.435	0,000	891,358	22,624	868,734
11+10,147	3,57	0,00	30.852	0,000	922,210	22,624	899,586
12+0,000	6,02	0,00	47.273	0,000	969,483	22,624	946,858
13+0,000	2,96	0,12	89.804	1,204	1059,287	23,828	1035,459
13+11,000	2,58	0,25	30.433	2,042	1089,720	25,870	1063,850

VOLUME TOTAL RUA VEREADOR MOACIR DE MAGALHÃES							
Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m³)	Volume de Aterro (m³)	Volum. Corte Acum. (m³)	Volum Aterro Acum. (m³)	Volume Líquido (m³)
0+0,000	3,50	0,11	0.000	0,000	0,000	0,000	0,000
1+0,000	2,72	0,02	62.245	1,314	62,245	1,314	60,931
1+17,499	4,26	0,00	61.104	0,195	123,349	1,509	121,840
2+0,000	5,06	0,00	11.658	0,000	135,007	1,509	133,498
3+0,000	3,38	0,01	84.414	0,124	219,421	1,633	217,787
3+2,000	1,83	0,00	5.206	0,012	224,626	1,646	222,981

VOLUME TOTAL RUA VEREADOR SATURNINO M. OLIVEIRA							
Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m³)	Volume de Aterro (m³)	Volum. Corte Acum. (m³)	Volum Aterro Acum. (m³)	Volume Líquido (m³)
0+0,000	3,95	0,09	0.000	0,000	0,000	0,000	0,000
1+0,000	2,49	0,03	64.419	1,143	64,419	1,143	63,277
1+11,000	2,01	0,36	24.795	2,130	89,214	3,273	85,941



## 5.3- PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

---

## **5.3 - Projeto de 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 o dimensionamento das camadas do pavimento, foi utilizado o valor do Índice de Suporte Califórnia - ISC (de projeto) de 9,1 % 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 sub-base, base e revestimento.

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



MÉTODO EMPÍRICO DNER-667/22			
ESPESSURA TOTAL DO PAVIMENTO			
$H_n = 77,67 \times N^{0,0482} \times ISC^{-0,598}$			
Número N =	1,00E+06		
I.S.C =	9,1		
$H_n =$		40,36 cm	
ESPESSURA NECESSARIA PARA PROTEGER A SUB-BASE			
$H_{20} = 77,67 \times N^{0,0482} \times ISC^{-0,598}$			
Número N =	1,00E+06		
I.S.C SUB-BASE =	20,0		
$H_{20} =$		25,20 cm	
ESPESSURAS CALCULADA E ADOTADAS PARA A BASE			
$R \times KR + B \times KB \geq H_{20}$			
CAPA DE ROLAMENTO (CBUQ):	3 cm		
COEFICIENTE DE EQUIVALENCIA KR:	2,00		
BASE B <sub>CALC</sub> :	19,20 cm	BASE B <sub>ADOT</sub> :	20,0 cm
ESPESSURAS MÍNIMAS E ADOTADAS PARA A SUB-BASE			
$R \times KR + B \times KB + h_{20} \times KS \geq H_n$			
$H_n =$	40,36 cm		
CAPA DE ROLAMENTO (CBUQ):	3 cm		
COEFICIENTE DE EQUIVALENCIA KR:	2,00 cm		
BASE B <sub>ADOT</sub> :	20 cm		
COEFICIENTE DE EQUIVALENCIA KB:	1,00 cm		
COEFICIENTE DE EQUIVALENCIA KS:	1,00 cm		
SUB-BASE h <sub>20</sub> <sub>CALC</sub> :	14,36 cm	SUB-BASE h <sub>20</sub> <sub>ADOT</sub> :	15,0 cm
RESUMO DAS ESPESSURAS ADOTADAS			
CAPA DE ROLAMENTO (CBUQ)	3,0 cm		
BASE	20,0 cm		
SUB-BASE	15,0 cm		

BAIRRO: JARDIM PRIMAVERA																		
TERRAPLENAGEM E PAVIMENTAÇÃO																		
LOGRADOURO	ESTACAS		EXTENSÃO (m)	LARGURA TOTAL (m)				LIMPEZA CAMADA VEGETAL (m²)	TERRAPLENAGEM		SUBLEITO (m²)	REFORÇO (m³)	SUB-BASE (m³)	BASE (m³)	IMPRIM. (m³)	PINTURA DE LIGAÇÃO (m²)	CBUQ (m³)	MEIO-FIO C/ SARJETÁ (m)
	INICIAL	FINAL		FOLGA	LARGURA DA PISTA		FOLGA		CORTE (m³)	ATERRO (m³)								
					LE	LD												
BAIRRO: JARDIM PRIMAVERA																		
RUA FLOR DO CAMPO	0 + 0,000	5 + 0,000	100,000	0,50	3,50	3,50	0,50	300,00	436,017	5,470	800,000	0,000	120,000	160,000	640,000	640,000	19,200	193,000
LIMPA RODAS	0 + 0,000	5 + 0,000	40,000	0,50	3,50	3,50	0,50	120,00	121,600		320,000	0,000	48,000	64,000	256,000	256,000	7,680	40,000
RUA S-3	0 + 0,000	6 + 15,000	135,000	0,50	3,50	3,50	0,50	405,00	459,684	33,127	1,080,000	0,000	162,000	216,000	864,000	864,000	25,920	249,000
LIMPA RODAS	0 + 0,000	6 + 15,000	40,000	0,50	3,50	3,50	0,50	120,00	121,600		320,000	0,000	48,000	64,000	256,000	256,000	7,680	40,000
RUA VEREADOR AFONSO DE ASSUNÇÃO 1	0 + 0,000	1 + 8,000	28,000	0,50	3,50	3,50	0,50	84,00	109,495	0,000	224,000	0,000	33,600	44,800	179,200	179,200	5,376	56,000
LIMPA RODAS	0 + 0,000	1 + 8,000	20,000	0,50	3,50	3,50	0,50	60,00	60,800		160,000	0,000	24,000	32,000	128,000	128,000	3,840	20,000
RUA VEREADOR AFONSO DE ASSUNÇÃO 2	0 + 0,000	2 + 8,000	48,000	0,50	3,50	3,50	0,50	144,00	163,945	0,399	384,000	0,000	57,600	76,800	307,200	307,200	9,216	96,000
LIMPA RODAS	0 + 0,000	2 + 8,000	20,000	0,50	3,50	3,50	0,50	60,00	60,800		160,000	0,000	24,000	32,000	128,000	128,000	3,840	20,000
RUA VEREADOR ANTÔNIO P. DE CAMPOS	0 + 0,000	7 + 0,000	140,000	0,50	3,50	3,50	0,50	420,00	485,356	21,724	1,120,000	0,000	168,000	224,000	896,000	896,000	26,880	266,000
LIMPA RODAS	0 + 0,000	7 + 0,000	20,000	0,50	3,50	3,50	0,50	60,00	60,800		160,000	0,000	24,000	32,000	128,000	128,000	3,840	20,000

BAIRRO: JARDIM PRIMAVERA																				
TERRAPLENAGEM E PAVIMENTAÇÃO																				
LOGRADOURO	ESTACAS		EXTENSÃO (m)	LARGURA TOTAL (m)				LIMPEZA CAMADA VEGETAL (m²)	TERRAPLENAGEM		SUBLEITO (m²)	REFORÇO (m³)	SUB-BASE (m²)	BASE (m²)	IMPRIM. (m²)	PINTURA DE LIGAÇÃO (m²)	CBUQ (m²)	MEIO-FIO C/ SARJETÁ (m)		
	INICIAL	FINAL		FOLGA	LARGURA DA PISTA		CORTE (m³)		ATERRO (m³)											
					LE	LD														
BAIRRO: JARDIM PRIMAVERA																				
RUA VEREADOR BENEDITO GOMES	0	+ 0,000	7	+ 5,916	145,916	0,50	3,50	3,50	0,50	437,75	387,941	14,181	1.167,330	0,000	175,100	233,470	933,860	933,860	28,016	291,832
	0	+ 0,000	7	+ 5,916	40,000	0,50	3,50	3,50	0,50	120,00	121,600		320,000	0,000	48,000	64,000	256,000	256,000	7,680	40,000
RUA VEREADOR CARLOS V. DE ALMEIDA	0	+ 0,000	7	+ 5,000	145,000	0,50	3,50	3,50	0,50	435,00	499,201	12,570	1.160,000	0,000	174,000	232,000	928,000	928,000	27,840	290,000
	0	+ 0,000	7	+ 5,000	20,000	0,50	3,50	3,50	0,50	60,00	60,800		160,000	0,000	24,000	32,000	128,000	128,000	3,840	20,000
RUA VEREADOR JOSÉ C. DO PRADO	0	+ 0,000	13	+ 11,000	271,000	0,50	3,50	3,50	0,50	813,00	1.089,720	25,870	2.168,000	0,000	325,200	433,600	1.734,400	1.734,400	52,032	500,000
	0	+ 0,000	13	+ 11,000	20,000	0,50	3,50	3,50	0,50	60,00	60,800		160,000	0,000	24,000	32,000	128,000	128,000	3,840	20,000
RUA VEREADOR MOACIR DE MAGALHÃES	0	+ 0,000	3	+ 2,000	62,000	0,50	3,50	3,50	0,50	186,00	224,626	1,646	496,000	0,000	74,400	99,200	396,800	396,800	11,904	110,000
	+		+		0,000	0,50	3,50	3,50	0,50	-	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
RUA VEREADOR SATURNINO M. OLIVEIRA	0	+ 0,000	1	+ 11,000	31,000	0,50	3,50	3,50	0,50	93,00	89,214	3,273	248,000	0,000	37,200	49,600	198,400	198,400	5,952	62,000
	0	+ 0,000	1	+ 11,000	20,000	0,50	3,50	3,50	0,50	60,00	60,800		160,000	0,000	24,000	32,000	128,000	128,000	3,840	20,000
TOTAL GERAL					1.345.916					4.037.748	4.674.799	118,260	10.767.330	0,000	1.615,100	2.153,470	8.613,860	8.613,860	258,416	2.353,832



## 5.4- PROJETO DE DRENAGEM

---

## 5.4 - Projeto de Drenagem

### 5.4.1 - Metodologia

Para fins de cálculo das galerias de águas pluviais foi considerada toda água que precipita sobre a pista existente a montante. Como constatamos a presença de águas provenientes do lençol freático a interceptaremos e conduziremos para os PV's. O lançamento da drenagem está sendo indicado na planta de drenagem.

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

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

$$Q = A.V.$$

V = Velocidade em m/s;

RH = Raio Hidráulico;

I = Declividade em m/m;

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

Q = Vazão em m³/s;

A = Área da seção em m².

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

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

### 5.4.2 - Resultados Obtidos

#### 5.4.2.1 - Materiais das Redes

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

#### 5.4.2.2 - Diâmetros Mínimos

Os diâmetros mínimos adotados foram os seguintes:

- Condutos de ligações: 600 mm;
- Redes: 600 mm.

#### 5.4.2.3 - Velocidade

\* Mínima

A velocidade mínima adotada foi de 1,63 m/s;

\* Máxima

A velocidade máxima adotada foi de 4,48 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:

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

- \*  $Q$  = vazão em  $m^3/s$ ;
- \*  $z$  = inverso da declividade transversal ( $z=1/i_t$ );
- \*  $n$  = coeficiente de rugosidade de  $n = 0,016$ ;



- \*  $h$  = altura da lâmina de água em m;
- \*  $i$  = declividade longitudinal (m/m).

#### 5.4.2.5 - Caixas Coletoras Tipo Boca de Lobo

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

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

Onde:

$Q$  = vazão capaz de ser absorvida pela cobertura em  $\ell/s$ ;

$L$  = comprimento da abertura, em m;

$Y$  = Altura de lâmina d'água, em m;

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

Teremos:

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

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

### 5.4.3 - Dimensionamento do dreno profundo

#### 5.4.3.1 - Drenos profundos longitudinais para corte em solo

Com a finalidade de obter o conveniente rebaixamento do lençol freático nos cortes foi projetado 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 3;
- 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;

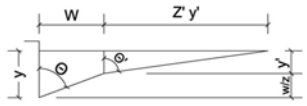

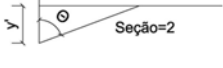

Através de furos de sondagem foi observado nível do lençol freático por até 72 horas e com isso permitiu fixar os locais que serão implantados o dreno longitudinal profundo procurando sempre interceptar o lençol freático no sentido de montante do fluxo de água.

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 observado 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.

CAPACIDADE DA SARJETA					
$z = \tan \Theta$ $z' = \tan \Theta' \text{ ou } (z' = y'/y)$ $w = z(y - y')$ $y' = y' (w/z)$		Formula $Q = 0,375 \cdot Z \cdot h \cdot y^{2,67} \cdot i^{0,5}$  vazão teórica $Q = \text{seção 1} - \text{seção 2} + \text{seção 3}$			
Dados:					
					
					
		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	VAZÃO TEÓRICA	FATOR DE REDUÇÃO	VAZÃO REAL	VELOCIDADE (y=0,105cm)	VELOCIDADE (w/z=0,045cm)
(i = m/m)	(L/S)		(L/S)	(m/s)	(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

PLANILHA DE DIMENSIONAMENTO DA REDE DE DRENAGEM URBANA																															
TRECHO				EXT. (m)	Área (m²)		Tempo de concent. e com. (s)	Coef. C	Intens. i (mm/min)	Vazão local Q (m³/s)	Vazão total Q (m³/s)	D (mm)	Cota de grade acabado		Decliv. S (m/m)	Cotas inferior da galeria (m)		Decliv. Tubo (m/m)	Profundidade da galeria (m)		Cotas da linha de tubo (Gmize (m))		Coef. constante k	Ângulo central θ (rad)	Relação alt./fil.m	Área Seção Molhada A (m²)	Veloc. V (m/s)	Tempo de percurso tp (min)	OBS.		
PV/CLIP Nº	ESTACA		PARCIAL		TOTAL	Obs: (m³/s)							Q (m³/s)	mont.		us.	mont.		us.	mont.	us.	Saida D'Água								Ent. D'Água	
GALERIA PRINCIPAL (RUA FLOR DO CAMPO)																															
Área 1: -> PV-1 a PV-2				3 + 0,00	0 + 0,00	60,00	4.606,87	4.606,87	10,00	0,65	2,76	0,138	600	163,466	160,947	0,042	161,466	158,947	0,0420	2,00	2,00	161,466	158,947	0,039	2,05	0,340	0,052	2,64	0,38	-	
Área 2 - Área 3: -> PV-2 a CLIP-1				0 + 0,00	+67,00m	67,00	4.668,20	9.275,07	10,38	0,65	2,73	0,138	600	160,947	157,750	0,048	158,947	155,750	0,0477	2,00	2,00	158,947	155,750	0,074	2,46	0,334	0,083	3,31	0,34	-	
CLIP-1 a CLIP-2				+67,00m	+58,00m	58,00	0,00	9.275,07	10,72	0,65	2,70	0,000	0,271	600	157,750	155,650	0,036	155,750	153,650	0,0362	2,00	2,00	155,750	153,650	0,083	2,56	0,356	0,090	3,00	0,32	-
CLIP-2 a Lançamento				+58,00m	+50,00m	50,00	0,00	9.275,07	11,04	0,65	2,67	0,000	0,268	600	155,650	154,450	0,024	153,650	152,450	0,0240	2,00	2,00	153,650	152,450	0,101	2,71	0,392	0,103	2,60	0,32	-
GALERIA PRINCIPAL (RUA VEREADOR BENEDITO GOMES E RUA S-3)																															
Área 4: -> PV-3 a PV-4				4 + 0,00	0 + 0,00	80,00	3.580,41	3.580,41	10,00	0,65	2,76	0,107	600	165,694	163,597	0,016	163,694	161,597	0,0262	2,00	2,00	163,694	161,597	0,039	2,04	0,338	0,052	2,08	0,64	-	
Área 5: -> PV-4 a CLIP-3 (RUA S-3)				0 + 0,00	+57,00m	57,00	5,090,84	8.671,25	10,64	0,65	2,70	0,149	600	163,597	162,801	0,014	161,597	160,801	0,0140	2,00	2,00	161,597	160,801	0,126	2,90	0,440	0,120	2,12	0,45	-	
Área 6: -> CLIP-3 a PV-6 (RUA S-3)				+57,00m	+13,00m	13,00	1.446,95	10.118,20	11,09	0,65	2,66	0,042	0,292	600	162,801	162,793	0,001	160,801	160,293	0,0391	2,00	2,50	160,801	160,293	0,086	2,58	0,362	0,092	3,16	0,07	-
GALERIA PRINCIPAL (RUA VEREADOR CARLOS V. DE ALMEIDA)																															
Área 7: -> PV-5 a PV-6				4 + 0,00	0 + 0,00	80,00	3.620,67	3.620,67	10,00	0,65	2,76	0,108	600	164,570	162,793	0,022	162,570	160,593	0,0247	2,00	2,20	162,570	160,593	0,040	2,06	0,343	0,053	2,04	0,65	-	
Área 8 + Áreas 4, 5 e 6: -> PV-6 a CLIP-4				0 + 0,00	+40,00m	40,00	14.921,28	18.541,95	10,65	0,65	2,70	0,437	800	162,793	159,700	0,077	160,593	158,700	0,0473	2,20	1,00	160,593	158,700	0,068	2,41	0,321	0,139	3,90	0,17	-	
CLIP-4 a Lançamento				+50,00m	+75,00m	75,00	0,00	18.541,95	10,82	0,65	2,69	0,000	0,540	800	159,700	155,800	0,052	158,700	155,800	0,0387	1,00	0,00	158,700	155,800	0,075	2,48	0,337	0,149	3,63	0,34	-
GALERIA PRINCIPAL (RUA VEREADOR JOSÉ C. DO PRADO)																															
Área 9: -> PV-7 a PV-8				0 + 0,00	2 + 15,00	55,00	7.471,74	7.471,74	10,00	0,65	2,76	0,224	600	170,932	170,231	0,001	168,932	167,531	0,0138	2,00	2,70	168,932	167,531	0,111	2,79	0,442	0,110	2,04	0,45	-	
Área 10: -> PV-8 a PV-9				2 + 15,00	6 + 5,00	70,00	8.056,08	15.527,82	10,45	0,65	2,72	0,238	800	170,231	169,900	0,005	167,531	167,200	0,0047	2,70	2,70	167,531	167,200	0,181	3,33	0,547	0,282	1,63	0,72	-	
Área 11: -> PV-9 a PV-10				6 + 5,00	10 + 5,00	80,00	5.126,95	20.654,77	11,17	0,65	2,65	0,147	800	169,900	169,817	0,001	167,200	166,617	0,0073	2,70	3,20	167,200	166,617	0,189	3,40	0,563	0,292	2,04	0,65	-	
Área 12: -> PV-10 a PV-11				10 + 5,00	13 + 11,00	66,00	6.320,06	26.974,83	11,82	0,65	2,60	0,178	800	169,817	169,805	0,000	166,617	166,105	0,0078	3,20	3,70	166,617	166,105	0,234	3,75	0,649	0,345	2,20	0,50	-	
Área 13: -> PV-11 a CLIP-5				13 + 11,00	+27,00m	27,00	2.711,50	29.686,33	12,32	0,65	2,55	0,075	0,920	800	169,805	169,000	0,030	166,105	164,800	0,0483	3,70	4,20	166,105	164,800	0,101	2,71	0,393	0,183	4,48	0,10	-
CLIP-5 a Lançamento				+27,00m	+50,00m	50,00	0,00	29.686,33	12,42	0,65	2,54	0,000	0,918	800	169,000	165,990	0,060	164,800	164,490	0,0052	4,20	1,50	164,800	164,490	0,282	4,16	0,744	0,401	2,04	0,41	-

MEMÓRIA DE CÁLCULO DE VOLUMES DA DRENAGEM									
	TUBULAÇÃO	COMP. DO LANCE	DIAMETRO (m)	LARGURA	CORTE		ALTURA	VOLUME	ÁREA FUNDO DE VALA (m²)
				MEDIA DE ESC. (m)	MONTANTE	JUSANTE	DOS CORTE		
JARDIM PRIMAVERA	Rua Flor do Campo (Tubulação Principal)	60,00	0,60	1,50	2,00	2,00	2,00	180,00	90,00
	Rua Flor do Campo (Tubulação Principal)	67,00	0,60	1,50	2,00	2,00	2,00	201,00	100,50
	Rua Flor do Campo (Tubulação Principal)	58,00	0,60	1,50	2,00	2,00	2,00	174,00	87,00
	Rua Flor do Campo (Tubulação Principal) - Lançamento	50,00	0,60	1,50	2,00	2,00	2,00	150,00	75,00
	Rua Vereador Benedito Gomes e Rua S-3	80,00	0,60	1,50	2,00	2,00	2,00	240,00	120,00
	Rua S-3	57,00	0,60	1,50	2,00	2,00	2,00	171,00	85,50
	Rua S-3	13,00	0,60	1,50	2,00	2,00	2,00	39,00	19,50
	Rua Vereador Carlos V. de Almeida	80,00	0,60	1,50	2,00	2,20	2,10	252,00	120,00
	Rua Vereador Carlos V. de Almeida	40,00	0,80	1,70	2,20	1,00	1,60	108,80	68,00
	Rua Vereador Carlos V. de Almeida - Lançamento	75,00	0,80	1,70	1,00	-	0,50	63,75	127,50
	Rua Vereador José C. do Prado	55,00	0,60	1,50	2,00	2,70	2,35	193,88	82,50
	Rua Vereador José C. do Prado	70,00	0,80	1,70	2,70	2,70	2,70	321,30	119,00
	Rua Vereador José C. do Prado	80,00	0,80	1,70	2,70	3,20	2,95	401,20	136,00
	Rua Vereador José C. do Prado	66,00	0,80	1,70	3,20	3,70	3,45	387,09	112,20
	Rua Vereador José C. do Prado	27,00	0,80	1,70	3,70	4,20	3,95	181,31	45,90
	Rua Vereador José C. do Prado - Lançamento	50,00	0,80	1,70	4,20	1,50	2,85	242,25	85,00
	Conduto de ligação (BLD) - Rua Flor do Campo	8,00	0,60	1,50	1,80	1,80	1,80	21,60	12,00
	Conduto de ligação (BLD) - Rua Flor do Campo	8,00	0,60	1,50	1,80	1,80	1,80	21,60	12,00
	Conduto de ligação (BLD) - Rua Flor do Campo	9,00	0,60	1,50	1,80	1,80	1,80	24,30	13,50
	Conduto de ligação (BLD) - Rua Flor do Campo	9,00	0,60	1,50	1,80	1,80	1,80	24,30	13,50
	Conduto de ligação (BLD) - Rua S-3	7,00	0,60	1,50	1,80	1,80	1,80	18,90	10,50
	Conduto de ligação (BLD) - Rua S-3	10,00	0,60	1,50	1,80	1,80	1,80	27,00	15,00
	Conduto de ligação (BLD) - Rua Vereador Benedito Gomes	7,00	0,60	1,50	1,80	1,80	1,80	18,90	10,50
	Conduto de ligação (BLD) - Rua Vereador Benedito Gomes	7,00	0,60	1,50	1,80	1,80	1,80	18,90	10,50
	Conduto de ligação (BLD) - Rua Vereador Benedito Gomes	9,00	0,60	1,50	1,80	1,80	1,80	24,30	13,50
	Conduto de ligação (BLD) - Rua Vereador Benedito Gomes	9,00	0,60	1,50	1,80	1,80	1,80	24,30	13,50
	Conduto de ligação (BLD) - Rua S-3	5,00	0,60	1,50	1,80	1,80	1,80	13,50	7,50
	Conduto de ligação (BLD) - Rua S-3	5,00	0,60	1,50	1,80	1,80	1,80	13,50	7,50
	Conduto de ligação (BLD) - Rua Vereador Carlos V. de Almeida	7,00	0,60	1,50	1,80	1,80	1,80	18,90	10,50
	Conduto de ligação (BLD) - Rua Vereador Carlos V. de Almeida	7,00	0,60	1,50	1,80	1,80	1,80	18,90	10,50
	Conduto de ligação (BLD) - Rua Vereador Carlos V. de Almeida	10,00	0,60	1,50	1,80	1,80	1,80	27,00	15,00
	Conduto de ligação (BLD) - Rua Vereador Carlos V. de Almeida	10,00	0,60	1,50	1,80	1,80	1,80	27,00	15,00
	Conduto de ligação (BLD) - Rua Vereador José C. do Prado	7,00	0,60	1,50	1,80	1,80	1,80	18,90	10,50
	Conduto de ligação (BLD) - Rua Vereador José C. do Prado	7,00	0,60	1,50	1,80	1,80	1,80	18,90	10,50
	Conduto de ligação (BLD) - Rua Vereador José C. do Prado	9,00	0,60	1,50	1,80	1,80	1,80	24,30	13,50
	Conduto de ligação (BLD) - Rua Vereador José C. do Prado	9,00	0,60	1,50	1,80	1,80	1,80	24,30	13,50
	Conduto de ligação (BLD) - Rua Vereador José C. do Prado	9,00	0,60	1,50	1,80	1,80	1,80	24,30	13,50
	Conduto de ligação (BLD) - Rua Vereador José C. do Prado	9,00	0,60	1,50	1,80	1,80	1,80	24,30	13,50
	Conduto de ligação (BLD) - Rua Vereador Moacir de Magalhães	6,00	0,60	1,50	1,80	1,80	1,80	16,20	9,00
	Conduto de ligação (BLD) - Rua Vereador Moacir de Magalhães	8,00	0,60	1,50	1,80	1,80	1,80	21,60	12,00
	Conduto de ligação (BLD) - Rua Vereador José C. do Prado	9,00	0,60	1,50	1,80	1,80	1,80	24,30	13,50
	Conduto de ligação (BLD) - Rua Vereador José C. do Prado	9,00	0,60	1,50	1,80	1,80	1,80	24,30	13,50
	Boca de Lobo (BLD) - Rua Flor do Campo	04 unid.	BLD	-	-	-	-	34,816	20,48
	Boca de Lobo (BLD) - Rua S-3	04 unid.	BLD	-	-	-	-	34,816	20,48
	Boca de Lobo (BLD) - Rua Vereador Benedito Gomes	04 unid.	BLD	-	-	-	-	34,816	20,48
	Boca de Lobo (BLD) - Rua Vereador Carlos V. de Almeida	04 unid.	BLD	-	-	-	-	34,816	20,48
	Boca de Lobo (BLD) - Rua Vereador José C. do Prado	10 unid.	BLD	-	-	-	-	87,040	51,20
	Boca de Lobo (BLD) - Rua Vereador Moacir de Magalhães	02 unid.	BLD	-	-	-	-	17,408	10,24
	Dreno profundo - DPS 07 - Rua Vereador José C. do Prado	482,00 m						361,500	
	Dreno profundo - DPS 07 - Rua Vereador Benedito Gomes	248,00 m						186,000	
	ESCAVAÇÃO	-	-	-	-	-	-	4.662,082	-
	ÁREA								1.930,46



	RESUMO GERAL	m/unid		
JARDIM PRIMAVERA	Poço de Visita - PVI 02	6 unid.	-	-
	Poço de Visita - PVI 03	5 unid.	-	-
	Chaminé dos Poços de Visita - CPV 01	7 unid.	-	-
	Chaminé dos Poços de Visita - CPV 02	2 unid.	-	-
	Chaminé dos Poços de Visita - CPV 03	1 unid.	-	-
	Chaminé dos Poços de Visita - CPV 04	1 unid.	-	-
	Dissipadores de Energia Aplicáveis à Saída de Bueiros - DEB 04	1 unid.	-	-
	Caixa de Ligação e Passagem - CLP 02	3 unid.	-	-
	Caixa de Ligação e Passagem - CLP 03	2 unid.	-	-
	Boca BSTC Ø 0,60 (Lançamento - Rua Flor do Campo)	1 unid.	-	-
	Boca BSTC Ø 0,80 (Lançamento - Rua Vereador Carlos V. de Alm)	1 unid.	-	-
	Boca BSTC Ø 0,80 (Lançamento - Rua Vereador José C. do Prado)	1 unid.	-	-
	Dreno long. profundo para corte em solo - DPS 07 - tubo PEAD	730,00 m		
	TUBO 600MM (RAMAL - BLD)	209,00	94,812	m³
	TUBO 600MM (TUBULAÇÃO PRINCIPAL)	520,00	235,896	m³
	TUBO 800MM (TUBULAÇÃO PRINCIPAL)	408,00	320,443	m³
	BOCA DE LOBO DUPLA (UNIDADES)	28 unid.	791,212	m³
	ESCAVAÇÃO DE VALAS	-	4.662,082	m³
	TOTAL DE BOTA FORA	-	1.442,364	m³
	REATERRO E COMPACTAÇÃO DE VALAS TOTAL	-	3.219,718	m³
	REGULARIZAÇÃO DE FUNDO DE VALA	-	1.930,46	m²
	LASTRO DE BRITA	-	193,046	m³



## 5.5- PROJETO DE SINALIZAÇÃO

---



## **5.5 - Projeto de Sinalização**

### **5.5.1 - Introdução**

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).

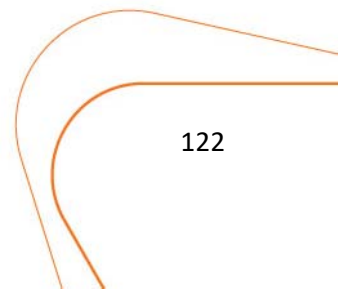
O projeto consta de:

- Sinalização Horizontal;
- Sinalização Vertical.

### **5.5.2 - 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.

#### **5.5.2.1 - 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.

#### **5.5.2.2 - 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.

#### **5.5.2.3 - 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.

#### **5.5.2.4 - 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.

#### **5.5.2.5 - 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 0,40m.

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

#### **5.5.3 - 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 (BAIRRO JARDIM PRIMAVERA)					
SENTIDO	COMPRIMENTO	LARGURA	Área	TIPO DE PINTURA	
	(m)	(m)	(m²)		
Rua Ver. José C. Do Prado / Bairro Jardim Primavera					
Faixa Branca (Bordos)					
Ambos os lados (ida e volta)	535,60	0,10	53,56	Continua	-
Faixa Amarela (Eixo)					
Eixo da rua (Linha Seccionada)	271,00	0,10	9,03	2X4	-
Eixo da rua (Linha simples contínua)	15,00	0,10	1,50	Continua	-
Linha de Retenção / Legenda no Pavimento					
Legenda (PARE) - 3 unidade	-	-	11,67	Inscrições no Pav.	-
Linha de Retenção - 1 unidade (Est. 2+14,00) - LE	3,50	0,40	1,40	LRE	-
Linha de Retenção - 1 unidade (Est. 6+4,00) - LE	3,50	0,40	1,40	LRE	-
Linha de Retenção - 1 unidade (Est. 13+10,00) - LE	3,50	0,40	1,40	LRE	-
Rua Ver. Afonso de Assunção 1 / Bairro Jardim Primavera					
Faixa Branca (Bordos)					
Ambos os lados (ida e volta)	54,27	0,10	5,43	Continua	-
Faixa Amarela (Eixo)					
Eixo da rua (Linha Seccionada)	-	0,10	-	2X4	-
Eixo da rua (Linha simples contínua)	20,00	0,10	2,00	Continua	-
Linha de Retenção / Legenda no Pavimento					
Legenda (PARE) - 2 unidade	-	-	7,78	Inscrições no Pav.	-
Linha de Retenção - 1 unidade (Est. 0+2,80) - LE	3,50	0,40	1,40	LRE	-
Linha de Retenção - 1 unidade (Est. 1+2,53) - LD	3,50	0,40	1,40	LRE	-
Rua Saturnino M. Oliveira / Bairro Jardim Primavera					
Faixa Branca (Bordos)					
Ambos os lados (ida e volta)	54,43	0,10	5,44	Continua	-
Faixa Amarela (Eixo)					
Eixo da rua (Linha Seccionada)	-	0,10	-	2X4	-
Eixo da rua (Linha simples contínua)	25,00	0,10	2,50	Continua	-
Linha de Retenção / Legenda no Pavimento					
Legenda (PARE) - 1 unidade	-	-	3,89	Inscrições no Pav.	-
Linha de Retenção - 1 unidade (Est. 1+4,66) - LD	3,50	0,40	1,40	LRE	-
Rua Ver. Moacir de Magalhães / Bairro Jardim Primavera					
Faixa Branca (Bordos)					
Ambos os lados (ida e volta)	67,57	0,10	6,76	Continua	-
Faixa Amarela (Eixo)					
Eixo da rua (Linha Contínua)	-	0,10	-	2X4	-
Eixo da rua (Linha simples contínua)	49,00	0,10	4,90	Continua	-
Linha de Retenção / Legenda no Pavimento					
Legenda (PARE) - 2 unidade	-	-	7,78	Inscrições no Pav.	-
Linha de Retenção - 1 unidade (Est. 1+11,00) - LD	3,50	0,40	1,40	LRE	-
Linha de Retenção - 1 unidade (Est. 2+4,00) - LE	3,50	0,40	1,40	LRE	-













NOTA DE SERVIÇO DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL (BAIRRO JARDIM PRIMAVERA)					
SENTIDO	COMPRIMENTO	LARGURA	Área	TIPO DE PINTURA	
	(m)	(m)	(m²)		
Rua Ver. Afonso de Assunção 2 / Bairro Jardim Primavera					
Faixa Branca (Bordos)					
Ambos os lados (ida e volta)	100,75	0,10	10,07	Continua	-
Faixa Amarela (Eixo)					
Eixo da rua (Linha Seccionada)	-	0,10	-	2X4	-
Eixo da rua (Linha simples contínua)	39,50	0,10	3,95	Continua	-
Linha de Retenção / Legenda no Pavimento					
Legenda (PARE) - 2 unidade	-	-	7,78	Inscrições no Pav.	-
Linha de Retenção - 1 unidade (Est. 0+2,50) - LE	3,50	0,40	1,40	LRE	-
Linha de Retenção - 1 unidade (Est. 2+11,70) - LD	3,50	0,40	1,40	LRE	-
Rua Ver. Antônio P. de Campos / Bairro Jardim Primavera					
Faixa Branca (Bordos)					
Ambos os lados (ida e volta)	301,79	0,10	30,18	Continua	-
Faixa Amarela (Eixo)					
Eixo da rua (Linha Seccionada)	121,00	0,10	4,03	2X4	-
Eixo da rua (Linha simples contínua)	25,00	0,10	2,50	Continua	-
Linha de Retenção / Legenda no Pavimento					
Legenda (PARE) - 3 unidade	-	-	11,67	Inscrições no Pav.	-
Linha de Retenção - 1 unidade (Est. 0+0,00) - LE	3,50	0,40	1,40	LRE	-
Linha de Retenção - 1 unidade (Est. 3+10,00) - LE	3,50	0,40	1,40	LRE	-
Linha de Retenção - 1 unidade (Est. 7+0,00) - LD	3,50	0,40	1,40	LRE	-
Rua Ver. Carlos V. de Almeida / Bairro Jardim Primavera					
Faixa Branca (Bordos)					
Ambos os lados (ida e volta)	287,86	0,10	28,79	Continua	-
Faixa Amarela (Eixo)					
Eixo da rua (Linha Seccionada)	96,39	0,10	3,21	2X4	-
Eixo da rua (Linha simples contínua)	35,00	0,10	3,50	Continua	-
Linha de Retenção / Legenda no Pavimento					
Legenda (PARE) - 1 unidade	-	-	3,89	Inscrições no Pav.	-
Linha de Retenção - 1 unidade (Est. 6+19,40) - LD	3,50	0,40	1,40	LRE	-
Rua Ver. Benedito Gomes / Bairro Jardim Primavera					
Faixa Branca (Bordos)					
Ambos os lados (ida e volta)	276,67	0,10	27,67	Continua	-
Faixa Amarela (Eixo)					
Eixo da rua (Linha Seccionada)	96,64	0,10	3,22	2X4	-
Eixo da rua (Linha simples contínua)	30,00	0,10	3,00	Continua	-
Linha de Retenção / Legenda no Pavimento					
Legenda (PARE) - 2 unidade	-	-	7,78	Inscrições no Pav.	-
Linha de Retenção - 1 unidade (Est. 0+5,50) - LE	3,50	0,40	1,40	LRE	-
Linha de Retenção - 1 unidade (Est. 7+0,00) - LD	3,50	0,40	1,40	LRE	-

NOTA DE SERVIÇO DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL (BAIRRO JARDIM PRIMAVERA)					
SENTIDO	COMPRIMENTO (m)	LARGURA (m)	Área (m²)	TIPO DE PINTURA	
<b>Rua Flor do Campo / Bairro Jardim Primavera</b>					
<b>Faixa Branca (Bordos)</b>					
Ambos os lados (ida e volta)	205,89	0,10	20,59	Contínua	-
<b>Faixa Amarela (Eixo)</b>					
Eixo da rua (Linha Seccionada)	74,86	0,10	2,50	2X4	-
Eixo da rua (Linha simples contínua)	20,00	0,10	2,00	Contínua	-
<b>Linha de Retenção / Legenda no Pavimento</b>					
Legenda (PARE) - 2 unidade	-	-	7,78	Inscrições no Pav.	-
Linha de Retenção - 1 unidade (Est. 0+6,17) - LE	3,50	0,40	1,40	LRE	-
Linha de Retenção - 1 unidade (Est. 3+0,00) - LD	3,50	0,40	1,40	LRE	-
<b>Rua S-3 / Bairro Jardim Primavera</b>					
<b>Faixa Branca (Bordos)</b>					
Ambos os lados (ida e volta)	291,32	0,10	29,13	Contínua	-
<b>Faixa Amarela (Eixo)</b>					
Eixo da rua (Linha Seccionada)	111,00	0,10	3,70	2X4	-
Eixo da rua (Linha simples contínua)	20,00	0,10	2,00	Contínua	-
<b>Linha de Retenção / Legenda no Pavimento</b>					
Legenda (PARE) - 3 unidade	-	-	11,67	Inscrições no Pav.	-
Linha de Retenção - 1 unidade (Est. 2+0,00) - LD	3,50	0,40	1,40	LRE	-
Linha de Retenção - 1 unidade (Est. 3+7,80) - LD	3,50	0,40	1,40	LRE	-
Linha de Retenção - 1 unidade (Est. 6+15,00) - LD	3,50	0,40	1,40	LRE	-
<b>RESUMO DA SINALIZAÇÃO HORIZONTAL</b>					
FAIXA BRANCA CONTÍNUA DE BORDO (LBO)	-	-	217,61 m²	-	-
FAIXA AMARELA CONTÍNUA SIMPLES (LFO-1)	-	-	27,85 m²	-	-
FAIXA AMARELA SECCIONADA LFO-2 / (2x4)	-	-	25,70 m²	-	-
FAIXA BRANCA RETENÇÃO (LRE)	-	-	29,40 m²	-	-
LEGENDAS (PARE)	-	-	81,69 m²	-	-
TOTAL DE PINTURA DE FAIXAS	-	-	300,56 m²	-	-
TOTAL DE PINTURA DE LEGENDA	-	-	81,69 m²	-	-
<b>TOTAL GERAL DE PINTURA</b>	-	-	<b>382,25 m²</b>	-	-







NOTA DE SERVIÇO DE SINALIZAÇÃO VERTICAL (BAIRRO JARDIM PRIMAVERA)					
LOCAL - Dist. do bordo (Metros)	SINAL DE PLACA				OBSERVAÇÕES
	TIPO	CÓDIGO	DIMENSÕES	ÁREAS(m²)	Unidade
<b>Rua Ver. José C. Do Prado - (Estaca 2+9,00) - LE / Bairro Jardim Primavera</b>					
Esquina com a Rua Ver. Afonso de Assunção 1 (posicionar a 5 metros do bordo da pista transversal)	 Regulamentação	R-01	0,60	0,283	
Esquina com a Rua Ver. Afonso de Assunção 1 (posicionar a 2 metros do bordo da pista transversal)	 Indicativa	I-01	45X25 CM	0,225	2
<b>Rua Ver. José C. Do Prado - (Estaca 5+19,00) - LE / Bairro Jardim Primavera</b>					
Esquina com a Rua Saturnino M. Oliveira (posicionar a 5 metros do bordo da pista transversal)	 Regulamentação	R-01	0,60	0,283	
Esquina com a Rua Saturnino M. Oliveira (posicionar a 2 metros do bordo da pista transversal)	 Indicativa	I-01	45X25 CM	0,225	2
<b>Rua Ver. José C. Do Prado - (Estaca 13+5,10) - LE / Bairro Jardim Primavera</b>					
Esquina com a Rua Ver. Afonso de Assunção 2 (posicionar a 5 metros do bordo da pista transversal)	 Regulamentação	R-01	0,60	0,283	
Esquina com a Rua Ver. Afonso de Assunção 2 (posicionar a 2 metros do bordo da pista transversal)	 Indicativa	I-01	45X25 CM	0,225	2
<b>Rua Ver. Afonso de Assunção 1 - (Estaca 0+2,56) - LE / Bairro Jardim Primavera</b>					
Esquina com a Rua Jordana (posicionar a 5 metros do bordo da pista transversal)	 Regulamentação	R-01	0,60	0,283	
Esquina com a Jordana (posicionar a 2 metros do bordo da pista transversal)	 Indicativa	I-01	45X25 CM	0,225	2
<b>Rua Ver. Afonso de Assunção 1 - (Estaca 1+2,60) - LD / Bairro Jardim Primavera</b>					
Esquina com a Rua Ver. José C. Do Prado (posicionar a 5 metros do bordo da pista transversal)	 Regulamentação	R-01	0,60	0,283	
Esquina com a Rua Ver. José C. Do Prado (posicionar a 2 metros do bordo da pista transversal)	 Indicativa	I-01	45X25 CM	0,225	2
<b>Rua Saturnino M. Oliveira - (Estaca 1+4,70) - LD / Bairro Jardim Primavera</b>					
Esquina com a Rua Ver. José C. Do Prado (posicionar a 5 metros do bordo da pista transversal)	 Regulamentação	R-01	0,60	0,283	
Esquina com a Rua Ver. José C. Do Prado (posicionar a 2 metros do bordo da pista transversal)	 Indicativa	I-01	45X25 CM	0,225	2

NOTA DE SERVIÇO DE SINALIZAÇÃO VERTICAL (BAIRRO JARDIM PRIMAVERA)					
LOCAL - Dist. do bordo (Metros)	SINAL DE PLACA				OBSERVAÇÕES
	TIPO	CÓDIGO	DIMENSÕES	ÁREAS(m²)	Unidade
<b>Rua Ver. Moacir de Magalhães - (Estaca 1+11,10) - LD / Bairro Jardim Primavera</b>					
Esquina com a Rua Ver. José C. Do Prado (posicionar a 5 metros do bordo da pista transversal)	 Regulamentação	R-01	0,60	0,283	
Esquina com a Rua Ver. José C. Do Prado (posicionar a 2 metros do bordo da pista transversal)	 Indicativa	I-01	45X25 CM	0,225	2
<b>Rua Ver. Moacir de Magalhães - (Estaca 2+4,00) - LE / Bairro Jardim Primavera</b>					
Esquina com a Rua Ver. José C. Do Prado (posicionar a 5 metros do bordo da pista transversal)	 Regulamentação	R-01	0,60	0,283	
Esquina com a Rua Ver. José C. Do Prado (posicionar a 2 metros do bordo da pista transversal)	 Indicativa	I-01	45X25 CM	0,225	2
<b>Rua Ver. Afonso de Assunção 2 - (Estaca 0+2,30) - LE / Bairro Jardim Primavera</b>					
Esquina com a Rua Trinta e Seis (posicionar a 5 metros do bordo da pista transversal)	 Regulamentação	R-01	0,60	0,283	
Esquina com a Trinta e Seis (posicionar a 2 metros do bordo da pista transversal)	 Indicativa	I-01	45X25 CM	0,225	2
<b>Rua Ver. Afonso de Assunção 2 - (Estaca 2+1,75) - LD / Bairro Jardim Primavera</b>					
Esquina com a Rua Ver. José C. Do Prado (posicionar a 5 metros do bordo da pista transversal)	 Regulamentação	R-01	0,60	0,283	
Esquina com a Rua Ver. José C. Do Prado (posicionar a 2 metros do bordo da pista transversal)	 Indicativa	I-01	45X25 CM	0,225	2
<b>Rua Ver. Antônio P. de Campos - (Estaca 0+0,00) menos 5,00m - LE / Bairro Jardim Primavera</b>					
Esquina com a Rua Ver. Carlos V. de Almeida (posicionar a 5 metros do bordo da pista transversal)	 Regulamentação	R-01	0,60	0,283	
Esquina com a Rua Ver. Carlos V. de Almeida (posicionar a 2 metros do bordo da pista transversal)	 Indicativa	I-01	45X25 CM	0,225	2
<b>Rua Ver. Antônio P. de Campos - (Estaca 3+6,00) - LE / Bairro Jardim Primavera</b>					
Esquina com a Rua Ver. Benedito Gomes (posicionar a 5 metros do bordo da pista transversal)	 Regulamentação	R-01	0,60	0,283	
Esquina com a Rua Ver. Benedito Gomes (posicionar a 2 metros do bordo da pista transversal)	 Indicativa	I-01	45X25 CM	0,225	2



NOTA DE SERVIÇO DE SINALIZAÇÃO VERTICAL (BAIRRO JARDIM PRIMAVERA)					
LOCAL - Dist. do bordo (Metros)	SINAL DE PLACA				OBSERVAÇÕES
	TIPO	CÓDIGO	DIMENSÕES	ÁREAS(m²)	Unidade
<b>Rua Ver. Antônio P. de Campos - (Estaca 7+0,00) - LD / Bairro Jardim Primavera</b>					
Esquina com a Rua Flor do Campo (posicionar a 5 metros do bordo da pista transversal)	 Regulamentação	R-01	0,60	0,283	
Esquina com a Rua Flor do Campo (posicionar a 2 metros do bordo da pista transversal)	 Indicativa	I-01	45X25 CM	0,225	2
<b>Rua Ver. Carlos V. de Almeida - (Estaca 6+18,60) - LD / Bairro Jardim Primavera</b>					
Esquina com a Rua Ver. Antônio P. de Campos (posicionar a 5 metros do bordo da pista transversal)	 Regulamentação	R-01	0,60	0,283	
Esquina com a Rua Ver. Antônio P. de Campos (posicionar a 2 metros do bordo da pista transversal)	 Indicativa	I-01	45X25 CM	0,225	2
<b>Rua Ver. Benedito Gomes - (Estaca 0+6,40) - LE / Bairro Jardim Primavera</b>					
Esquina com a Rua S-3 (posicionar a 5 metros do bordo da pista transversal)	 Regulamentação	R-01	0,60	0,283	
Esquina com a Rua S-3 (posicionar a 2 metros do bordo da pista transversal)	 Indicativa	I-01	45X25 CM	0,225	2
<b>Rua Ver. Benedito Gomes - (Estaca 7+0,00) - LD / Bairro Jardim Primavera</b>					
Esquina com a Rua Ver. Antônio P. de Campos (posicionar a 5 metros do bordo da pista transversal)	 Regulamentação	R-01	0,60	0,283	
Esquina com a Rua Ver. Antônio P. de Campos (posicionar a 2 metros do bordo da pista transversal)	 Indicativa	I-01	45X25 CM	0,225	2
<b>Rua Flor do Campo - (Estaca 0+6,00) - LE / Bairro Jardim Primavera</b>					
Esquina com a Rua S-3 (posicionar a 5 metros do bordo da pista transversal)	 Regulamentação	R-01	0,60	0,283	
Esquina com a Rua S-3 (posicionar a 2 metros do bordo da pista transversal)	 Indicativa	I-01	45X25 CM	0,225	2
<b>Rua Flor do Campo - (Estaca 3+6,00) - LD / Bairro Jardim Primavera</b>					
Esquina com a Rua S/D (posicionar a 5 metros do bordo da pista transversal)	 Regulamentação	R-01	0,60	0,283	
Esquina com a Rua S/D (posicionar a 2 metros do bordo da pista transversal)	 Indicativa	I-01	45X25 CM	0,225	2



NOTA DE SERVIÇO DE SINALIZAÇÃO VERTICAL (BAIRRO JARDIM PRIMAVERA)					
LOCAL - Dist. do bordo (Metros)	SINAL DE PLACA				OBSERVAÇÕES
	TIPO	CÓDIGO	DIMENSÕES	ÁREAS(m²)	Unidade
<b>Rua S-3 (Estaca 2+5,00) - LD / Bairro Jardim Primavera</b>					
Esquina com a Rua Ver. Carlos V. de Almeida (posicionar a 5 metros do bordo da pista transversal)	 Regulamentação	R-01	0,60	0,283	
Esquina com a Rua Ver. Carlos V. de Almeida (posicionar a 2 metros do bordo da pista transversal)	 Indicativa	I-01	45X25 CM	0,225	2
<b>Rua S-3 (Estaca 3+12,30) - LD / Bairro Jardim Primavera</b>					
Esquina com a Rua Ver. Benedito Gomes (posicionar a 5 metros do bordo da pista transversal)	 Regulamentação	R-01	0,60	0,283	
Esquina com a Rua Ver. Benedito Gomes (posicionar a 2 metros do bordo da pista transversal)	 Indicativa	I-01	45X25 CM	0,225	2
<b>Rua S-3 (Estaca 6+15,00) mais 5,50m - LD / Bairro Jardim Primavera</b>					
Esquina com a Rua Flor do Campo (posicionar a 5 metros do bordo da pista transversal)	 Regulamentação	R-01	0,60	0,283	
Esquina com a Rua Flor do Campo (posicionar a 2 metros do bordo da pista transversal)	 Indicativa	I-01	45X25 CM	0,225	2
<b>Placas R-1 de Regulamentação</b>			<b>Total</b>	<b>5,94 m²</b>	
<b>Placas Indicativas</b>			<b>Total</b>	<b>42 unid.</b>	



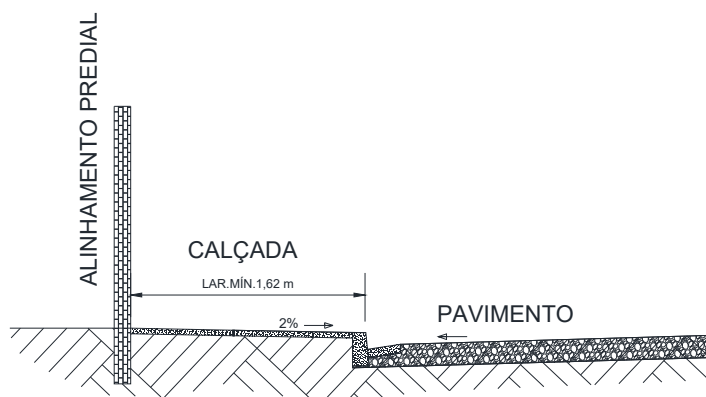
## 5.6- PROJETO DE OBRAS COMPLEMENTARES

---

## 5.6 - Projeto de Obras Complementares

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

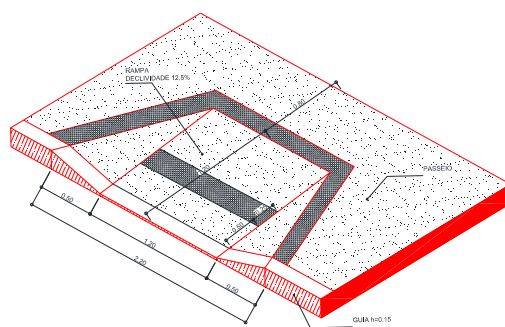
Os desenhos em planta e perfil do projeto estão sendo apresentado a seguir:



Obs.: Área mínima de junta de dilatação 2,0 m<sup>2</sup>

Espessura mínima da calçada 6,0 cm

### RAMPA DE ACESSO





## 6- ESPECIFICAÇÕES

---

## **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 encontrados por ocasião da regularização deverão ser removidas, devendo ser o volume por eles ocupado, preenchido por solo adjacente.

### 5.2 - Umedecimento ou secagem e Compressão

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

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

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

### 5.3 - Acabamento

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



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

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

## 6 - ABERTURA DO TRÂNSITO

Não será permitido o trânsito sobre o subleito já preparado.

## 7 - CONTROLE TECNOLÓGICO

- a) Determinação de massa específica aparente “in situ”, com espaçamento máximo de 100m de pista ou segmento de rua, nos pontos onde foram coletadas as amostras para os ensaios de compactação;
- b) Uma determinação do teor da umidade, a cada 100 m ou segmento de rua, imediatamente antes da compactação;
- c) Limite de plasticidade e granulometria, com espaçamento máximo de 250 m de pista ou segmento de rua, e, no mínimo dois grupos de ensaios por dia;
- d) Um ensaio do Índice de Suporte Califórnia com energia de compactação pelo método DNER-ME 162/94 método “A” (12 golpes), com espaçamento máximo de 500 m de pista ou segmento de rua, e, no mínimo, um ensaio cada dois dias;
- e) Um ensaio de compactação segundo o método DNER-ME 162/94 MÉTODO “A” (12 golpes), para determinação da massa específica aparente seca, máxima, com espaçamento máximo de 100 m de pista ou segmento de rua, com amostras coletadas em pontos obedecendo sempre à ordem: bordo direito, eixo, bordo esquerdo, e etc. A 60 cm do bordo. Exigindo 100% no ensaio DNER-ME 162/94 MÉTODO “A” (12 golpes).

## 8 - PROTEÇÃO DA OBRA

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

## 9 - CONDIÇÕES

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

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

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

## 10 – MEDIÇÃO E PAGAMENTO

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

Esse serviço será pago de acordo com o custo unitário.

### 6.2.2 – Sub-Base de Solo Estabilizado Granulometricamente

#### 1 – OBJETIVO

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

#### 2 – MATERIAL

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

### 3 – EQUIPAMENTO

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

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

### 4 – MÉTODOS DE CONSTRUÇÃO

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

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

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



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

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

A execução de camadas 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 400 m<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 – 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<sup>6</sup> da Norma do DNIT 141/2010-ES do conforme quadro abaixo ou outra aprovada pela fiscalização:

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

## 6 – CONTROLE TECNOLÓGICO

- a) Determinação de massa específica aparente “in situ” no mínimo a cada 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.

#### **6.2.4 – Imprimação**

##### **1 – OBJETIVO**

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

##### **2 – DESCRIÇÃO**

A imprimação deverá obedecer às seguintes operações:

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

##### **3 – MATERIAIS**

###### **3.1 – Material Betuminoso**

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

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 CM's:

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  $m^2$  e o material da pintura de ligação deverá ser distribuído nas mesmas condições a uma taxa de  $0,8\ell/m^2$  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.

#### – 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:

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;

b) Para emulsão:

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

01 ensaio de destilação, para cada 500 t.

#### 6.1 – Controle de Temperatura

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

#### 6.2 – 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.

### 6.2.5 – Concreto Betuminoso Usinado a Quente

#### 1 OBJETIVO

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

#### 2 DEFINIÇÃO

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

### 3 CONDIÇÕES GERAIS

O concreto asfáltico será empregado como revestimento ou capa de rolamento.

Não é permitida a execução dos serviços, objeto desta Especificação, em dias de chuva.

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

Todo o carregamento de cimento asfáltico que chegar à obra deve apresentar por parte do fabricante/distribuidor certificado de resultados de análise dos ensaios de caracterização exigidos pela especificação, correspondente à data de fabricação ou ao dia de carregamento para transporte com destino ao canteiro de serviço, se o período entre os dois eventos ultrapassar de 10 dias. Deve trazer também indicação clara da sua procedência, do tipo e quantidade do seu conteúdo e distância de transporte entre a refinaria e o canteiro de obra.

### 4 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

#### 4.1 Materiais

Os materiais constituintes do concreto asfáltico são agregados graúdo, agregado miúdo, material de enchimento filer 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

Agregado graúdo

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

#### 4.1.2.2 Agregado miúdo

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

#### 4.1.2.3 Material de enchimento (filer)

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

#### 4.1.2.4 Melhorador de adesividade

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

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

- a) Métodos DNER-ME 078 e DNER 079, após submeter o ligante asfáltico contendo o dope ao ensaio RTFOT (ASTM – D 2872) ou ao ensaio ECA (ASTM D-1754);
- b) Método de ensaio para determinar a resistência de misturas asfálticas compactadas à degradação produzida pela umidade (AASHTO 283). Neste caso a razão da resistência à tração por compressão diametral estática antes e após a imersão deve ser superior a 0,7 (DNER-ME 138).

#### 4.2 Composições da mistura

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

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

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

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

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

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



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

b) as Especificações Complementares podem fixar outra energia de compactação;

c) as misturas devem atender às especificações da relação betume/vazios ou aos mínimos de vazios do agregado mineral, dados pela seguinte tabela:

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

### 4.3 Equipamento

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

Devem ser utilizados, no mínimo, os seguintes equipamentos:

a) Depósito para ligante asfáltico;

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

b) Silos para agregados;

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

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

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

#### 4.4.7 Abertura ao tráfego

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

## 5 Manejo ambiental



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

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

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

### 5.1 Agregados

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

- a) caso utilizadas instalações comerciais, a brita e a areia somente são aceitas após apresentação da licença ambiental de operação da pedreira/areal, cuja cópia deve ser arquivada junto ao Livro de Ocorrências da Obra;
- b) não é permitida a localização da pedreira e das instalações de britagem em área de preservação ambiental;
- c) planejar adequadamente a exploração da pedreira e do areal, de modo a minimizar os impactos decorrentes da exploração e a possibilitar a recuperação ambiental após o término das atividades exploratórias;
- d) impedir as queimadas;
- e) seguir as recomendações constantes da Norma DNER-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 POLUIDOR	FONTES POLUIDORAS
I. Emissão de partículas	A principal fonte é o secador rotativo. Outras fontes são: peneiramento, transferência e manuseio de agregados, balança, pilhas de estocagem e tráfego de veículos e vias de acesso.
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 distância inferior a 200 m (duzentos metros), medidos a partir da base da chaminé, de residências, de hospitais, clínicas, centros de reabilitação, escolas asilos, orfanatos creches, clubes esportivos, parques de diversões e outras construções comunitárias.

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

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

#### 5.4 Operação

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

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

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

Enclausurar a correia transportadora de agregado frio.

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

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

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

Fechar os silos de estocagem de mistura asfáltica.

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

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

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

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

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

Dotar as chaminés de instalações adequadas para realização de medições.

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

## 6 Inspeção

### 6.1 Controle dos insumos

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

#### 6.1.1 Cimento asfáltico

O controle da qualidade do cimento asfáltico consta do seguinte:

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

#### 6.1.2 Agregados

O controle da qualidade dos agregados consta do seguinte:

##### a) Ensaios eventuais

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

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

##### b) Ensaios de rotina



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

## 6.2 Controle da produção

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

### 6.2.1 Controle da usinagem do concreto asfáltico

#### a) Controles da quantidade de ligante na mistura

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 ( $IRI \leq 2,7$ ).

d) Condições de segurança

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

#### 6.4 Plano de Amostragem - Controle Tecnológico

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

TABELA DE AMOSTRAGEM VARIÁVEL

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

TABELA DE AMOSTRAGEM VARIÁVEL

(continuação)

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

#### 6.4 Condições de conformidade e não conformidade

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

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

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

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

$$X_m = \sum_n xi$$

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

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 pagos de acordo com a medição em toneladas.

### 6.2.6 - Drenagem

#### 6.2.6.1 - 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 ao 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 ao 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.

### 6.2.6.2 - Drenagem Superficial

#### 6.2.6.2.1 - Caixa Coletora Tipo Boca De Lobo

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

Deverá ser iniciada 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  $f_{ck} = 15$  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 receberá uma grelha em concreto  $f_{ck} = 22$  MPa aramada com aço CA-50.

#### **6.2.6.2.2 - 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  $320 \text{ kg/m}^3$  (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".

#### **6.2.6.2.3 - Caixa de Passagem e Caixa Coletora**

Serão construídas conforme detalhe que acompanha o projeto. O fundo será de concreto com consumo de cimento de  $300 \text{ kg/m}^3$ , 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  $180 \text{ kg/cm}^2$ .

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

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

Não serão aceitas guias quebradas.

As curvas serão executadas com 1/2 guias ou 1/4 guias.

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

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

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

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

A face superior da sarjeta será alisada com desempenadeira.

Após a execução das guias e sarjetas, os passeios e canteiros serão recompostos, apiloados e conformados à seção de projeto ou conforme orientação da Fiscalização. A compactação deverá ser feita com rolo compressor ou roda de veículo ou manualmente nos trechos de difíceis acessos.

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

Se a resistência aos 28 dias for inferior a  $150 \text{ kg/cm}^2$ , 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.

#### **6.2.6.2.5 - 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.

#### **6.2.6.3 - 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 distribuídas 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

---



PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE						ÁREA (m²)
BAIRRO	JARDIM PRIMAVERA					9.421,41
	RUA FLOR DO CAMPO, RUAS 3-3, RUA VEREADOR AFONSO DE ASSUNÇÃO 1, RUA VEREADOR AFONSO DE ASSUNÇÃO 2, RUA VEREADOR ANTÔNIO P. DE CAMPOS, RUA VEREADOR BENEDITO GOMES, RUA VEREADOR CARLOS V. DE ALMEIDA, RUA VEREADOR JOSÉ C. DO PRADO, RUA VEREADOR MOACIR DE MAGALHÃES E RUA VEREADOR SATURNINO M. OLIVEIRA					
OBRA: Pavimentação de Vias Urbanas						
ITEM	CÓDIGO	BANCO	DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	
1.0	I		SERVIÇOS PRELIMINARES			
1.1	Comp. 1.1	Composição	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. 1.3	Composição	Aluguel container/sanit c/2 vasos/1 lava/1 mic/4 chuveir/20m compr=6,20m alt=2,50m chapa aço c/nerv trapez forro c/isolam termo/acustico chassis reforc piso compens naval Inclinst eletr/hidr exd transp/carga/descarga	mês	6,000	
1.4	5213417	SICRO	Confeção de placa em aço nº 16 galvanizado, com película retrorrefletiva tipo I + III	m²	20,000	
2.0	II		ADMINISTRAÇÃO LOCAL			
2.1	Comp. 2.1	Composição	Administração Local	unid	1,000	
3.0	III		ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE SOLO E ASFALTO			
3.1	Comp. 3.1	Composição	Ensaio de regularização de sub-leito	m²	10.767,330	
3.2	Comp. 3.2	Composição	Ensaio de Sub-base estabilizada granulometricamente	m³	1.615,100	
3.3	Comp. 3.3	Composição	Ensaio de base estabilizada granulometricamente	m³	2.153,470	
3.4	Comp. 3.4	Composição	Ensaio de resistência a compressão simples do concreto - meio-fio, sarjetas e calçadas (considerado 1,0 amostra a cada 200 m)	un	11,769	
4.0	IV		TERRAPLENAGEM			
4.1	Comp. 4.1	Composição	Limpeza mecanizada de área com remoção de camada vegetal, utilizando motoniveladora	m²	4.037,748	
4.2	Comp. 4.2	Composição	Escavação mecânica de material 1a. categoria, proveniente de corte de subleito (c/tractor esteiras 160hp)	m³	4.538,800	
4.3	5502137	SICRO	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - DMT de 400 a 600 m - caminho de serviço em revestimento primário - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m³	m³	135,999	
4.4	5503041	SICRO	Compactação de aterros a 100% do Proctor intermediário	m³	118,260	
4.5	93595	SINAPI	Transporte com caminhão basculante de 10 m³, em via urbana em revestimento primário (unidade: txkm) af_04/2016	txkm	39.001,001	
4.6	95878	SINAPI	Transporte com caminhão basculante de 10 m³, em via urbana pavimentada, dmt até 30 km (unidade: txkm) af_12/2016	txkm	114.664,612	
4.7	Comp. 4.7	Composição	Espalhamento de material em bota fora, com utilização de tractor de esteiras de 165 hp	m³	4.674,799	

PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE				ÁREA (m²)
BAIRRO	JARDIM PRIMAVERA			9.421,41
LOGRADOUROS	RUA FLOR DO CAMPO, RUA S-3, RUA VEREADOR AFONSO DE ASSUNÇÃO 1, RUA VEREADOR ANTÔNIO P. DE CAMPOS, RUA VEREADOR BENEDITO GOMES, RUA VEREADOR CARLOS V. DE ALMEIDA, RUA VEREADOR JOSÉ C. DO PRADO, RUA VEREADOR MOACIR DE MAGALHÃES E RUA VEREADOR SATURNINO M. OLIVEIRA			
OBRA: Pavimentação de Vias Urbanas				
ITEM	CÓDIGO	BANCO	DISCRIMINAÇÃO	QUANTIDADE
5.0	V		PAVIMENTAÇÃO	
5.1	Comp. 5.1	Composição	Regularização e compactação de subleito até 20 cm de espessura	10.767,330
5.2	M980	COTAÇÃO	Indenização de jazida não condiz com o preço praticado na região (Preço praticado na jazida)	4.333,856
5.3	Comp. 5.3	Composição	Execução e compactação de sub base com solo estabilizado granulométricamente - exclusive escavação, carga e transporte e solo. af_09/2017	1.615,100
5.4	Comp. 5.4	Composição	Execução e compactação de base com solo estabilizado granulométricamente - exclusive escavação, carga e transporte e solo. af_09/2017	2.153,470
5.5	Comp. 5.5	Composição	Execução de imprimação com asfalto diluído CM-30. af_09/2017	8.613,860
5.6	Comp. 5.6	Composição	Pintura de ligação com emulsão RR-2C	8.613,860
5.7	Comp. 5.7	Composição	Construção de pavimento com aplicação de concreto betuminoso usinado a quente (cbuq), camada de rolamento, com espessura de 3,0 cm exclusive transporte. af_03/2017	258,416
5.8	Comp. 5.8	Composição	Carga e descarga de material betuminoso a quente com caminhão basculante 6m³, descarga em vibro-acabadora	258,416
5.9	93595	SINAPI	Transporte com caminhão basculante de 10 m³, em via urbana em revestimento primário (unidade: tonxkm). af_04/2016	32.382,568
5.10	95878	SINAPI	Transporte com caminhão basculante de 10 m³, em via urbana pavimentada, dnt até 30 km (unidade: tonxkm). af_12/2016	95.206,138
5.11	Comp. 5.11	Composição	Transporte com caminhão basculante 10 m³ de massa asfáltica para pavimentação urbana	3.281,880
6.0	VI		SINALIZAÇÃO HORIZONTAL/VERTICAL	
6.1	Comp. 6.1	Composição	Sinalização horizontal com tinta retrorrefletiva a base de resina acrílica c/ micro esfera de vidro	300,561
6.2	5213405	SICRO	Pintura de setas e zebrados - tinta base acrílica - espessura de 0,6 mm	81,690
6.3	5213417	SICRO	Confecção de placa em aço nº 16 galvanizado, com película retrorrefletiva tipo I + III	5,940
6.4	5213855	SICRO	Fornecimento e implantação de suporte metálico galvanizado para placa de regulamentação - R1 - lado de 0,248 m	21,000
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	1.955,470
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	398,362
7.3	Comp. 7.3	Composição	Placa esmaltada para identificação NR de Rua, dimensões 45X25cm	42,000

PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE					ÁREA (m²)
BAIRRO	JARDIM PRIMAVERA	RUA FLOR DO CAMPO, RUA S-3, RUA VEREADOR AFONSO DE ASSUNÇÃO 1, RUA VEREADOR AFONSO DE ASSUNÇÃO 2, RUA VEREADOR ANTÔNIO P. DE CAMPOS, RUA VEREADOR BENEDITO GOMES, RUA VEREADOR CARLOS V. DE ALMEIDA, RUA VEREADOR JOSÉ C. DO PRADO, RUA VEREADOR MOACIR DE MAGALHÃES E RUA VEREADOR SATURNINO M. OLIVEIRA			9.421,41
LOGRADOUROS					
OBRA: Pavimentação de Vias Urbanas					
ITEM	CÓDIGO	BANCO	DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE
8.0	VIII		DRENAGEM		
8.1	5213417	SICRO	Confeção de placa em aço nº 16 galvanizado, com película retrorrefletiva tipo I + III	m²	20,000
8.2	Comp. 8.2	Composição	Isolamento de obra com tela plástica com malha de 5mm e estrutura de madeira pontaleada	m²	10,000
8.3	Comp. 8.3	Composição	Passadiscos de madeira para pedestres	m²	10,000
8.4	90082	SINAPI	Escavação mecanizada de vala com prof. até 1,5 m (média entre montante e jusante/uma composição por trecho), com retroescavadeira (0,26 m³/88 hp), larg. de 1,5 m a 2,5 m, em solo de 1ª categoria, em locais com alto nível de interferência. af_01/2015	m³	4.662,082
8.5	Comp. 8.5	Composição	Regularização e compactação manual de terreno (fundo de vala)	m²	1.930,460
8.6	Comp. 8.6	Composição	Fornecimento e aplicação de Lastro de Brita (com preparo de fundo de valas)	m³	193,046
8.7	93377	SINAPI	Raeterro 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 alto nível de interferência. af_04/2016	m³	3.219,718
8.8	93595	SINAPI	Transporte com caminhão basculante de 10 m³, em via urbana em revestimento primário (unidade: tonxkm). af_04/2016	tkm	12.393,944
8.9	95878	SINAPI	Transporte com caminhão basculante de 10 m³, em via urbana pavimentada, dmt até 30 km (unidade: tonxkm). af_12/2016	tkm	36.438,727
8.10	Comp. 8.10	Composição	Carga e descarga mecânica de solo utilizando caminhão basculante 6m³/16t e pa carregadeira sobre pneus * 128 hp * cap. até 2,8m³	m³	1.442,364
8.11	Comp. 8.11	Composição	Espalhamento de material em bota fora, com utilização de trator de esteiras de 165 HP	m³	1.442,364
8.12	Comp. 8.12	Composição	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	227,400
9.0	IX		FORNECIMENTO DE TUBOS TIPO PA-1		
9.1	00007725	SINAPI	Tubo de concreto armado para águas pluviais, classe PA-1, com encaixe ponta e bolsa, diâmetro nominal de 600 mm	m	729,000
9.2	00007750	SINAPI	Tubo de concreto armado para águas pluviais, classe PA-1, com encaixe ponta e bolsa, diâmetro nominal de 800 mm	m	408,000
10.0	X		ASSENTAMENTO E REJUNTAMENTO DE TUBO DE CONCRETO		
10.1	92824	SINAPI	Assentamento de tubo de concreto para redes coletoras de águas pluviais s, diâmetro de 600 mm, junta rígida, instalado em local com alto nível	m	729,000
10.2	92826	SINAPI	Assentamento de tubo de concreto para redes coletoras de águas pluviais s, diâmetro de 800 mm, junta rígida, instalado em local com alto nível	m	408,000

[illegible]



## 8- QUADRO RESUMO DAS DISTÂNCIAS DE TRANSPORTE - DMT

---

QUADRO RESUMO DAS DISTÂNCIAS MÉDIAS DE TRANSPORTES (DMT)						
Serviço	Material	Percurso		DMT		
		Origem	Destino	RP	PAV	Total
Material de jazida	Solo	J-01	Pista - DMT	4,67	13,73	18,40
Concretos, argamassas e pavimentação	Cimento	Várzea Grande	Pista - DMT		10,00	10,00
	Areia	A-01(Draga Monte Sto.)	Pista - DMT		10,60	10,60
	Areia	A-01(Draga Monte Sto.)	Usina		5,30	5,30
	Brita	Brita Guia	Pista - DMT		50,90	50,90
	Brita, pó de pedra e pedra de mão	Brita Guia	Usina		43,70	43,70
	Massa	Usina	Pista - DMT		12,70	12,70
Formas e escoramentos	Madeiras e pregos	Várzea Grande	Pista - DMT		10,00	10,00
Concretos e cercas	Aços e arames	Várzea Grande	Pista - DMT		10,00	10,00
PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE						
LOGRADOUROS: RUA FLOR DO CAMPO, RUA S-3, RUA VEREADOR AFONSO DE ASSUNÇÃO 1, RUA VEREADOR AFONSO DE ASSUNÇÃO 2, RUA VEREADOR ANTÔNIO P. DE CAMPOS, RUA VEREADOR BENEDITO GOMES, RUA VEREADOR CARLOS V. DE ALMEIDA, RUA VEREADOR JOSÉ C. DO PRADO, RUA VEREADOR MOACIR DE MAGALHÃES E RUA VEREADOR SATURNINO M. OLIVEIRA						
BAIRRO: JARDIM PRIMAVERA						





## 9- ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART

---



Anotação de Responsabilidade Técnica -  
ART Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MT

ART DE OBRA/SERVIÇO  
1220210142154

### Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do CREA-MT

#### 1. Responsável Técnico

MARCOS CATALANO CORREA

RNP: 2604474980

Título Profissional: ENGENHEIRO CIVIL

Registro: 60340611

Empresa Contratada: EVVIA ENGENHARIA DE CONTRATOS

Registro: 46211

#### 2. Dados do Contrato

Contratante: MUNICÍPIO DE VÁRZEA GRANDE

CPF/CNPJ: 03.507.548/0001-10

Rua: AVENIDA CASTELO BRANCO

Bairro: CENTRO-SUL

Número: 2.500

Cidade: VÁRZEA GRANDE

UF: MT

País: Brasil

Contrato: Nº 083/2021

Celebrado em: 28/06/2021

CEP: 78.125-700

Valor: R\$ 436.400,00

Tipo de Contratante: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PÚBLICO

Vinculado à ART:

Ação Institucional:

#### 3. Dados Obra/Serviço

Logradouro	Bairro	Número	Complemento	Cidade	UF	País	Cep	Coordenada
VIAS DA REGIÃO LESTE	JARDIM PAULA III	*	TOTAL DE 50 KM	VÁRZEA GRANDE	MT	BRA	78.125-000	015°38'00.00" S 056°12'00.00" O
Data de Início: 08/07/2021			Previsão Término: 07/07/2022		Código:			
Tipo Proprietário: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PÚBLICO		Proprietário: MUNICÍPIO DE VÁRZEA GRANDE			CPF/CNPJ: 03.507.548/0001-10			
Finalidade: INFRA-ESTRUTURA								

#### 4. Atividades Técnicas

Grupo/Subgrupo	Atividade Profissional	Obra/Serviço	Complemento	Quantidade	Unidade
Transportes - Infraestrutura Urbana					
	Projeto	de pavimentação	asfáltica para vias urbanas	50,0000	quilômetro
Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART					

#### 5. Observações

Elaboração de Projeto Final de Engenharia para pavimentação de vias urbanas no Município de Várzea Grande - MT

#### 6. Declarações

Acessibilidade: Declaro que as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.

#### 7. Entidade de Classe

#### 8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

Local \_\_\_\_\_ data \_\_\_\_\_  
MARCOS CATALANO CORREA:55152376172  
551.523.761-72 - MARCOS CATALANO CORREA  
03.507.548/0001-10 - MUNICÍPIO DE VÁRZEA GRANDE

Valor ART: R\$ 233,94

Registrada em 20/08/2021

Valor Pago: R\$ 233,94

#### 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) ou [www.confex.org.br](http://www.confex.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) [br.cate@crea-mt.org.br](mailto:br.cate@crea-mt.org.br)  
tel: (65)3315-3000



**CREA-MT**  
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Mato Grosso

Nosso Número: 14000000004684384



**Anotação de Responsabilidade Técnica -**  
**ART Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977**

**CREA-MT**

**ART DE OBRA/SERVIÇO**  
**1220210144178**  
Corresponsável à 1220210142154

**Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do CREA-MT**

<b>1. Responsável Técnico</b>	
DIOGO MENEZES SOUZA	RNP: 1006961909
Título Profissional: ENGENHEIRO CIVIL	Registro: 15926
Empresa Contratada: EVVIA ENGENHARIA DE CONTRATOS	Registro: 46211

<b>2. Dados do Contrato</b>		
Contratante: MUNICÍPIO DE VÁRZEA GRANDE	CPF/CNPJ: 03.607.648/0001-10	
Rua: AVENIDA CASTELO BRANCO	Bairro: CENTRO-SUL	Número: 2.500
Cidade: VÁRZEA GRANDE	UF: MT	País: Brasil
Contrato: Nº 083/2021	Celebrado em: 28/06/2021	CEP: 78.125-700
Valor: R\$ 436.400,00	Tipo de Contratante: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PÚBLICO	Vinculado à ART: 1220210142154
Ação Institucional:		

<b>3. Dados Obra/Serviço</b>									
Logradouro	Bairro	Número	Complemento	Cidade	UF	País	Cep	Coordenada	
VIAS DA REGIÃO LESTE	JARDIM PAULA III	*	TOTAL DE 50 KM	VÁRZEA GRANDE	MT	BRA	78.125-000	015°38'00.00" S 056°12'00.00" O	
Data de Início: 08/07/2021			Previsão Término: 07/07/2022			Código:			
Tipo Proprietário: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PÚBLICO			Proprietário: MUNICÍPIO DE VÁRZEA GRANDE			CPF/CNPJ: 03.607.648/0001-10			
Finalidade: INFRA-ESTRUTURA									

<b>4. Atividades Técnicas</b>					
Grupo/Subgrupo	Atividade Profissional	Obra/Serviço	Complemento	Quantidade	Unidade
Transportes - Infraestrutura Urbana					
	Projeto	de pavimentação	asfáltica para vias urbanas	50,0000	quilômetro
Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART					

<b>5. Observações</b>
Elaboração de Projeto Final de Engenharia para pavimentação de vias urbanas no Município de Várzea Grande - MT


<b>6. Declarações</b>
Acessibilidade: Declaro que as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.

<b>7. Entidade de Classe</b>
<b>8. Assinaturas</b>
Declaro serem verdadeiras as informações acima.
Local: _____ data: _____
DIOGO MENEZES SOUZA:00594576199 Assinado da forma digital por DIOGO MENEZES SOUZA:00594576199 Data: 2021.08.08 09:04:56 -04'00'
005.945.761-99 - DIOGO MENEZES SOUZA
03.607.648/0001-10 - MUNICÍPIO DE VÁRZEA GRANDE

Valor ART: R\$ 88,78

Registrada em 24/08/2021

Valor Pago: R\$ 88,78

<b>9. Informações</b>
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 <a href="http://www.crea-mt.org.br">www.crea-mt.org.br</a> ou <a href="http://www.confea.org.br">www.confea.org.br</a> . A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.
<a href="http://www.crea-mt.org.br">www.crea-mt.org.br</a> <a href="mailto:cate@crea-mt.org.br">cate@crea-mt.org.br</a> tel: (65)3315-3000
 <b>CREA-MT</b> Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Mato Grosso
Nosso Número: 14000000004708542