



# **PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE**

**SECRETARIA DE VIAÇÃO, OBRAS E URBANISMO**

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

**LOGRADOUROS: AVENIDA ARI PAES BARRETO, RUA JAIR GOMES, RUA CASTRO DE BARROS, RUA TANCREDO NEVES, RUA AUGUSTO MÁRIO, RUA 08, RUA 23, RUA DR<sup>a</sup> RITA LOBATO, TRAVESSA CINCO e TRAVESSA FENELON MULLER**

**BAIRRO: UNIPARK**

**ÁREA: 6.223,000 m<sup>2</sup>**

**EXTENSÃO: 889,000 m**

**VOLUME 1 – RELATÓRIO DO PROJETO**

**MARÇO/2022**

## **PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE**

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

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

**LOGRADOUROS: AVENIDA ARI PAES BARRETO, RUA JAIR GOMES, RUA CASTRO DE BARROS, RUA TANCREDO NEVES, RUA AUGUSTO MÁRIO, RUA 08, RUA 23, RUA DRª RITA LOBATO, TRAVESSA CINCO e TRAVESSA FENELON MULLER**

**BAIRRO: UNIPARK**

**ÁREA: 6.223,000 m<sup>2</sup>**

**EXTENSÃO: 889,000 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**

**MARÇO/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>39</b>
<b>5- PROJETOS .....</b>	<b>63</b>
<b>5.1- PROJETO GEOMÉTRICO .....</b>	<b>64</b>
<b>5.2- PROJETO DE TERRAPLENAGEM .....</b>	<b>78</b>
<b>5.3- PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO .....</b>	<b>83</b>
<b>5.4- PROJETO DE DRENAGEM .....</b>	<b>87</b>
<b>5.5- PROJETO DE SINALIZAÇÃO .....</b>	<b>90</b>
<b>5.6- PROJETO DE OBRAS COMPLEMENTARES.....</b>	<b>100</b>
<b>6- ESPECIFICAÇÕES .....</b>	<b>102</b>
<b>7- QUADRO DE QUANTIDADES.....</b>	<b>144</b>
<b>8- QUADRO RESUMO DAS DISTÂNCIAS DE TRANSPORTE - DMT .....</b>	<b>148</b>
<b>9- ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART .....</b>	<b>150</b>



## 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, incluindo obras complementares, localizado nos logradouros: Avenida Ari Paes Barreto, Rua Jair Gomes, Rua Castro de Barros, Rua Tancredo Neves, Rua Augusto Mário, Rua 08, Rua 23, Rua Dr. <sup>a</sup> Rita Lobato, Travessa Cinco e Travessa Fenelon Muller no Bairro: Unipark, em Várzea Grande/MT, com área total de **6.223,000 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: UNIPARK					
Nº	LOGRADOUROS	INÍCIO		FIM	
		SUL	OESTE	SUL	OESTE
01	AVENIDA ARI PAES BARRETO	15°39'40.29"S	56° 5'47.42"O	15°39'29.19"S	56° 5'39.37"O
02	RUA JAIR GOMES*	15°39'37.39"S	56° 5'45.92"O	15°39'37.26"S	56° 5'46.22"O
03	RUA CASTRO DE BARROS*	15°39'36.05"S	56° 5'44.85"O	15°39'35.95"S	56° 5'45.19"O
04	RUA TANCREDO NEVES*	15°39'34.51"S	56° 5'43.61"O	15°39'34.42"S	56° 5'43.95"O
05	RUA AUGUSTO MÁRIO*	15°39'31.67"S	56° 5'41.38"O	15°39'31.58"S	56° 5'41.68"O
06	RUA 08*	15°39'30.34"S	56° 5'40.27"O	15°39'30.21"S	56° 5'40.58"O
07	RUA 23	15°39'40.03"S	56° 5'48.49"O	15°39'40.29"S	56° 5'47.42"O
08	RUA DR. <sup>a</sup> RITA LOBATO	15°39'42.83"S	56° 5'32.43"O	15°39'41.76"S	56° 5'25.95"O
09	TRAVESSA CINCO	15°39'38.37"S	56° 5'48.17"O	15°39'38.86"S	56° 5'46.72"O
10	TRAVESSA FENELON MULLER	15°39'33.43"S	56° 5'41.17"O	15°39'29.61"S	56° 5'38.36"O
[*] CONSIDERADAS COMO LIMPA RODAS					

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 UNIPARK - VÁRZEA GRANDE/MT





## 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

---

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  $10^6$  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

---



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).

#### **4.2.1 - 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, arvóres, 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: UNIPARK



Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
Relatório do Posicionamento por Ponto Preciso (PPP)

### Sumário do Processamento do marco: M1

Início:AAAA/MM/DD HH:MM:SS 2021/06/25 11:54:40,00  
Fim:AAAA/MM/DD HH:MM:SS 2021/06/25 15:21:30,00  
Modo de Operação do Usuário: ESTATICO  
Observação processada: CÓDIGO & FASE  
Modelo da Antena: CHCE50 NONE  
Órbitas dos satélites:<sup>1</sup> RAPIDA  
Frequência processada: L3  
Intervalo do processamento(s): 5,00  
Sigma<sup>2</sup> da pseudodistância(m): 5,000  
Sigma da portadora(m): 0,010  
Altura da Antena<sup>3</sup>(m): 1,815  
Ângulo de Elevação(graus): 10,000  
Resíduos da pseudodistância(m): 1,71 GPS 1,75 GLONASS  
Resíduos da fase da portadora(cm): 0,82 GPS 0,89 GLONASS

### Coordenadas SIRGAS

	Latitude(gms)	Longitude(gms)	Alt. Geo.(m)	UTM N(m)	UTM E(m)	MG
Em 2000.4 (3 s que deve ser usada) <sup>4</sup>	15° 38' 23,8953"	56° 11' 10,9565"	207,51	8270730,800	587207,573	57
Na data do levantamento <sup>5</sup>	-15° 38' 23,9872"	-56° 11' 10,9589"	207,51	8270737,049	587207,502	-57
Sigma(95%) <sup>6</sup> (m)	0,002	0,004	0,008			
Modelo Geoidal	MAPGEO2015					
Ondulação Geoidal (m)	2,72					
Altitude Ortométrica (m)	204,79					

### Precisão esperada para um levantamento estático (metros)

Tipo de Receptor	Uma frequência		Duas frequências	
	Planimétrico	Altimétrico	Planimétrico	Altimétrico
Após 1 hora	0,700	0,600	0,040	0,040
Após 2 horas	0,330	0,330	0,017	0,018
Após 4 horas	0,170	0,220	0,009	0,010
Após 6 horas	0,120	0,180	0,005	0,008

<sup>1</sup> Órbitas obtidas do International GNSS Service (IGS) ou do Natural Resources of Canada (NRCan).

<sup>2</sup> O termo "Sigma" é referente ao desvio-padrão.

<sup>3</sup> Distância Vertical do Marco ao Plano de Referência da Antena (PRA).

<sup>4</sup> A coordenada oficial na data de referência do Sistema SIRGAS, ou seja, 2000.4. A redução de velocidade foi feita na data do levantamento utilizando o modelo VEMOS em 2000.4.

<sup>5</sup> A data do levantamento considerada é a data de início da sessão.

<sup>6</sup> Este desvio-padrão representa a confiabilidade interna do processamento e não a exatidão da coordenada.

Os resultados apresentados neste relatório dependem da qualidade dos dados enviados e do correto preenchimento das informações por parte do usuário.

Em caso de dúvidas, críticas ou sugestões contate: [ibge@ibge.gov.br](mailto:ibge@ibge.gov.br) ou pelo telefone 0800-7218131.

Este serviço de posicionamento faz uso do aplicativo de processamento CORS-PPP desenvolvido pelo Geomatic Survey Division of Natural Resources of Canada (NRCan).

Processamento autorizado para uso do IBGE.

LEVANTAMENTO PLANIALTIMETRICO UNIPARK - VÁRZEA GRANDE - MT				
MERIDIANO CENTRAL -57- FUSO 21-COTAS ORTOMÉTRICAS-MODELO GEIODAL MAPGEO-2015				
PONTO	DESCRIÇÃO	NORTE	LESTE	ALTITUDE
M1	M1	8268726.0544	597111.0454	160,175
M2	M2	8268278.9474	597461.5188	164,893

## Relatório Fotográfico da Equipe de Topografia



## Levantamento da equipe de Topografia em campo



Levantamento da equipe de Topografia em campo



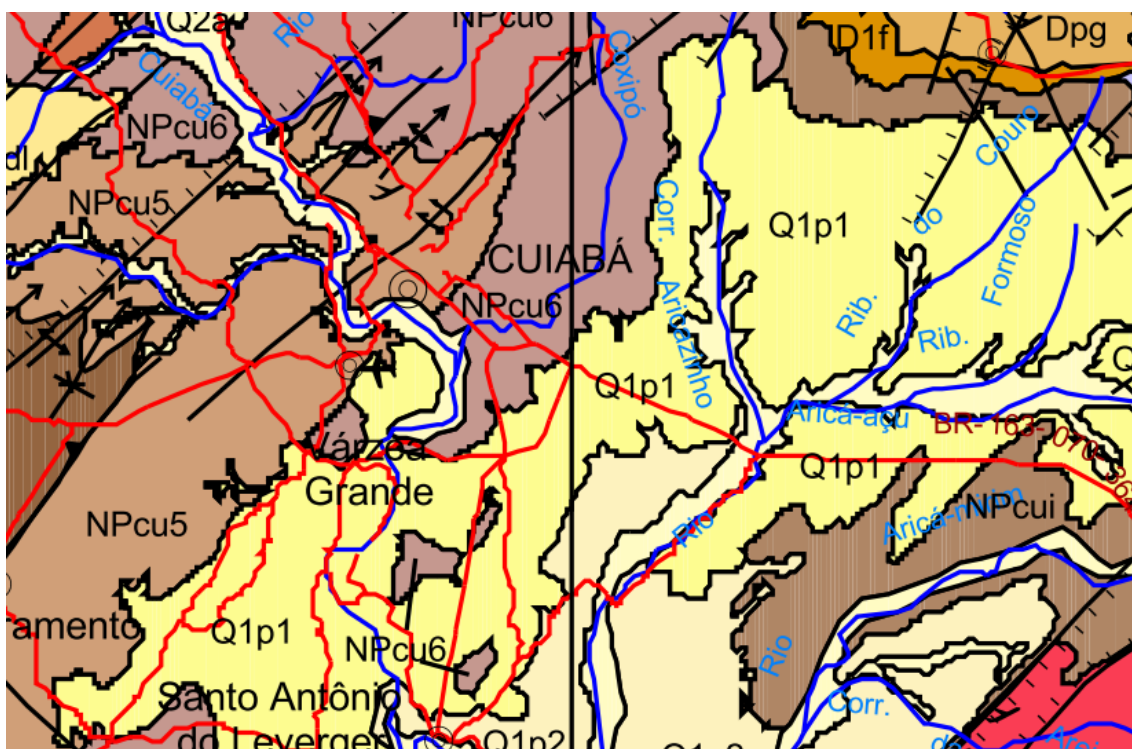


## 4.3- ESTUDOS GEOLÓGICOS

---

## 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 metamorfosados.



**Q2a** Depósitos aluvionares: areia, areia quartzosa, cascalho, silte, argila e localmente turfa. Ambiente continental fluvial

### Formação Pantanal

**Q1p2** Fácies depósitos aluvionares: sedimentos argilo-siltico arenosos

**Q1p1** Fácies terraços aluvionares: sedimentos areno-argilosos, semi-consolidados, parcialmente laterizados

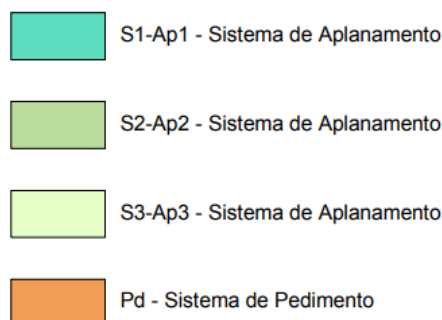
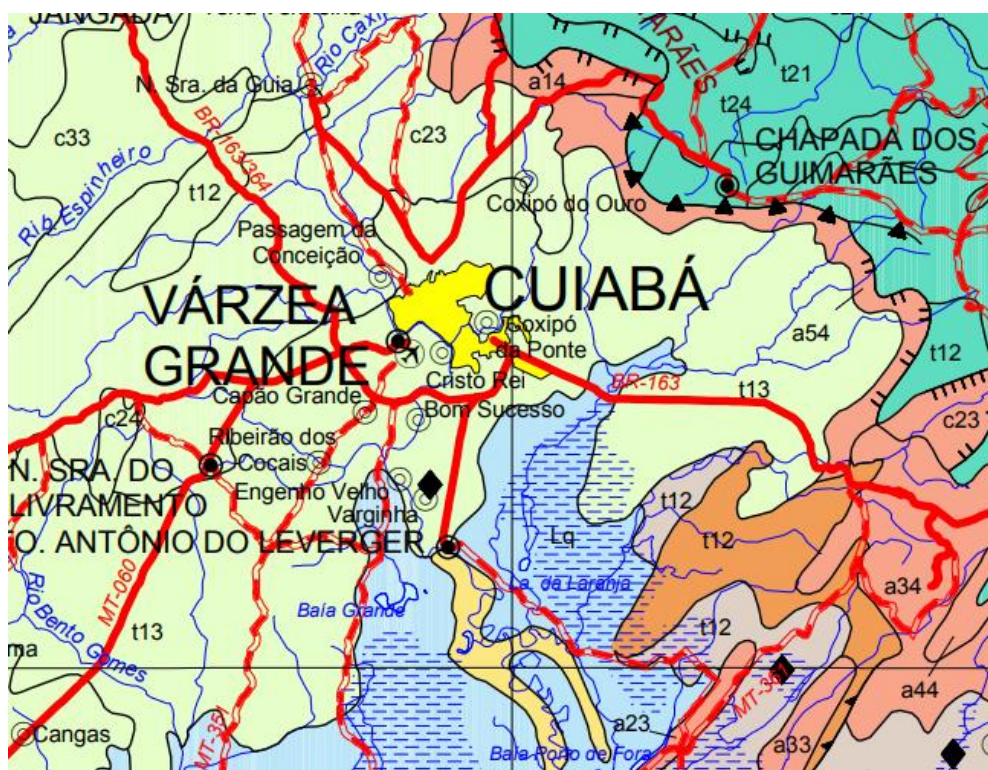
**Q1pc** Fácies depósitos coluvionares: sedimentos detríticos, parcialmente laterizados, conglomerado, areia, silte e argila

**NQdl** Coberturas Detritos-Lateríticas Ferruginosas: laterita com concreções ferruginosas, níveis de cascalho e horizontes mosqueados

**N1r** Formação Ronuro: areia, silte, argila e cascalho, além de lateritas

**ENch** Formação Cachoeirinha: sedimento inconsolidado, areno-argiloso, vermelho, parcialmente laterizados; arenito argiloso amarelado, lentes de conglomerado; e argilito cinza esverdeado

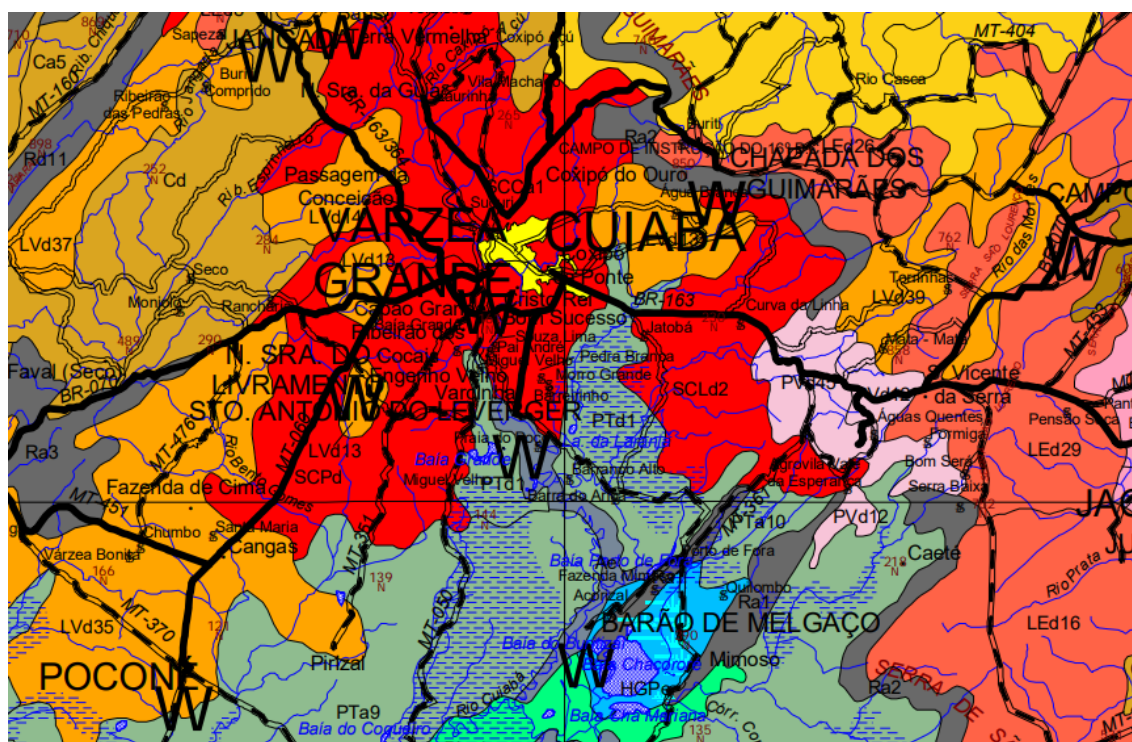
Trata-se de relevo da subunidade geomorfológica denominada Baixada Cuiabana ou Peneplanície Cuiabana, que se encoberta por material argiloso/arenoso com ocorrência de horizonte concrecionado, proveniente de superfícies rebaixadas com relevo dissecado. A região em estudo apresenta formas tabulares com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





## 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.



<b>SCLa</b>	<b>SOLOS CONCRECIONÁRIOS LATOSSÓLICOS ÁLICOS</b>
<b>SCLd</b>	<b>SOLOS CONCRECIONÁRIOS LATOSSÓLICOS DISTRÓFICOS</b>
<b>SCPd</b>	<b>SOLOS CONCRECIONÁRIOS PODZÓLICOS DISTRÓFICOS</b>
<b>SCCa</b>	<b>SOLOS CONCRECIONÁRIOS CÂMBICOS ÁLICOS</b>



## 4.4- ESTUDOS GEOTÉCNICOS

---

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

Estes estudos compreenderam as seguintes etapas:

- Estudo do subleito;

#### **- 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.

#### **- 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:

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

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

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

A metodologia adotada nos estudos estatísticos é a seguinte:

- Cálculo da média aritmética, através da fórmula:

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

Sendo:

$\bar{X}$  = Média aritmética

$\sum X$  = Somatório dos valores das variáveis

N = Número de valores

- Determinação do desvio padrão, calculado pela expressão:

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

Onde:

Onde:

G = Desvio padrão


- Determinação do coeficiente de variação por meio da expressão:

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

#### 4.4.5 - Apresentação dos Estudos

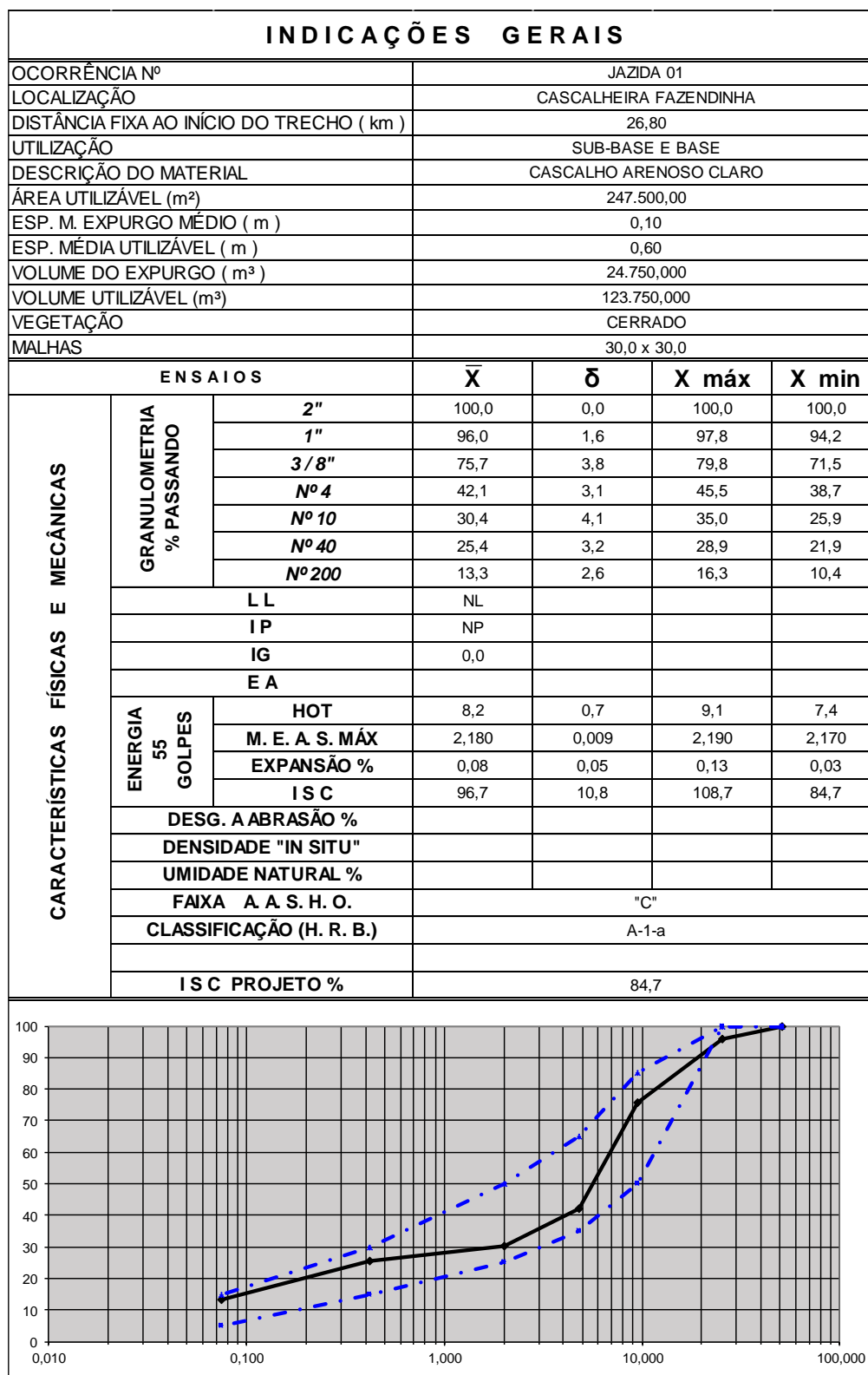
O resultado dos Estudos Geotécnicos do subleito, ocorrência de material p/ sub-base e base, areia e material pétreo estão sendo apresentado a seguir:


• 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
					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
					1"	97,3	98,3	93,5	95,2	97,8	94,3	96,2	95,9
					3/4"	-	-	-	-	-	-	-	-
					3/8"	68,8	81,4	76,1	73,0	79,2	75,1	74,6	78,7
					Nº 4	41,8	48,4	39,3	40,8	39,4	45,1	40,1	40,6
					Nº 10	32,4	37,3	24,4	30,9	26,2	34,9	27,7	29,3
					Nº 40	26,6	30,6	20,5	26,4	22,1	28,6	23,5	24,4
					Nº 200	14,0	17,5	9,5	15,2	10,1	15,8	12,4	12,1
					Nº 270	-	-	-	-	-	-	-	-
OBRA: PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA CIDADE: VÁRZEA GRANDE LOCALIZAÇÃO DA JAZIDA: BAIRRO PRIMA VERA DESIGNAÇÃO: ESTUDO CASCALHEIRA	evvia	ENSAIOS COMPACTAÇÃO E ISC (C B R)	ÍNDICE DE CONSISTÊNCIA	LL	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
			ÍNDICE DE CONSISTÊNCIA	IP	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
					M.E.A.S.	2,161	2,147	2,172	2,151	2,155	2,154	2,162	2,158
					EXP.	0,03	0,17	0,09	0,04	0,04	0,10	0,07	0,13
					ISC	120,8	104,6	179,1	152,7	114,8	107,7	165,9	117,8
				GOLPES 55	UMID.	7,96	9,16	7,02	9,83	7,68	8,56	8,42	7,82
					M.E.A.S.	2,178	2,163	2,185	2,195	2,181	2,171	2,190	2,180
					EXP.	0,03	0,17	0,09	0,04	0,04	0,10	0,07	0,13
					ISC	82,8	93,8	106,9	85,8	123,6	98,3	96,4	103,2
				GOLPES 55	UMID.	9,51	10,71	8,56	11,41	9,21	10,11	9,99	9,36
					M.E.A.S.	2,159	2,105	2,178	2,149	2,160	2,132	2,163	2,159
					EXP.	0,03	0,17	0,09	0,04	0,04	0,10	0,07	0,13
					ISC	33,0	36,8	40,7	45,1	94,2	39,9	42,9	63,6
				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					-				





PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE

BOLETIM DE SONDAGENS

DATA: 02/08/2021

RUAS DIVERSAS

BAIRRO: UNIPARK

CIDADE: VÁRZEA GRANDE - MT

Obs.

FUROS	AVENIDAS/RUAS	PROFUNDIDADE ( m )		N-A	CLASSIFICAÇÃO EXPEDIDA
		DE	A		
01	ARI PAES BARRETO	0,00	1,15	NÃO	CASCALHO FINO MARROM
02	ARI PAES BARRETO	0,00	1,30	NÃO	CASCALHO FINO MARROM
03	ARI PAES BARRETO	0,00	0,80	NÃO	CASCALHO FINO MARROM
04	ARI PAES BARRETO	0,00	0,80	NÃO	CASCALHO FINO MARROM
05	DR. <sup>a</sup> RITA LOBATO	0,00	1,22	NÃO	CASCALHO FINO MARROM

QUADRO RESUMO DOS RESULTADOS DOS ENSAIOS			FURO	01	02	03	04	05			
			RUAS DIVERSAS	ARI PAES BARRETO	ARI PAES BARRETO	ARI PAES BARRETO	ARI PAES BARRETO	DR.ª RITA LOBATO			
			PROFUNDIDADE (m)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			
				1,15	1,30	0,80	0,80	1,22			
			GRANULOMETRIA % PASSANDO PENEIRAS	2"	100,0	100,0	100,0	100,0			
				1"	100,0	100,0	100,0	100,0			
				3/8"	100,0	100,0	87,3	90,5			
				Nº 4	99,8	99,9	73,5	75,5			
				Nº 10	98,3	99,0	62,2	64,8			
				Nº 40	84,9	84,0	47,5	52,3			
				Nº 200	26,6	21,7	13,0	14,2			
			ÍNDICE DE CONSISTÊNCIA	LL	NL	NL	NL	NL			
				I P	NP	NP	NP	NP			
			EQUIVALENTE DE AREIA		-	-	-	-			
			IG		0	0	0	0			
RUAS: DIVERSAS BAIRRO: UNIPARK CIDADE: VÁRZEA GRANDE	evvia	ENSAIOS COMPACTAÇÃO E ISC (C B R)	CLASSIF H R B	A-2-4	A-2-4	A-1-b	A-2-4	A-2-4			
			FAIXA A A S H O	F/F	F/F	F/F	F/F	F/F			
			GRAU DE COMPACTAÇÃO	UMID. CAMPO	-	-	-	-			
				DENS. "IN SITU"	-	-	-	-			
				Empolamento	-	-	-	-			
			ENERGIA DE COMPACTAÇÃO	UMIDADE ÓTIMA	12	12	12	12			
				M. E. A. S. MÁXIMA	7,9	7,6	6,2	6,1			
			GOLPES 12	UMID.	1,873	1,865	2,021	2,027			
				M.E.A.S.	6,26	5,97	4,80	4,68			
				EXP.	1,826	1,809	1,989	1,996			
				I S C	0,07	0,04	0,06	0,06			
			GOLPES 12	UMID.	10,9	14,9	16,1	13,4			
				M.E.A.S.	7,77	7,48	6,32	6,20			
				EXP.	1,873	1,864	2,021	2,027			
				I S C	0,07	0,04	0,06	0,06			
			GOLPES 12	UMID.	13,4	22,5	21,6	37,2			
				M.E.A.S.	9,28	8,98	7,84	7,72			
				EXP.	1,838	1,827	1,974	1,985			
				I S C	0,07	0,04	0,06	0,06			
			EXPANSÃO		10,6	12,9	13,8	12,6			
			ISC ADOTADO		0,07	0,04	0,06	0,06			
			G/C		13,3	22,3	21,7	37,1			
					-	-	-	-			


ESTUDOS ESTATÍSTICOS - SUBLEITO							
PARÂMETROS	N	X	$\sigma$	$\mu_{\text{máx}}$	$\mu_{\text{mín}}$	$x_{\text{máx}}$	$x_{\text{mín}}$
2"	5	100,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0
1"	5	100,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0
3/8"	5	95,6	6,2	99,1	92,0	100,0	87,8
Nº 4	5	89,7	13,9	97,8	81,7	100,0	72,2
Nº 10	5	84,8	19,5	96,0	73,6	100,0	60,3
Nº 40	5	70,4	18,8	81,2	59,5	94,0	46,8
Nº 200	5	20,2	6,3	23,9	16,6	28,2	12,3
LL	5	NL					
I P	5	NP					
IG	5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
CLAS HRB	A-2-4						
GRAU COMP	PROCTOR NORMAL						
UMIDADE ÓTIMA	5	7,48	1,46	8,32	6,64	9,32	5,64
M.E.A.S. MÁX	5	1,963	0,086	2,012	1,913	2,070	1,855
EXPANSÃO	5	0,06	0,02	0,07	0,06	0,08	0,04
ISC ADOTADO	5	21,8	9,5	27,3	16,3	33,7	9,9







## • Relatório Fotográfico

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO		
Bairro: Unipark	Data: dez/21	Rua Ari Paes Barreto
 <p>28 de nov de 2021 10:18:44 15.66115185 -56.09642756W Várzea Grande Sondagem Bairro Unipark - AV Ari Paes Barreto F1</p>		
Coleta dos furos de sondagem		
 <p>23 de nov de 2021 10:40:15 15.65867851S -56.09464854W Várzea Grande Sondagem Bairro Unipark - AV Ari Paes Barreto F2</p>		
Coleta dos furos de sondagem		

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO		
Bairro: Unipark	Data: dez/21	Rua Lobato
		
Coleta dos furos de sondagem		
		
Coleta dos furos de sondagem		



## 4.5- ESTUDOS HIDROLÓGICOS

---

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.

#### 4.5.1 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.

#### 4.5.2 Reconhecimento da Região

##### 4.5.2.1 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)**.

### **4.5.2.2 Clima**

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

### **4.5.2.3 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

#### 4.5.2.4 Vegetação

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

#### 4.5.2.5 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.

#### **4.5.3 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.

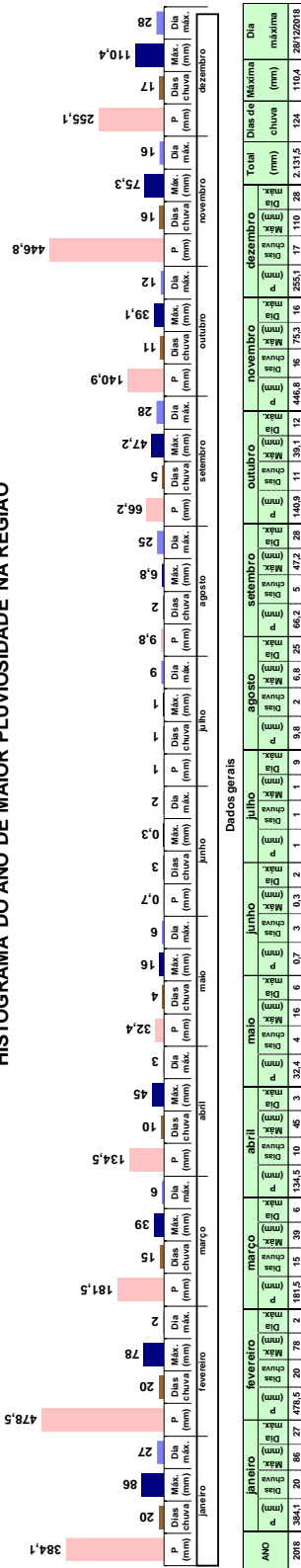
DADOS DE PRECIPITAÇÕES PLUVIOMÉTRICAS MENSAIS E ANUAIS E NÚM. DE DIAS DE CHUVA MENSAIS E ANUAIS																							
Projeto:		Estação:		Cidade:		Estado:		Período:		Entidade:													
Pavimentação de Vias Urbanas		1539337		Cuiabá		Mato Grosso		1932 a 2019 (84 ANOS)		ANA - 2021													
Varzea Grande		5953307		Latitude: 15°37'18"		Longitude: 56°53'30"		Município:		Município:													
Código: 0158002																							
DADOS ANUAIS																							
MESES																							
janeiro		fevereiro		março		abril		maio		junho		julho		agosto		setembro		outubro		novembro		dezembro	
(p)	Max. (mm)	(p)	Max. (mm)	(p)	Max. (mm)	(p)	Max. (mm)	(p)	Max. (mm)	(p)	Max. (mm)	(p)	Max. (mm)	(p)	Max. (mm)	(p)	Max. (mm)	(p)	Max. (mm)	(p)	Max. (mm)	(p)	Max. (mm)
1925	65,2	17	18,2	2	168	17	67,2	9	384,6	27	74,5	2	16,1	9	1,621,6	163	74,6	145/1925					
1926	27,1	21	61,5	1	183,6	16	60	19	161,6	14	90,6	30	76,7	14	24,2	194,5	21	32	303/1926				
1927	237	20	61,9	10	169,5	16	66,8	13	305,8	16	69,1	3	1,191,4	123	126,4	31/10/1927							
1928	280,9	16	84,7	25	207,7	17	38,5	10	160,1	21	40	16	89,4	13	42	12	10,5	5	251/1928				
1929	82,2	22	14,1	13	213,9	5	68,4	8	222,9	19	59	4	51,9	6	22	12	75,9	2	15/10/1929				
1930	130,8	21	46,8	11	170,6	24	30,4	12	126,1	19	22,6	14	114,7	10	30,6	5	35,6	4	21/10/1930				
1931	185,2	16	57,2	31	215,8	16	76,8	3	111,8	14	28,4	2	51,2	8	24,8	13	15,7	3	14/10/1931				
1932	205,9	20	56,8	9	135,3	20	33,9	11	329,1	22	99,5	13	23,4	7	16	26	22,3	7	22/10/1932				
1933	256,3	23	50,2	24	232,1	21	58,9	19	144,1	16	44,9	25	125	17	38,1	10	2	1	1/10/1933				
1934	162,8	24	56,3	9	222,9	17	46,4	18	216,9	20	55,9	14	18,8	17	17,2	1	1	1	2/10/1934				
1935	298,1	23	73,8	1	199,3	24	35,2	28	401,5	27	70,4	24	183,1	14	75,5	25	102,6	6	20/10/1935				
1936	193,4	17	99,2	1	159,3	13	32	20	145,5	12	55	26	62,2	8	21,8	23	10	4	1/10/1936				
1937	163,2	19	46,4	7	215,9	17	44,6	22	145,8	22	39,7	12	185	18	38,5	5	70,6	3	13/10/1937				
1938	195,7	19	40,2	21	119,3	16	38,3	26	286,6	18	66	6	13	18,6	1	6	6	6	13/10/1938				
1939	250,4	17	64,9	24	252,3	21	84,4	20	159,7	17	25,3	2	131,8	11	32,4	4	122,6	7	20/10/1939				
1940	255,2	20	44,6	13	213,2	22	41,7	2	287	21	44,6	20	100,8	15	52,4	16	84,7	12	26/10/1940				
1941	128,1	19	41,2	4	145,1	14	58	2	128	14	23,9	21	58,8	7	24,9	2	43,4	6	22/10/1941				
1942	154,8	16	28	8	399,4	25	68,7	25	285,1	22	70,2	9	176,9	14	44,4	20	17,2	5	2/10/1942				
1943	340,5	28	69,9	18	117,6	17	54,3	20	313,2	24	63,9	14	117,7	14	27,8	11	0	0	1/10/1943				
1944	174,3	13	44,2	17	243,4	18	66,3	9	144,4	11	59,1	13	72,5	8	27,8	11	0	0	1/10/1944				
1945	349,4	23	144	3	311,3	22	58,2	16	240,1	22	41,7	5	192,6	13	69,4	2	51,4	4	3/10/1945				
1946	162,6	18	32	27	239,8	20	92,2	22	47,6	17	10,8	1	44,9	4	37,4	2	159,7	7	11/10/1946				
1947	167,1	18	33,7	24	222,1	22	41,1	1	188,4	18	55,9	18	200,9	18	72,1	15	36,1	8	24/10/1947				
1948	143,5	21	149,3	23	238	18	103	6	245,4	18	82	24	58	8	38,2	2	92,5	4	2/10/1948				
1949	247,4	21	44,7	18	151,7	17	26,9	8	159,6	16	38	17	51	8	38,2	2	92,5	4	2/10/1949				
1950	200	18	50,8	20	129,9	16	46,5	7	320	26	69,8	19	117,4	9	54,7	3	12,6	3	3/10/1950				
1951	384,6	23	145	1	132,8	12	64,4	9	240,7	25	82,7	4	24,3	5	17	2	12,9	4	1/10/1951				
1952	320,2	21	49	1	177,9	20	42,7	28	300,3	21	53,2	27	163,6	14	78,8	8	0	0	1/10/1952				
1953	70,4	17	136	15	166,6	15	61,6	20	264,7	22	55	18	86,3	10	28,2	22	24,8	5	7/10/1953				
1954	257,4	21	37,2	3	221,2	20	44,4	4	433,2	19	123	29	148,6	9	43,3	19	153,3	10	5/10/1954				
1955	206	28	52	4	95,2	17	36,5	8	178,7	18	49,4	5	237,2	12	90,8	3	62,9	5	3/10/1955				
1956	238,2	19	62,7	29	113,4	14	38,1	29	193,1	15	46,4	11	97,3	19	34,4	19	95,3	12	4/10/1956				
1957	157,8	15	57,9	3	257,2	20	48,1	21	206,6	14	43,4	1	93,5	9	42,1	4	6,2	6	2/10/1957				
1958	177,3	23	47,4	12	291,5	21	71,4	18	113,8	20	18,4	23	187,6	13	48,8	29	64,2	8	4/10/1958				
1959	302,3	23	37,4	10	126,7	15	38,6	17	306,6	22	59,3	7	91,2	8	38,2	23	69,2	6	2/10/1959				
1960	160,4	18	33,6	29	149,9	19	16,7	7	286,3	15	59,8	22	200	6	73,6	17	89,2	6	10/10/1960				
1961	343,8	23	47	23	239,1	18	46,5	12	65,1	14	19,7	18	44,5	10	13,6	22	15	3	3/10/1961				
1962	237,8	23	40	7	132,8	15	31,8	25	59,8	8	30,1	1	117	10	62	9	23,1	5	8/10/1962				
1963	149,1	21	32,8	1	260,2	20	103	25	161,4	21	64,5	24	73,8	10	12	1	4,3	3	2/10/1963				
1964	97,5	17	19,4	20	193,9	15	38,8	8	234,3	19	107	30	43	7	34,4	30	5,6	2,2	2/10/1964				
1965	145,7	17	35,4	22	85,3	16	22,7	1	182,6	20	67,8	15	195,8	15	38,6	21	9,6	4	8/10/1965				
1966	204,2	19	34,3	10	312,3	24	125	12	92,5	12	29	1	18	4	8,4	6	43,4	15	12/10/1966				



Projeto: Pavimentação de Vias Urbanas		Estação: Cuiabá		Entidade: ANA - 2021											
Cidade: Várzea Grande		Latitude: 19°37'18"		Período: 1925 A 2019 (84 ANOS)											
Estado: Mato Grosso		Longitude: 56°36'30"		Mão Grosso											
		Código: 0156002		Município: Cuiabá											
DADOS DE PRECIPITAÇÕES PLUVIOMÉTRICAS MENSAIS E ANUAIS E NÚM. DE DIAS DE CHUVA MENSAIS E ANUAIS															
ANOS		MESES												DADOS ANUAIS	
		jan	fev	mar	abr	maio	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	Total	Dia
		pluv	pluv	pluv	pluv	pluv	pluv	pluv	pluv	pluv	pluv	pluv	pluv	pluv	pluv
1967	1967	1967	1967	1967	1967	1967	1967	1967	1967	1967	1967	1967	1967	1967	1967
1968	1968	1968	1968	1968	1968	1968	1968	1968	1968	1968	1968	1968	1968	1968	1968
1969	1969	1969	1969	1969	1969	1969	1969	1969	1969	1969	1969	1969	1969	1969	1969
1970	1970	1970	1970	1970	1970	1970	1970	1970	1970	1970	1970	1970	1970	1970	1970
1971	1971	1971	1971	1971	1971	1971	1971	1971	1971	1971	1971	1971	1971	1971	1971
1972	1972	1972	1972	1972	1972	1972	1972	1972	1972	1972	1972	1972	1972	1972	1972
1973	1973	1973	1973	1973	1973	1973	1973	1973	1973	1973	1973	1973	1973	1973	1973
1974	1974	1974	1974	1974	1974	1974	1974	1974	1974	1974	1974	1974	1974	1974	1974
1975	1975	1975	1975	1975	1975	1975	1975	1975	1975	1975	1975	1975	1975	1975	1975
1976	1976	1976	1976	1976	1976	1976	1976	1976	1976	1976	1976	1976	1976	1976	1976
1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977	1977
1978	1978	1978	1978	1978	1978	1978	1978	1978	1978	1978	1978	1978	1978	1978	1978
1979	1979	1979	1979	1979	1979	1979	1979	1979	1979	1979	1979	1979	1979	1979	1979
1980	1980	1980	1980	1980	1980	1980	1980	1980	1980	1980	1980	1980	1980	1980	1980
1981	1981	1981	1981	1981	1981	1981	1981	1981	1981	1981	1981	1981	1981	1981	1981
1982	1982	1982	1982	1982	1982	1982	1982	1982	1982	1982	1982	1982	1982	1982	1982
1983	1983	1983	1983	1983	1983	1983	1983	1983	1983	1983	1983	1983	1983	1983	1983
1984	1984	1984	1984	1984	1984	1984	1984	1984	1984	1984	1984	1984	1984	1984	1984
1985	1985	1985	1985	1985	1985	1985	1985	1985	1985	1985	1985	1985	1985	1985	1985
1986	1986	1986	1986	1986	1986	1986	1986	1986	1986	1986	1986	1986	1986	1986	1986
1987	1987	1987	1987	1987	1987	1987	1987	1987	1987	1987	1987	1987	1987	1987	1987
1988	1988	1988	1988	1988	1988	1988	1988	1988	1988	1988	1988	1988	1988	1988	1988
1989	1989	1989	1989	1989	1989	1989	1989	1989	1989	1989	1989	1989	1989	1989	1989
1990	1990	1990	1990	1990	1990	1990	1990	1990	1990	1990	1990	1990	1990	1990	1990
1991	1991	1991	1991	1991	1991	1991	1991	1991	1991	1991	1991	1991	1991	1991	1991
1992	1992	1992	1992	1992	1992	1992	1992	1992	1992	1992	1992	1992	1992	1992	1992
1993	1993	1993	1993	1993	1993	1993	1993	1993	1993	1993	1993	1993	1993	1993	1993
1994	1994	1994	1994	1994	1994	1994	1994	1994	1994	1994	1994	1994	1994	1994	1994
1995	1995	1995	1995	1995	1995	1995	1995	1995	1995	1995	1995	1995	1995	1995	1995
1996	1996	1996	1996	1996	1996	1996	1996	1996	1996	1996	1996	1996	1996	1996	1996
1997	1997	1997	1997	1997	1997	1997	1997	1997	1997	1997	1997	1997	1997	1997	1997
1998	1998	1998	1998	1998	1998	1998	1998	1998	1998	1998	1998	1998	1998	1998	1998
1999	1999	1999	1999	1999	1999	1999	1999	1999	1999	1999	1999	1999	1999	1999	1999
2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000
2001	2001	2001	2001	2001	2001	2001	2001	2001	2001	2001	2001	2001	2001	2001	2001
2002	2002	2002	2002	2002	2002	2002	2002	2002	2002	2002	2002	2002	2002	2002	2002
2003	2003	2003	2003	2003	2003	2003	2003	2003	2003	2003	2003	2003	2003	2003	2003
2004	2004	2004	2004	2004	2004	2004	2004	2004	2004	2004	2004	2004	2004	2004	2004
2005	2005	2005	2005	2005	2005	2005	2005	2005	2005	2005	2005	2005	2005	2005	2005
2006	2006	2006	2006	2006	2006	2006	2006	2006	2006	2006	2006	2006	2006	2006	2006
2007	2007	2007	2007	2007	2007	2007	2007	2007	2007	2007	2007	2007	2007	2007	2007
2008	2008	2008	2008	2008	2008	2008	2008	2008	2008	2008	2008	2008	2008	2008	2008
2009	2009	2009	2009	2009	2009	2009	2009	2009	2009	2009	2009	2009	2009	2009	2009
2010	2010	2010	2010	2010	2010	2010	2010	2010	2010	2010	2010	2010	2010	2010	2010
2011	2011	2011	2011	2011	2011	2011	2011	2011	2011	2011	2011	2011	2011	2011	2011
2012	2012	2012	2012	2012	2012	2012	2012	2012	2012	2012	2012	2012	2012	2012	2012
2013	2013	2013	2013	2013	2013	2013	2013	2013	2013	2013	2013	2013	2013	2013	2013
2014	2014	2014	2014	2014	2014	2014	2014	2014	2014	2014	2014	2014	2014	2014	2014
2015	2015	2015	2015	2015	2015	2015	2015	2015	2015	2015	2015	2015	2015	2015	2015
2016	2016	2016	2016	2016	2016	2016	2016	2016	2016	2016	2016	2016	2016	2016	2016
2017	2017	2017	2017	2017	2017	2017	2017	2017	2017	2017	2017	2017	2017	2017	2017
2018	2018	2018	2018	2018	2018	2018	2018	2018	2018	2018	2018	2018	2018	2018	2018
2019	2019	2019	2019	2019	2019	2019	2019	2019	2019	2019	2019	2019	2019	2019	2019

Obs.: A) - Instrumento medidor: Pluviômetro B) - Os dados dos anos mais representativos para elaboração das análises estatísticas C) - Posto que concorre o regime pluviométrico de trecho (método de THIESSEN), as alturas estão em acordo com mapas isolotas.

### HISTOGRAMA DO ANO DE MAIOR PLUVIOSIDADE NA REGIÃO



FONTE: SHIANA - Sistema de Informações Hidrológicas (HIDRO - versão Web: <http://hidroweb.ana.gov.br/>).

TOTAIS PLUVIOMÉTRICOS MENSAIS E NÚM. DE DIAS DE CHUVA POR ANO																												
RODOVIA:		PAVIMENTAÇÃO DE VIAS URBANAS										LATITUDE : 19°37'18"										ENTIDADE : ANA - 2021						
TRECHO:		VÁRZEA GRANDE										LONGITUDE : 56°6'30"										PERÍODO : 1925 A 2019						
ESTAÇÃO:		MATO GROSSO										CÓDIGO : 01556002										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)
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	191,80	15	0,70	5	7,50	5																

TOTAIS PLUVIOMÉTRICOS MENSAIS E NÚM. DE DIAS DE CHUVA POR ANO																													
RODOVIA:		PAVIMENTAÇÃO DE VIAS URBANAS										LATITUDE : 19°37'18"										ENTIDADE : ANA - 2021							
TRECHO:		VÁRZEA GRANDE										LONGITUDE : 56°6'30"										PERÍODO : 1925 A 2019							
ESTAÇÃO:		MATO GROSSO										CÓDIGO : 01556002										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	149,50	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	5/11/1989	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 84 anos de observação mais representativos. (**) Máximas chuvas diárias.																													

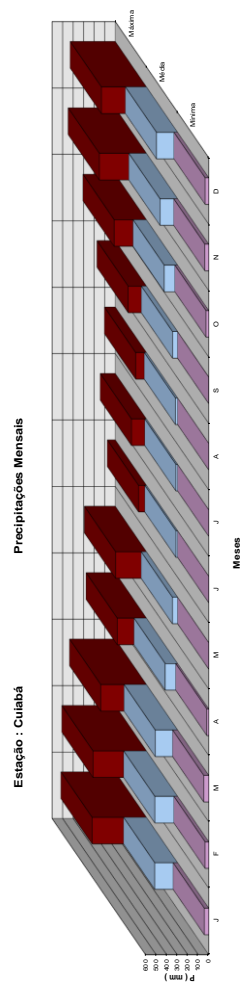
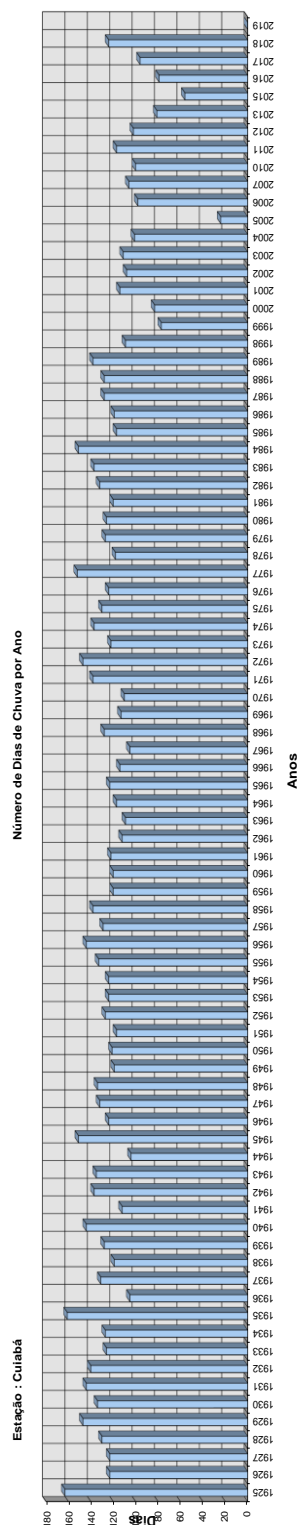
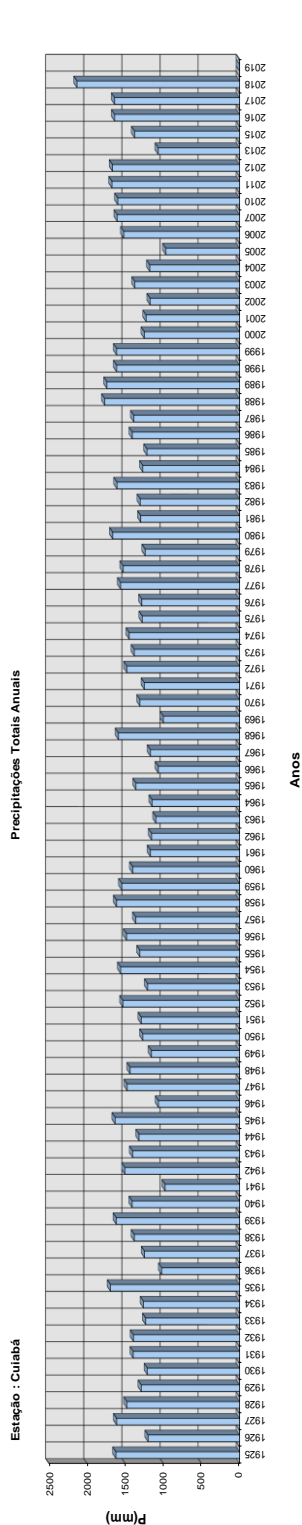
Obs.: Utilizou-se os dados dos últimos 94 anos de observação mais representativos.

(\*) 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)		
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 = 1385,32 mm (Precip. Média Anual para o período).
Prec. Mín. Mensal	42,40	35,00	47,50	16,00	0,20	0,10	0,10	0,10	0,60	26,00	37,10	34,40		Pmin = 966,5 mm (Precip. Mínima Anual para o período).
NDC Máx. Mensal	28	28	27	19	15	9	6	9	11	18	20	25	Nmáx = 162 (Número máx. 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 méd. de dias de chuva por ano no período).	
NDC Mín. Mensal	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	Nmín = 24 (Número mín. de dias de chuva por ano no período).	





#### **4.5.4 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 CÓDIGO : 01556002 PERÍODO : 1925 A 2019				ENTIDADE : ANA - 2021 LATITUDE : 15°37'18" LONGITUDE : 56°46'30"				
DATA DIAMÊS/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 VEM TE 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 VEM TE CHOW - P<sub>Pr</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.

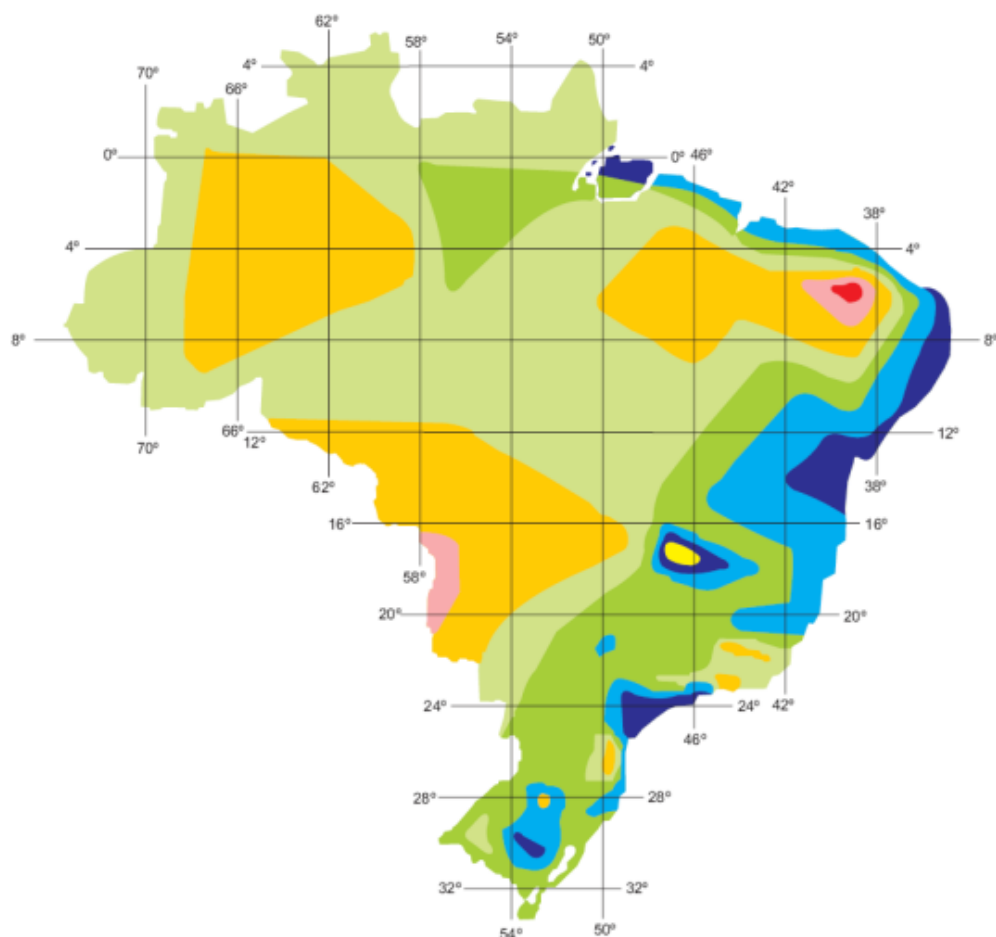
Após ter sido determinada a isozona, foram extraídas da tabela apropriada as porcentagens correspondentes às relações 6 minutos / 24 horas e 1 hora / 24 horas. Aplicando-se estas porcentagens sobre as alturas de chuva de 24 horas, foram calculadas as alturas de chuva de 6 minutos e de 1 hora, para cada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

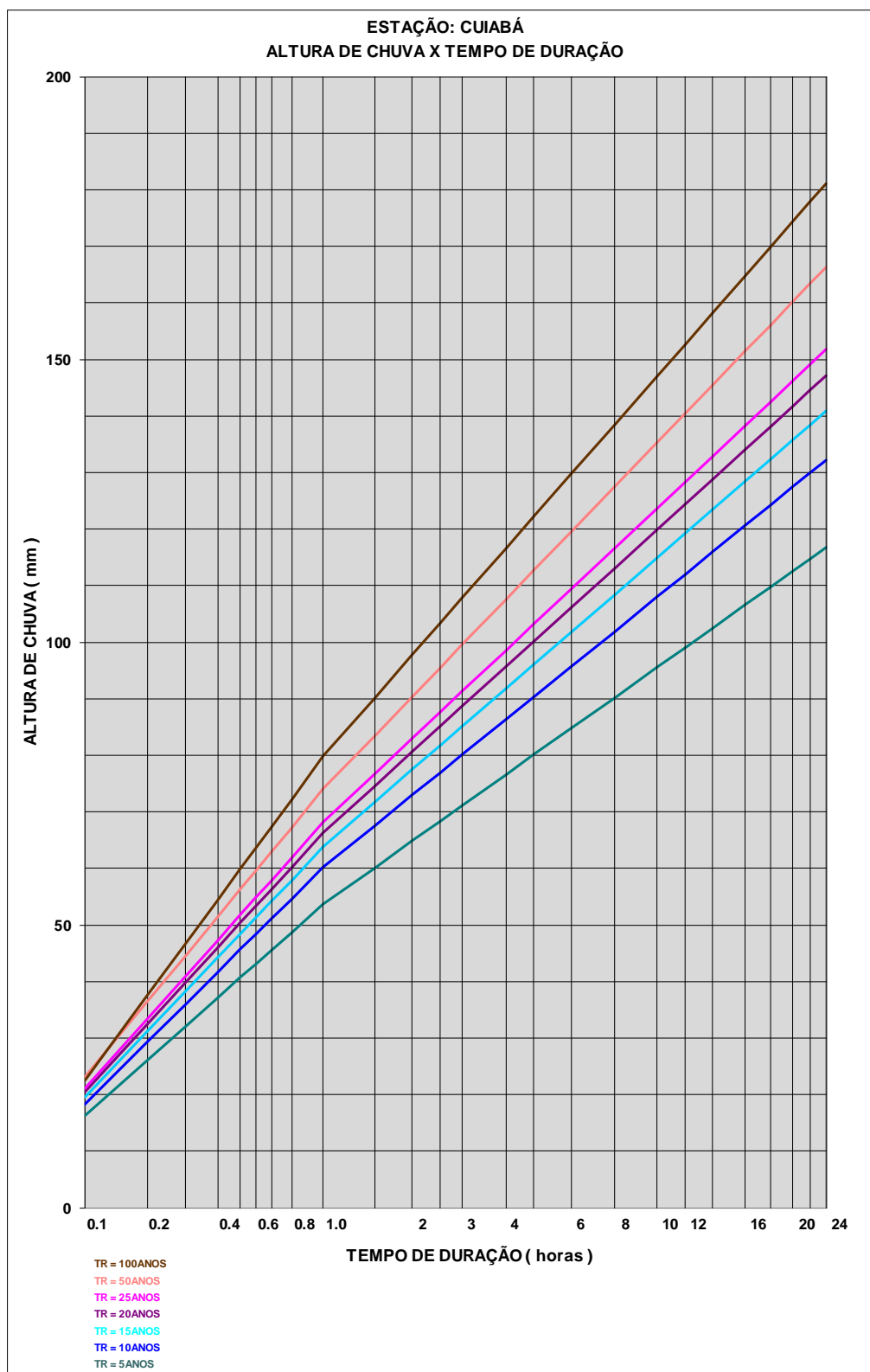
Com estes valores, isto é, as alturas de precipitação com durações de 24 horas, 1 hora e 6 minutos, traçou-se, em papel de probabilidade de Hershfield e Wilson, as retas que fornecem as alturas de precipitação em função do tempo de recorrência, para qualquer tempo de duração compreendido entre 6 minutos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

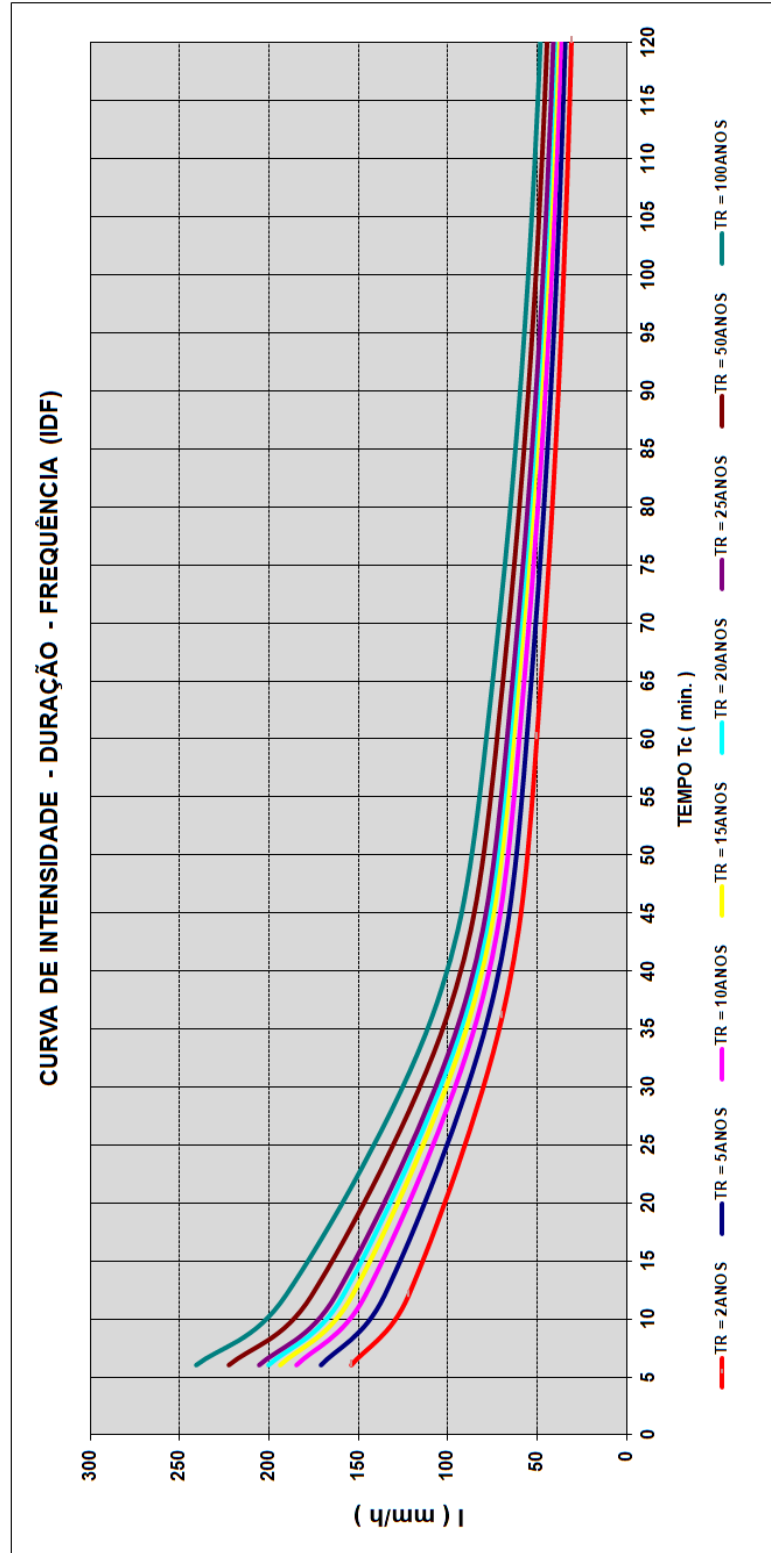
QUADRO DE PRECIPITAÇÕES E INTENSIDADES, EM FUNÇÃO DA DURAÇÃO DA PRECIPITAÇÃO E DO TEMPO DE RECORRÊNCIA															
ESTAÇÃO : CUIABÁ															
Tempo de Recorrência		5 anos		10 anos		15 anos		20 anos		25 anos		50 anos		100 anos	
Tempo de Duração de Chuva		P(mm)	I(mm/h)	P(mm)	I(mm/h)	P(mm)	I(mm/h)	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.

Obs: As precipitações de 0,1 hora, 1 hora e 24 horas foram plotadas no papel de probabilidade de "Hershfield 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



#### 4.5.5 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.

##### 4.5.5.1 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.

#### 4.5.5.2 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.



## 5- PROJETOS

---



## 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.

Nota de Serviço de Terraplenagem															
AVENIDA ARI PAES BARRETO															
Lado Esquerdo					Eixo				Lado Direito						
OFFSET		BORDO			Estaca	Pontos Notáveis da Geometria Horizontal	Pontos Notáveis da Geometria Vertical	Cota de Terraplenagem	Cota Terreno	Cota Vermelha	BORDO			OFFSET	
Afast. (m)	Cota (m)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)							Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)
AVENIDA ARI PAES BARRETO															
5.637	162,108	4,00	161,124	-3,00	0+0,000			161,244	161,624	-0,380	4,00	161,124	-3,00	5,194	161,665
5.183	161,375	4,00	160,845	-3,00	1+0,000			160,965	161,288	-0,323	4,00	160,845	-3,00	5,558	161,089
5.333	161,246	4,00	160,565	-3,00	2+0,000			160,685	161,004	-0,319	4,00	160,565	-3,00	5,664	160,739
5.327	161,128	4,00	160,454	-3,00	2+7,905	PC		160,574	160,912	-0,338	4,00	160,454	-3,00	5,718	160,592
5.185	160,817	4,00	160,285	-3,00	3+0,000			160,405	160,654	-0,249	4,00	160,285	-3,00	5,631	160,481
5.363	160,417	4,00	160,042	-3,00	3+17,367			160,162	160,244	-0,082	4,00	160,042	-3,00	5,891	160,065
5.252	160,454	4,00	160,005	-3,00	4+0,000		PTV	160,125	160,281	-0,156	4,00	160,005	-3,00	5,782	160,101
5.310	160,488	4,00	159,831	-3,00	5+0,000			159,951	160,456	-0,505	4,00	159,831	-3,00	5,308	160,243
5.353	160,508	4,00	159,808	-3,00	5+6,830	PT		159,928	160,303	-0,375	4,00	159,808	-3,00	0,000	0,000
5.303	160,413	4,00	159,763	-3,00	6+0,000			159,883	160,129	-0,246	4,00	159,763	-3,00	0,000	0,000
5.238	160,152	4,00	159,694	-3,00	7+0,000			159,814	160,026	-0,212	4,00	159,694	-3,00	0,000	0,000
5.184	160,119	4,00	159,625	-3,00	8+0,000			159,745	159,970	-0,225	4,00	159,625	-3,00	0,000	0,000
5.209	160,034	4,00	159,557	-3,00	9+0,000			159,677	159,734	-0,057	4,00	159,557	-3,00	0,000	0,000
5.451	159,804	4,00	159,488	-3,00	10+0,000			159,608	159,690	-0,082	4,00	159,488	-3,00	0,000	0,000
5.423	159,754	4,00	159,420	-3,00	11+0,000			159,540	159,699	-0,159	4,00	159,420	-3,00	0,000	0,000
5.166	159,857	4,00	159,351	-3,00	12+0,000		PCV	159,471	159,789	-0,318	4,00	159,351	-3,00	0,000	0,000
5.215	159,846	4,00	159,283	-3,00	13+0,000		PTV	159,403	159,820	-0,417	4,00	159,283	-3,00	0,000	0,000
5.231	159,850	4,00	159,272	-3,00	14+0,000			159,392	159,713	-0,321	4,00	159,272	-3,00	5,454	159,586
5.260	159,724	4,00	159,281	-3,00	15+0,000			159,401	159,568	-0,167	4,00	159,281	-3,00	5,677	159,447
5.535	159,550	4,00	159,290	-3,00	16+0,000			159,410	159,560	-0,150	4,00	159,290	-3,00	5,612	159,498
0,000	0,000	4,00	159,299	-3,00	17+0,000			159,419	159,710	-0,291	4,00	159,299	-3,00	5,535	159,559
5.265	159,921	4,00	159,308	-3,00	18+0,000			159,428	159,721	-0,293	4,00	159,308	-3,00	5,250	159,758
5.179	159,844	4,00	159,317	-3,00	19+0,000			159,437	159,756	-0,319	4,00	159,317	-3,00	5,168	159,832
5.172	159,828	4,00	159,326	-3,00	20+0,000			159,446	159,874	-0,428	4,00	159,326	-3,00	5,182	159,822
0,000	0,000	4,00	159,334	-3,00	20+18,000			159,454	159,834	-0,380	4,00	159,334	-3,00	0,000	0,000

**Nota de Serviço de Terraplenagem**  
**RUA 23**

[illegible]

**Nota de Serviço de Terraplenagem**  
**RUA DR.<sup>a</sup> RITA LOBATO**

[illegible]

## TRAVESSA CINCO

## TRAVESSA CINCO

**TRAVESSA FENELON MULLER**

**TRAVESSA FENELON MULLER**



Nota de Serviço de Pavimentação															
AVENIDA ARI PAES BARRETO															
Lado Esquerdo					Eixo					Lado Direito					
GUIA_SARIETA		BORDO PISTA			Estaca	Pontos Notáveis da Geometria Horizontal	Pontos Notáveis da Geometria Vertical	Cota Projeto	Cota Terreno	Cota Vermelha	BORDO PISTA			GUIA_SARIETA	
Afast. (m)	Cota (m)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)							Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)
AVENIDA ARI PAES BARRETO															
3,50	161,483	3,20	161,528	-3,00	0+0.000			161,624	161,624	0,000	3,20	161,528	-3,00	3,50	161,483
3,50	161,204	3,20	161,249	-3,00	1+0.000			161,345	161,288	0,057	3,20	161,249	-3,00	3,50	161,204
3,50	160,924	3,20	160,969	-3,00	2+0.000			161,065	161,004	0,061	3,20	160,969	-3,00	3,50	160,924
3,50	160,813	3,20	160,858	-3,00	2+7.905	PC		160,954	160,912	0,042	3,20	160,858	-3,00	3,50	160,813
3,50	160,644	3,20	160,689	-3,00	3+0.000			160,785	160,654	0,131	3,20	160,689	-3,00	3,50	160,644
3,50	160,401	3,20	160,446	-3,00	3+17.367			160,542	160,244	0,298	3,20	160,446	-3,00	3,50	160,401
3,50	160,364	3,20	160,409	-3,00	4+0.000		PTV	160,505	160,281	0,224	3,20	160,409	-3,00	3,50	160,364
3,50	160,190	3,20	160,235	-3,00	5+0.000			160,331	160,456	-0,125	3,20	160,235	-3,00	3,50	160,190
3,50	160,167	3,20	160,212	-3,00	5+6.830	PT		160,308	160,303	0,005	3,20	160,212	-3,00	3,50	160,167
3,50	160,122	3,20	160,167	-3,00	6+0.000			160,263	160,129	0,134	3,20	160,167	-3,00	3,50	160,122
3,50	160,053	3,20	160,098	-3,00	7+0.000			160,194	160,026	0,168	3,20	160,098	-3,00	3,50	160,053
3,50	159,984	3,20	160,029	-3,00	8+0.000			160,125	159,970	0,155	3,20	160,029	-3,00	3,50	159,984
3,50	159,916	3,20	159,961	-3,00	9+0.000			160,057	159,734	0,323	3,20	159,961	-3,00	3,50	159,916
3,50	159,847	3,20	159,892	-3,00	10+0.000			159,988	159,690	0,298	3,20	159,892	-3,00	3,50	159,847
3,50	159,779	3,20	159,824	-3,00	11+0.000			159,920	159,699	0,221	3,20	159,824	-3,00	3,50	159,779
3,50	159,710	3,20	159,755	-3,00	12+0.000		PCV	159,851	159,789	0,062	3,20	159,755	-3,00	3,50	159,710
3,50	159,642	3,20	159,687	-3,00	13+0.000		PTV	159,783	159,820	-0,037	3,20	159,687	-3,00	3,50	159,642
3,50	159,631	3,20	159,676	-3,00	14+0.000			159,772	159,713	0,059	3,20	159,676	-3,00	3,50	159,631
3,50	159,640	3,20	159,685	-3,00	15+0.000			159,781	159,568	0,213	3,20	159,685	-3,00	3,50	159,640
3,50	159,649	3,20	159,694	-3,00	16+0.000			159,790	159,560	0,230	3,20	159,694	-3,00	3,50	159,649
3,50	159,658	3,20	159,703	-3,00	17+0.000			159,799	159,710	0,089	3,20	159,703	-3,00	3,50	159,658
3,50	159,667	3,20	159,712	-3,00	18+0.000			159,808	159,721	0,087	3,20	159,712	-3,00	3,50	159,667
3,50	159,676	3,20	159,721	-3,00	19+0.000			159,817	159,756	0,061	3,20	159,721	-3,00	3,50	159,676
3,50	159,685	3,20	159,730	-3,00	20+0.000			159,826	159,874	-0,048	3,20	159,730	-3,00	3,50	159,685
3,50	159,693	3,20	159,738	-3,00	20+18.000			159,834	159,834	0,000	3,20	159,738	-3,00	3,50	159,693

## RUA 23

[illegible]

**RUA DR.<sup>a</sup> RITA LOBATO**

[illegible]

### Nota de Serviço de Pavimentação

## TRAVESSA CINCO

[illegible]

**Nota de Serviço de Pavimentação**

[illegible]

Relatório de Alinhamento Horizontal por Estaca		
Alinhamento: AVENIDA ARI PAES BARRETO		
Estaca	Norte	Este
0+0,000	8268334,7931724	596834,7677419
1+0,000	8268353,4452871	596841,9856790
2+0,000	8268372,0974019	596849,2036161
2+7,905 PC	8268379,4700267	596852,0566514
3+0,000	8268390,6107040	596856,7598415
4+0,000	8268408,3459587	596865,9862990
5+0,000	8268425,0715022	596876,9372337
5+6,830 PT	8268430,5214020	596881,0526159
6+0,000	8268440,8948152	596889,1676578
7+0,000	8268456,6473335	596901,4907324
8+0,000	8268472,3998518	596913,8138070
9+0,000	8268488,1523701	596926,1368816
10+0,000	8268503,9048884	596938,4599562
11+0,000	8268519,6574067	596950,7830308
12+0,000	8268535,4099250	596963,1061053
13+0,000	8268551,1624433	596975,4291799
14+0,000	8268566,9149616	596987,7522545
15+0,000	8268582,6674799	597000,0753291
16+0,000	8268598,4199982	597012,3984037
17+0,000	8268614,1725165	597024,7214783
18+0,000	8268629,9250348	597037,0445529
19+0,000	8268645,6775530	597049,3676275
20+0,000	8268661,4300713	597061,6907021
20+18,000	8268675,6073398	597072,7814708

Relatório de Alinhamento Horizontal por Estaca		
Alinhamento: RUA 23		
Estaca	Norte	Este
0+0,000	8268343,4529451	596799,8247673
1+0,000	8268338,6419661	596819,2375075
1+16,000	8268334,7931724	596834,7677419



Relatório de Alinhamento Horizontal por Estaca		
Alinhamento: RUA DR. <sup>a</sup> RITA LOBATO		
Estaca	Norte	Este
0+0,000	8268255,7020523	597277,3273591
1+0,000	8268260,4405828	597296,7579106
2+0,000	8268265,1791132	597316,1884620
2+17,049 PC	8268269,2183765	597332,7516378
3+0,000	8268269,8964617	597335,6240688
3+19,727 PT	8268273,3322197	597355,0419512
4+0,000	8268273,3664123	597355,3123035
5+0,000	8268275,8759115	597375,1542392
6+0,000	8268278,3854106	597394,9961750
7+0,000	8268280,8949097	597414,8381107
8+0,000	8268283,4044088	597434,6800465
9+0,000	8268285,9139080	597454,5219822
9+16,000	8268287,9214633	597470,3951829

Relatório de Alinhamento Horizontal por Estaca		
Alinhamento: TRAVESSA CINCO		
Estaca	Norte	Este
0+0,000	8268394,3528229	596809,6114468
1+0,000	8268387,9686449	596828,5651343
2+0,000	8268381,5844670	596847,5188219
2+5,000	8268379,9884181	596852,2572568

Relatório de Alinhamento Horizontal por Estaca		
Alinhamento: TRAVESSA FENELON MULLER		
Estaca	Norte	Este
0+0,000	8268545,6120000	597018,1990000
1+0,000	8268561,8190719	597029,9178233
2+0,000	8268578,0261438	597041,6366466
3+0,000	8268594,2332158	597053,3554699
4+0,000	8268610,4402877	597065,0742933
5+0,000	8268626,6473596	597076,7931166
6+0,000	8268642,8544315	597088,5119399
7+0,000	8268659,0615034	597100,2307632
7+4,000	8268662,3029294	597102,5745363



## 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 AVENIDA ARI PAES BARRETO							
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	4,58	0,00	0.000	0,000	0,000	0,000	0,000
1+0,000	2,89	0,24	74.695	2,445	74,695	2,445	72,250
2+0,000	3,28	0,33	61.677	5,758	136,371	8,203	128,168
2+7,905	3,41	0,37	26.444	2,768	162,816	10,971	151,844
3+0,000	2,53	0,32	36.090	4,094	198,906	15,065	183,841
3+17,367	1,13	0,75	31.962	9,195	230,868	24,260	206,608
4+0,000	1,71	0,52	3.747	1,684	234,615	25,944	208,672
5+0,000	4,57	0,02	63.001	5,307	297,616	31,250	266,366
5+6,830	3,97	0,00	29.214	0,058	326,830	31,309	295,521
6+0,000	2,34	0,03	41.538	0,192	368,368	31,501	336,867
7+0,000	2,21	0,10	45.510	1,338	413,878	32,839	381,039
8+0,000	2,15	0,53	43.595	6,390	457,473	39,230	418,244
9+0,000	1,19	0,02	33.399	5,562	490,872	44,792	446,080
10+0,000	1,20	0,34	23.905	3,588	514,777	48,379	466,397
11+0,000	1,86	0,24	30.636	5,759	545,413	54,138	491,274
12+0,000	2,94	0,00	47.985	2,389	593,398	56,527	536,871
13+0,000	4,02	0,00	69.529	0,000	662,927	56,527	606,400
14+0,000	3,20	0,16	72.130	1,602	735,057	58,130	676,927
15+0,000	1,77	0,43	49.708	5,865	784,765	63,994	720,771
16+0,000	1,48	0,65	32.539	10,787	817,304	74,781	742,523
17+0,000	2,98	0,24	44.611	8,912	861,916	83,693	778,222
18+0,000	3,45	0,00	64.292	2,411	926,208	86,104	840,104
19+0,000	3,33	0,00	67.723	0,024	993,931	86,128	907,803
20+0,000	3,87	0,00	71.937	0,001	1065,868	86,129	979,739
20+18,000	3,79	0,00	68.955	0,001	1134,823	86,130	1048,693

VOLUME TOTAL RUA 23							
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	2,80	0,00	0.000	0,000	0,000	0,000	0,000
1+0,000	3,55	0,04	63.488	0,370	63,488	0,370	63,118
1+16,000	3,65	0,00	57.554	0,291	121,042	0,662	120,381

VOLUME TOTAL RUA DR. <sup>a</sup> RITA LOBATO							
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	3,83	0,00	0.000	0,000	0,000	0,000	0,000
1+0,000	4,39	0,00	82.168	0,000	82,168	0,000	82,168
2+0,000	3,72	0,00	81.072	0,000	163,240	0,000	163,240
2+17,049	2,61	0,00	53.929	0,000	217,169	0,000	217,169
3+0,000	2,38	0,00	7.361	0,000	224,530	0,000	224,530
3+8,388	2,13	0,00	18.927	0,000	243,457	0,000	243,457
3+19,727	2,12	0,02	24.115	0,102	267,572	0,102	267,469
4+0,000	2,12	0,02	0.578	0,005	268,149	0,107	268,042
5+0,000	3,38	0,00	55.021	0,175	323,170	0,282	322,888
6+0,000	4,11	0,00	74.955	0,000	398,125	0,282	397,843
7+0,000	3,76	0,00	78.732	0,000	476,857	0,282	476,575
8+0,000	3,24	0,00	69.967	0,000	546,824	0,282	546,542
9+0,000	2,87	0,03	61.086	0,303	607,910	0,585	607,325
9+16,000	1,80	0,00	37.367	0,242	645,277	0,827	644,450

VOLUME TOTAL TRAVESSA CINCO							
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	3,64	0,00	0.000	0,000	0,000	0,000	0,000
1+0,000	2,97	0,00	66.009	0,014	66,009	0,014	65,995
2+0,000	2,73	0,22	56.923	2,216	122,932	2,230	120,702
2+5,000	3,24	0,10	14.918	0,806	137,850	3,036	134,814

VOLUME TOTAL TRAVESSA FENELON MULLER							
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	2,01	0,04	0.000	0,000	0,000	0,000	0,000
1+0,000	2,04	0,14	40.543	1,788	40,543	1,788	38,755
2+0,000	2,26	0,04	43.024	1,848	83,567	3,636	79,931
3+0,000	1,49	0,15	37.505	1,980	121,072	5,616	115,456
4+0,000	1,51	0,12	30.054	2,697	151,126	8,313	142,814
5+0,000	1,34	0,26	28.565	3,744	179,692	12,057	167,635
6+0,000	2,45	0,19	37.946	4,502	217,637	16,559	201,078
7+0,000	3,76	0,05	62.126	2,448	279,763	19,007	260,756
7+4,000	3,51	0,04	14.539	0,183	294,302	19,190	275,112





## 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 9,9 % 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 =	9,9		
H <sub>n</sub> =		38,38 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 <sub>20</sub> =		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 <sub>n</sub> =	38,38 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> :	12,38 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 : UNIPARK																				
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. (m²)	PINTURA DE LIGAÇÃO (m²)	CBIQ (m³)	MEIO-FIO C/ SARETA (m)			
	INICIAL	FINAL		FOLGA	LARGURA DA PISTA	LD		CORTE (m³)	ATERRO (m³)											
BAIRRO : UNIPARK																				
AVENIDA ARI PAES BARRETO	0	+	0,000	20	+	18,000	418,000	0,50	3,50	3,50	0,50	1.134,823	86,130	3.344,000	0,000	501,600	668,800	2.675,200	80,256	780,000
RUA JAIR GOMES (LIMPA RODA)							10,000	0,50	3,50	3,50	0,50	30,400		80,000	0,000	12,000	16,000	64,000	1,920	10,000
RUA CASTRO DE BARROS (LIMPA RODA)							10,000	0,50	3,50	3,50	0,50	30,400		80,000	0,000	12,000	16,000	64,000	1,920	10,000
RUA TANCREDO NEVES (LIMPA RODA)							10,000	0,50	3,50	3,50	0,50	30,400		80,000	0,000	12,000	16,000	64,000	1,920	10,000
RUA AUGUSTO MÁRIO (LIMPA RODA)							10,000	0,50	3,50	3,50	0,50	30,400		80,000	0,000	12,000	16,000	64,000	1,920	10,000
RUA 08 (LIMPA RODA)							10,000	0,50	3,50	3,50	0,50	30,400		80,000	0,000	12,000	16,000	64,000	1,920	10,000
RUA 23	0	+	0,000	1	+	16,000	36,000	0,50	3,50	3,50	0,50	108,00	0,662	288,000	0,000	43,200	57,600	230,400	6,912	72,000
LIMPA RODAS							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
RUA DRI RITA LOBATO	0	+	0,000	9	+	16,000	196,000	0,50	3,50	3,50	0,50	588,00	0,827	1.568,000	0,000	235,200	313,600	1.254,400	37,632	392,000
LIMPA RODAS							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
TRAVESSA CINCO	0	+	0,000	2	+	5,000	45,000	0,50	3,50	3,50	0,50	135,00	3,036	360,000	0,000	54,000	72,000	288,000	8,640	90,000
LIMPA RODAS							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
TRAVESSA FENELON MULLER (Rua Garibaldi)	0	+	0,000	7	+	4,000	144,000	0,50	3,50	3,50	0,50	432,00	19,190	1.152,000	0,000	172,800	230,400	921,600	27,648	274,000
LIMPA RODAS							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
TOTAL GERAL							889,000					2.485,294	109,845	7.112,000	0,000	1.066,800	1.422,400	5.689,600	170,688	1.658,000



## 5.4- PROJETO DE DRENAGEM

---

### 5.4.1 - 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 – TABELAS E NOTAS DE SERVIÇOS.

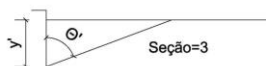
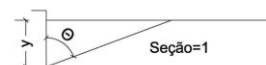
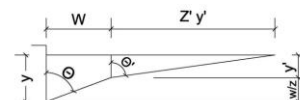
A seguir é apresentada a capacidade de escoamento do meio-fio com sarjeta.

## CAPACIDADE DA SARJETA

$$\begin{aligned} z &= \operatorname{tg} \Theta \\ z' &= \operatorname{tg} \Theta' \text{ ou } (z' y'/y') \\ w &= z(y-y') \\ y' &= y' (w/z) \end{aligned}$$

Formula  $Q = 0,375 \cdot Z/n \cdot \gamma^{2,67} \cdot i^{0,5}$

vazão teórica  
 $Q = \text{seção 1} - \text{seção 2} + \text{seção 3}$



Dados:	
y =	0,105
y' =	0,06
w/z	0,045
w	0,30
tg $\Theta$ =	6,67
tg $\Theta'$ =	33,33

	Entre com os parâmetros
LARGURA DE INUNDAÇÃO DA PISTA SEM SARJETA (metros)	2,000
LARGURA DA SARJETA (metros)	0,300
DECLIVIDADE DA PISTA (%)	3,000
DECLIVIDADE DA SARJETA (%)	15
COEFICIENTE DE RUGOSIDADE (n)	0,016

DECLIVIDADE DA SARJETA (i = m/m)	VAZÃO TEÓRICA (L/S)	FATOR DE REDUÇÃO	VAZÃO REAL (L/S)	VELOCIDADE (y=0,105cm) (m/s)	VELOCIDADE (w/z=0,045cm) (m/s)
0,003	40	0,40	16	0,57	0,32
0,004	46	0,50	23	0,66	0,38
0,005	51	0,65	33	0,74	0,42
0,006	56	0,80	45	0,81	0,46
0,007	61	0,80	49	0,87	0,50
0,008	65	0,80	52	0,93	0,53
0,009	69	0,80	55	0,99	0,56
0,010	73	0,80	58	1,04	0,59
0,015	89	0,80	71	1,28	0,73
0,020	103	0,80	82	1,48	0,84
0,025	115	0,80	92	1,65	0,94
0,030	126	0,80	101	1,81	1,03
0,050	163	0,50	81	2,33	1,33
0,060	178	0,40	71	2,56	1,45
0,080	206	0,27	56	2,95	1,68
0,100	230	0,20	46	3,30	1,88

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





## 5.5- PROJETO DE SINALIZAÇÃO

---

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

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

O projeto consta de:

- Sinalização Horizontal;
- Sinalização Vertical.

### **5.1 - Sinalização Horizontal**

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

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

A sinalização horizontal das vias consiste de:

- Faixas Delimitadoras de Trânsito;

- Faixas Delimitadoras de Bordo;
- Faixas de Proibição de Ultrapassagem;
- Faixas de Canalização;
- Faixas de Retenção - Indicativa de Parada.

### **5.1.1 - Faixas Delimitadoras de Trânsito**

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

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

### **5.1.2 - Faixas Delimitadoras de Bordo**

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

### **5.1.3 - Faixas de Proibição de Ultrapassagem**

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

Quando houver proibição de ultrapassagem nos dois sentidos, serão pintadas apenas duas linhas contínuas, suprimindo assim a linha demarcadora

de trânsito. O afastamento entre as linhas de proibição e a linha de eixo, bem como entre as duas linhas de proibição, será de 0,100m.

#### **5.1.4 - Faixas de Canalização**

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

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

#### **5.1.5 - Faixas de Retenção - Indicativa de Parada**

São faixas cheias, de cor branca, perpendiculares à pista, com largura variável entre 0,30m e 0,60m, sendo no projeto adotada a largura de 0,40m.

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

### **5.2 - Sinalização Vertical**

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

- A sinalização deverá ser posicionada de tal forma que seja vista e/ou entendida sob qualquer condição climática, de visibilidade e de trânsito;
- As mensagens deverão ser apresentadas de maneira uniforme, empregando sempre os mesmos termos e símbolos;
- Os dispositivos deverão ser colocados de forma a prevenir o motorista oportunamente, dando-lhe tempo suficiente para tomar uma decisão;
- A sinalização deverá ser projetada de maneira especial em pontos nos quais o motorista tenha que fazer uma manobra inesperada;

- As dimensões dos sinais foram determinadas em função do número e tamanho dos caracteres das mensagens, no caso de sinais de indicação e educação, para atender a velocidade diretriz da rodovia.

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

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











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











A seguir é apresentado o quadro de nota de serviço







NOTA DE SERVIÇO DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL (BAIRRO UNIPARK)					
SENTIDO	COMPRIMENTO	LARGURA	Área	TIPO DE PINTURA	
	(m)	(m)	(m²)		
Rua 23 - Bairro Unipark					
Faixa Branca (Bordos)					
Ambos os lados (ida e volta)	69,78	0,10	6,98	Contínua	-
Faixa Amarela (Eixo)					
Eixo da rua (Linha Seccionada)	10,83	0,10	0,36	2X4	-
Eixo da rua (Linha simples contínua)	20,00	0,10	2,00	Contínua	-
Travessa Cinco - Bairro Unipark					
Faixa Branca (Bordos)					
Ambos os lados (ida e volta)	82,47	0,10	8,25	Contínua	-
Faixa Amarela (Eixo)					
Eixo da rua (Linha Seccionada)	20,00	0,10	0,67	2X4	-
Eixo da rua (Linha simples contínua)	15,00	0,10	1,50	Contínua	-
Linha de Retenção / Legenda no Pavimento					
Legenda (PARE) - 1 unidade	-	-	3,89	Inscrições no Pav.	-
Linha de Retenção - 1 unidade (Est. 1+17,40) - LD	3,50	0,40	1,40	LRE	-
Avenida Ari Paes Barreto - Bairro Unipark					
Faixa Branca (Bordos)					
Ambos os lados (ida e volta)	905,15	0,10	90,52	Contínua	-
Faixa Amarela (Eixo)					
Eixo da rua (Linha Seccionada)	375,58	0,10	12,52	2X4	-
Eixo da rua (Linha simples contínua)	70,00	0,10	7,00	Contínua	-
Linha de Retenção / Legenda no Pavimento					
Legenda (PARE) - 8 unidade	-	-	31,12	Inscrições no Pav.	-
Linha de Retenção - 1 unidade (Est. 4+17,00) - LE	3,50	0,40	1,40	LRE	-
Linha de Retenção - 1 unidade (Est. 7+9,00) - LE	3,50	0,40	1,40	LRE	-
Linha de Retenção - 1 unidade (Est. 10+7,00) - LE	3,50	0,40	1,40	LRE	-
Linha de Retenção - 1 unidade (Est. 13+4,00) - LE	3,50	0,40	1,40	LRE	-
Linha de Retenção - 1 unidade (Est. 13+8,00) - LD	3,50	0,40	1,40	LRE	-
Linha de Retenção - 1 unidade (Est. 16+0,00) - LE	3,50	0,40	1,40	LRE	-
Linha de Retenção - 1 unidade (Est. 18+9,00) - LE	3,50	0,40	1,40	LRE	-
Linha de Retenção - 1 unidade (Est. 20+18,00) - LD	3,50	0,40	1,40	LRE	-
Travessa Fenelon Muller - Bairro Unipark					
Faixa Branca (Bordos)					
Ambos os lados (ida e volta)	317,55	0,10	31,75	Contínua	-
Faixa Amarela (Eixo)					
Eixo da rua (Linha Contínua)	122,66	0,10	4,09	2X4	-
Eixo da rua (Linha simples contínua)	25,00	0,10	2,50	Contínua	-
Linha de Retenção / Legenda no Pavimento					
Legenda (PARE) - 3 unidade	-	-	11,67	Inscrições no Pav.	-
Linha de Retenção - 1 unidade (Est. 0+2,45) - LE	3,50	0,40	1,40	LRE	-
Linha de Retenção - 1 unidade (Est. 2+9,00) - LD	3,50	0,40	1,40	LRE	-
Linha de Retenção - 1 unidade (Est. 4+18,00) - LD	3,50	0,40	1,40	LRE	-

NOTA DE SERVIÇO DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL (BAIRRO UNIPARK)					
SENTIDO	COMPRIMENTO	LARGURA	Área	TIPO DE PINTURA	
	(m)	(m)	(m²)		
Rua Dr. <sup>a</sup> Rita Lobato / Bairro Unipark					
Faixa Branca (Bordos)					
Ambos os lados (ida e volta)	394,89	0,10	39,49	Contínua	-
Faixa Amarela (Eixo)					
Eixo da rua (Linha Seccionada)	173,49	0,10	5,78	2X4	-
Eixo da rua (Linha simples contínua)	15,00	0,10	1,50	Contínua	-
Linha de Retenção / Legenda no Pavimento					
Legenda (PARE) - 1 unidade	-	-	3,89	Inscrições no Pav.	-
Linha de Retenção - 1 unidade (Est. 9+12,50) LD	3,50	0,40	1,40	LRE	-
RESUMO DA SINALIZAÇÃO HORIZONTAL					
FAIXA BRANCA CONTÍNUA DE BORDO (LBO)	-	-	176,98 m²	-	-
FAIXA AMARELA CONTÍNUA SIMPLES (LFO-1)	-	-	14,50 m²	-	-
FAIXA AMARELA SECCIONADA LFO-2 / (2x4)	-	-	23,42 m²	-	-
FAIXA BRANCA RETENÇÃO (LRE)	-	-	18,20 m²	-	-
LEGENDAS (PARE)	-	-	50,57 m²	-	-
TOTAL DE PINTURA DE FAIXAS	-	-	233,10 m²	-	-
TOTAL DE PINTURA DE LEGENDA	-	-	50,57 m²	-	-
TOTAL GERAL DE PINTURA	-	-	283,67 m²	-	-



NOTA DE SERVIÇO DE SINALIZAÇÃO VERTICAL (BAIRRO UNIPARK)					
LOCAL - Dist. do bordo (Metros)	SINAL DE PLACA				OBSERVAÇÕES
	TIPO	CÓDIGO	DIMENSÕES	ÁREAS(m²)	Unidade
<b>Travessa Cinco - (Estaca 1+18,40) - LD / Bairro Unipark</b>					
Esquina com a Av. Ari Paes Barreto (posicionar a 5 metros do bordo da pista transversal)	 Regulamentação	R-01	0,60	0,283	
Esquina com a Av. Ari Paes Barreto (posicionar a 2 metros do bordo da pista transversal)	 Indicativa	I-01	45X25 CM	0,225	2
<b>Avenida Ari Paes Barreto - (Estaca 4+12,20) - LE / Bairro Unipark</b>					
Esquina com a Rua Jair Gomes (posicionar a 5 metros do bordo da pista transversal)	 Regulamentação	R-01	0,60	0,283	
Esquina com a Rua Jair Gomes (posicionar a 2 metros do bordo da pista transversal)	 Indicativa	I-01	45X25 CM	0,225	2
<b>Avenida Ari Paes Barreto - (Estaca 7+3,00) - LE / Bairro Unipark</b>					
Esquina com a Rua Castro de Barros (posicionar a 5 metros do bordo da pista transversal)	 Regulamentação	R-01	0,60	0,283	
Esquina com a Rua Castro de Barros (posicionar a 2 metros do bordo da pista transversal)	 Indicativa	I-01	45X25 CM	0,225	2
<b>Avenida Ari Paes Barreto - (Estaca 10+1,00) - LE / Bairro Unipark</b>					
Esquina com a Rua Tancredo Neves (posicionar a 5 metros do bordo da pista transversal)	 Regulamentação	R-01	0,60	0,283	
Esquina com a Rua Tancredo Neves (posicionar a 2 metros do bordo da pista transversal)	 Indicativa	I-01	45X25 CM	0,225	2
<b>Avenida Ari Paes Barreto - (Estaca 13+0,00) - LE / Bairro Unipark</b>					
Esquina com a Rua 15A (posicionar a 5 metros do bordo da pista transversal)	 Regulamentação	R-01	0,60	0,283	
Esquina com a Rua 15A (posicionar a 2 metros do bordo da pista transversal)	 Indicativa	I-01	45X25 CM	0,225	2

NOTA DE SERVIÇO DE SINALIZAÇÃO VERTICAL (BAIRRO UNIPARK)					
LOCAL - Dist. do bordo (Metros)	SINAL DE PLACA				OBSERVAÇÕES
	TIPO	CÓDIGO	DIMENSÕES	ÁREAS(m²)	Unidade
<b>Avenida Ari Paes Barreto - (Estaca 13+12,00) - LD / Bairro Unipark</b>					
Esquina com a Rua 15A (posicionar a 5 metros do bordo da pista transversal)	 Regulamentação	R-01	0,60	0,283	
Esquina com a Rua 15A (posicionar a 2 metros do bordo da pista transversal)	 Indicativa	I-01	45X25 CM	0,225	2
<b>Avenida Ari Paes Barreto - (Estaca 15+14,00) - LE / Bairro Unipark</b>					
Esquina com a Rua Augusto Mário (posicionar a 5 metros do bordo da pista transversal)	 Regulamentação	R-01	0,60	0,283	
Esquina com a Rua Augusto Mário (posicionar a 2 metros do bordo da pista transversal)	 Indicativa	I-01	45X25 CM	0,225	2
<b>Avenida Ari Paes Barreto - (Estaca 18+7,00) - LE / Bairro Unipark</b>					
Esquina com a Rua 08 (posicionar a 5 metros do bordo da pista transversal)	 Regulamentação	R-01	0,60	0,283	
Esquina com a Rua 08 (posicionar a 2 metros do bordo da pista transversal)	 Indicativa	I-01	45X25 CM	0,225	2
<b>Avenida Ari Paes Barreto - (Estaca 20+17,00) - LD / Bairro Unipark</b>					
Esquina com a Rua Quatro (posicionar a 5 metros do bordo da pista transversal)	 Regulamentação	R-01	0,60	0,283	
Esquina com a Rua Quatro (posicionar a 2 metros do bordo da pista transversal)	 Indicativa	I-01	45X25 CM	0,225	2
<b>Travessa Fenelon Muller - (Estaca 0+1,50) - LE / Bairro Unipark</b>					
Esquina com a Rua 15A (posicionar a 5 metros do bordo da pista transversal)	 Regulamentação	R-01	0,60	0,283	
Esquina com a Rua 15A (posicionar a 2 metros do bordo da pista transversal)	 Indicativa	I-01	45X25 CM	0,225	2

NOTA DE SERVIÇO DE SINALIZAÇÃO VERTICAL (BAIRRO UNIPARK)					
LOCAL - Dist. do bordo (Metros)	SINAL DE PLACA				OBSERVAÇÕES
	TIPO	CÓDIGO	DIMENSÕES	ÁREAS(m²)	Unidade
<b>Travessa Fenelon Muller - (Estaca 2+14,00) - LD / Bairro Unipark</b>					
Esquina com a Rua Dn. Maria do Céu da C. Caldas (posicionar a 5 metros do bordo da pista transversal)	 Regulamentação	R-01	0,60	0,283	
Esquina com a Rua Dn. Maria do Céu da C. Caldas (posicionar a 2 metros do bordo da pista transversal)	 Indicativa	I-01	45X25 CM	0,225	2
<b>Travessa Fenelon Muller - (Estaca 5+3,30) - LD / Bairro Unipark</b>					
Esquina com a Rua 08A (posicionar a 5 metros do bordo da pista transversal)	 Regulamentação	R-01	0,60	0,283	
Esquina com a Rua 08A Papoulas (posicionar a 2 metros do bordo da pista transversal)	 Indicativa	I-01	45X25 CM	0,225	2
<b>Rua Dr.ª Rita Lobato - (Estaca 9+11,00) - LD / Bairro Unipark</b>					
Esquina com a Rua Julião Brito (posicionar a 5 metros do bordo da pista transversal)	 Regulamentação	R-01	0,60	0,283	
Esquina com a Rua Julião Brito (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>3,68 m²</b>	
<b>Placas Indicativas</b>			<b>Total</b>	<b>26 unid.</b>	

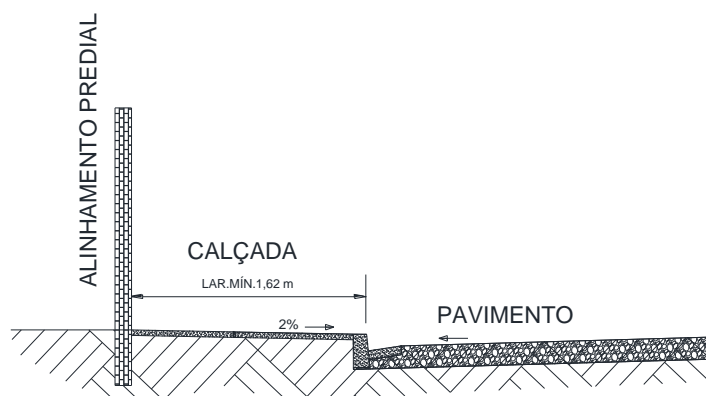


## 5.6- PROJETO DE OBRAS COMPLEMENTARES

---

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

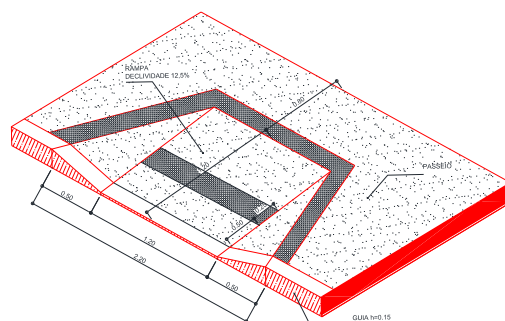
Os desenhos em planta e perfil do projeto estão sendo apresentado a seguir:



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

---

## **6.1 - 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 400m<sup>2</sup> ou por rua em qualquer ponto da seção transversal;

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

## 6 – MEDIÇÃO E PAGAMENTO

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

compactação e acabamento de acordo com o seguinte critério: Sub-base medida entre as faces externas de guias.

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

Esse serviço será pago de acordo com o custo unitário.

### **6.2.3 – 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.

## 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 - DRENAGEM SUPERFICIAL

##### 6.2.6.1.1 - MEIO-FIO SIMPLES E MEIO-FIO COM SARJETAS

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

A presente norma fixa as condições de execuções e recebimento de serviços de guias e sarjetas, neste Município.

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

Quando não houver indicações em contrário no projeto, as guias e as sarjetas serão executadas com concreto de resistência mínima a compressão aos 28 dias de 180 kg/cm<sup>2</sup>.

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

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

Não serão aceitas guias quebradas.

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

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

As guias vazadas deverão obedecer rigorosamente 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 não será aceita, podendo ser exigida a sua reconstrução ou o não pagamento a critério da Fiscalização.

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

#### **6.2.6.1.2 - MEDIÇÃO E PAGAMENTO**

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



## 7- QUADRO DE QUANTIDADES

---

PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE					ÁREA (m²)
BAIRRO	UNIPARK				6.223,00
LOGRADOUROS	AVENIDA ARI PAES BARRETO, RUA JAIR GOMES, RUA CASTRO DE BARROS, RUA TANCREDO NEVES, RUA AUGUSTO MÁRIO, RUA 08, RUA 23, RUA DRª RITA LOBATO, TRAVESSA CINCO e TRAVESSA FENELON MULLER				
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/sanitar c/2 vasos/1 lavat/1 mic/4 chuv larg2,20m compr=6,20m alt=2,50m chapa aco c/nerv trapez forro c/isolam termo/acustico chassis reforc piso compens naval inclinst	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	7.112,000
3.2	Comp. 3.2	Composição	Ensaio de Sub-base estabilizada granulometricamente	m³	1.066,800
3.3	Comp. 3.3	Composição	Ensaio de base estabilizada granulometricamente	m³	1.422,400
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	8,290



PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE						ÁREA (m²)
BAIRRO	UNIPARK					6.223,00
	AVENIDA ARI PAES BARRETO, RUA JAIR GOMES, RUA CASTRO DE BARROS, RUA TANCREDO NEVES, RUA AUGUSTO MÁRIO, RUA 08, RUA 23, RUA DRª RITA LOBATO, TRAVESSA CINCO e TRAVESSA FENELON MULLER					
OBRA: Pavimentação de Vias Urbanas						
ITEM	CÓDIGO	BANCO	DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	
4.0	IV		TERRAPLENAGEM			
4.1	Comp. 4.1	Composição	Limpeza mecanizada de área com remoção de camada vegetal, utilizando motoniveladora	m²	2.667,000	
4.2	Comp. 4.2	Composição	Escavacao mecanica de material 1a. categoria, proveniente de corte de subleito (c/trator esteiras 160hp)	m³	2.358,972	
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	126,322	
4.4	5503041	SICRO	Compactação de aterros a 100% do Proctor intermediário	m³	109,845	
4.5	93595	SINAPI	Transporte com caminhão basculante de 10 m3, em via urbana em revestimento primário (unidade: txkm). af. 04/2016	txkm	14.931,351	
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	101.394,289	
4.7	Comp. 4.7	Composição	Espalhamento de material em bota fora, com utilização de trator de esteiras de 165 hp	m³	2.485,294	
5.0	V		PAVIMENTAÇÃO			
5.1	Comp. 5.1	Composição	Regularização e compactação de subleito até 20 cm de espessura	m²	7.112,000	
5.2	M980	COTAÇÃO	Indenização de jazida não condiz com o preço praticado na região (Preço praticado na jazida)	m³	2.862,580	
5.3	Comp. 5.3	Composição	Execução e compactação de sub base com solo estabilizado granulometricamente - exclusive escavação, carga e transporte e solo. af. 09/2017	m³	1.066,800	
5.4	Comp. 5.4	Composição	Execução e compactação de base com solo estabilizado granulometricamente - exclusive escavação, carga e transporte e solo. af. 09/2017	m³	1.422,400	
5.5	Comp. 5.5	Composição	Execução de imprimação com asfalto diluido CM-30. af. 09/2017	m²	5.689,600	
5.6	Comp. 5.6	Composição	Pintura de ligação com emulsão RR-2C	m²	5.689,600	

PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE					ÁREA (m²)
BAIRRO	UNIPARK				6.223,00
LOGRADOUROS	AVENIDA ARI PAES BARRETO, RUA JAIR GOMES, RUA CASTRO DE BARROS, RUA TANCREDO NEVES, RUA AUGUSTO MÁRIO, RUA 08, RUA 23, RUA DRª RITA LOBATO, TRAVESSA CINCO e TRAVESSA FENELON MULLER				
OBRA: Pavimentação de Vias Urbanas					
ITEM	CÓDIGO	BANCO	DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE
5.0	V		PAVIMENTAÇÃO		
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	m³	170,688
5.8	Comp. 5.8	Composição	Carga e descarga de material betuminoso a quente com caminhão basculante 6m3, descarga em vibro-acabadora	m³	170,688
5.9	93595	SINAPI	Transporte com caminhão basculante de 10 m3, em via urbana em revestimento primário (unidade: tonxkm). af. 04/2016	txkm	15.755,640
5.10	95878	SINAPI	Transporte com caminhão basculante de 10 m3, em via urbana pavimentada, dmt até 30 km (unidade: tonxkm). af. 12/2016	txkm	106.991,790
5.11	Comp. 5.11	Composição	Transporte com caminhão basculante 10 m3 de massa asfáltica para pavimentação urbana	m³xkm	2.133,600
6.0	VI		SINALIZAÇÃO HORIZONTAL/VERTICAL		
6.1	Comp. 6.1	Composição	Sinalizacao horizontal com tinta retrorrefletiva a base de resina acrilica c/ micro esfera de vidro	m²	233,102
6.2	5213405	SICRO	Pintura de setas e zebrados - tinta base acrílica - espessura de 0,6 mm	m²	50,570
6.3	5213417	SICRO	Confecção de placa em aço nº 16 galvanizado, com película retrorrefletiva tipo I + III	m²	3,679
6.4	5213855	SICRO	Fornecimento e implantação de suporte metálico galvanizado para placa de regulamentação - R1 - lado de 0,248 m	unid	13,000
7.0	VII		OBRAS COMPLEMENTARES		
7.1	94267	SINAPI	Guia (meio-fio) e sarjeta conjugados de concreto, moldada in loco em trecho reto com extrusora, guia 13 cm base x 22 cm altura. af. 06/2016	m	1.541,397
7.2	94268	SINAPI	Guia (meio-fio) e sarjeta conjugados de concreto, moldada in loco em trecho curvo com extrusora, guia 13 cm base x 22 cm altura. af. 06/2016	m	116,603
7.3	Comp. 7.3	Composição	Placa esmaltada para identificação NR de Rua, dimensões 45X25cm	unid	26,000



## 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	3,44	23,36	26,80
Concretos, argamassas e pavimentação	Cimento	Várzea Grande	Pista - DMT		10,00	10,00
	Areia	A-01(Draga Monte Sto.)	Pista - DMT		10,50	10,50
	Areia	A-01(Draga Monte Sto.)	Usina		5,30	5,30
	Brita	Brita Guia	Pista - DMT		48,10	48,10
	Brita, pó de pedra e pedra de mão	Brita Guia	Usina		43,70	43,70
	Massa	Usina	Pista - DMT		12,50	12,50
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: AVENIDA ARI PAES BARRETO, RUA JAIR GOMES, RUA CASTRO DE BARROS, RUA TANCREDO NEVES, RUA AUGUSTO MÁRIO, RUA 08, RUA 23, RUA DRª RITA LOBATO, TRAVESSA CINCO e TRAVESSA FENELON MULLER						
BAIRRO: UNIPARK						



## 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
Cidade: VÁRZEA GRANDE	UF: MT
Contrato: Nº 083/2021	Celebrado em: 28/06/2021
Valor: R\$ 436.400,00	Cep: 78.125-700
Ação Institucional:	Tipo de Contratante: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PÚBLICO
	Vinculado à ART:

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	Assinado eletronicamente por MARCOS CATALANO CORREA em 12/07/2021 às 10:00:00
551.523.761-72 - MARCOS CATALANO CORREA	
03.507.548/0001-10 - MUNICÍPIO DE VÁRZEA GRANDE	

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 <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.	
www.crea-mt.org.br tel: (65)3315-3000	 <b>CREA-MT</b> Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de Mato Grosso
Nosso Número: 14000000004684384	

Valor ART: R\$ 233,94

Registrada em 20/08/2021

Valor Pago: R\$ 233,94





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

#### 1. Responsável Técnico

DIOGO MENEZES SOUZA	RNP: 1006961909
Título Profissional: ENGENHEIRO CIVIL	Registro: 15926
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: 1220210142154
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
DIOGO MENEZES SOUZA:00594576199	Assinado da forma digital por DIOGO MENEZES SOUZA:00594576199 Data: 2021.08.08 09:30:45 -04:00
005.945.761-99 - DIOGO MENEZES SOUZA	
03.507.548/0001-10 - MUNICÍPIO DE VÁRZEA GRANDE	

Valor ART: R\$ 88,78

Registrada em 24/08/2021

Valor Pago: R\$ 88,78

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



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

Nosso Número: 14000000004708542