



# **PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE**

**SECRETARIA DE VIAÇÃO, OBRAS E URBANISMO**

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

**LOGRADOUROS: AVENIDA UM, AVENIDA DOIS, RUA B1, RUA B2, RUA A,  
RUA K1 E RUA K2.**

**BAIRRO: OURO BRANCO**

**ÁREA: 7.798,266 m<sup>2</sup>**

**EXTENSÃO: 1.114,038 m**

**VOLUME 1 – RELATÓRIO DO PROJETO**

**OUTUBRO/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 UM, AVENIDA DOIS, RUA B1, RUA B2, RUA A,  
RUA K1 E RUA K2.**

**BAIRRO: OURO BRANCO**

**ÁREA: 7.798,266 m<sup>2</sup>**

**EXTENSÃO: 1.114,038 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**

**OUTUBRO/2022**

## SUMÁRIO

1-	APRESENTAÇÃO .....	4
2-	MAPA DE LOCALIZAÇÃO .....	7
3-	INFORMATIVO DO PROJETO .....	9
4-	ESTUDOS .....	11
4.1-	ESTUDOS DE TRÁFEGO .....	12
4.2-	ESTUDOS TOPOGRÁFICOS .....	15
4.3-	ESTUDOS GEOLÓGICOS .....	21
4.4-	ESTUDOS GEOTÉCNICOS .....	25
4.5-	ESTUDOS HIDROLÓGICOS .....	43
5-	PROJETOS .....	67
5.1-	PROJETO GEOMÉTRICO .....	68
5.2-	PROJETO DE TERRAPLENAGEM .....	82
5.3-	PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO .....	87
5.4-	PROJETO DE DRENAGEM .....	91
5.5-	PROJETO DE SINALIZAÇÃO .....	94
5.6-	PROJETO DE OBRAS COMPLEMENTARES .....	101
6-	ESPECIFICAÇÕES .....	103
7-	QUADRO DE QUANTIDADES .....	145
8-	QUADRO RESUMO DAS DISTÂNCIAS DE TRANSPORTE - DMT .....	148
9-	ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART .....	150



## 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 Um, Avenida Dois, Rua B1, Rua B2, Rua A, Rua K1 e Rua K2, no Bairro: Ouro Branco, em Várzea Grande/MT, com área total de **7.798,266 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.

#### 2.

Quadro de coordenadas - Bairro: Ouro Branco					
Nº	Logradouros	Início		Fim	
		Norte	Este	Norte	Este
1	Avenida Dois	8.267.294,6089	591.136,9343	8.267.417,6295	591.257,3528
2	Rua B1	8.267.119,5865	591.072,7382	8.267.242,4285	591.191,6955
3	Rua B2	8.267.242,0226	591.192,1215	8.267.364,9991	591.312,2182
4	Rua A	8.267.298,2987	591.351,1642	8.267.385,9237	591.430,1835
5	Avenida Um	8.267.294,6089	591.136,9343	8.267.142,8439	591.296,2056
6	Rua K2	8.267.361,4330	591.315,7228	8.267.255,0899	591.427,0245
7	Rua K1	8.267.471,0508	591.202,1987	8.267.404,9562	591.270,4373

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 OURO BRANCO - 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, arvores, 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: PARQUE DEL REY



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,SS	2021/07/06 17:16:00,00
Fim:AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2021/07/06 20:26:28,00
Modo de Operação do Usuário:	ESTÁTICO
Observação processada:	CODIGO & FASE
Modelo da Antena:	CHC150 NONE
Órbitas dos satélites: <sup>1</sup>	RÁPIDA
Frequência processada:	L3
Intervalo do processamento(s):	2,00
Sigma <sup>2</sup> da pseudodistância(m):	5,000
Sigma da portadora(m):	0,010
Altura da Antena <sup>3</sup> (m):	1,690
Ângulo de Elevação(graus):	10,000
Resíduos da pseudodistância(m):	3,65 GPS 4,26 GLONASS
Resíduos da fase da portadora(cm):	1,05 GPS 1,22 GLONASS

### Coordenadas SIRGAS

	Latitude(gms)	Longitude(gms)	Alt. Geo.(m)	UTM N(m)	UTM E(m)	MC
Em 2000.4 (Ez. que deve ser usado) <sup>4</sup>	-15° 40' 38,4169"	-56° 08' 49,4238"	187,01	8266571.306	591405.072	-57
Na data do levantamento <sup>5</sup>	-15° 40' 38,4087"	-56° 08' 49,4262"	187,01	8266571.558	591405.001	-57
Sigma(95%) <sup>6</sup> (m)	0,004	0,011	0,016			
Modelo Geoidal	MAPGEO2015					
Ondulação Geoidal (m)	2,77					
Altitude Ortométrica (m)	184,24					

### 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	0,006	0,008

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

<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 da velocidade foi feita na data do levantamento, utilizando o modelo VEMOS em 2000.4.

<sup>5</sup> A data de 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 dúvida, crítica ou sugestão, contate: [ibge@ibge.gov.br](mailto:ibge@ibge.gov.br) ou pelo telefone 0800-7218181.  
Este serviço de posicionamento faz uso do aplicativo de processamento CSRS-PPP desenvolvido pelo Geodetic Survey Division of Natural Resources of Canada (NRCen).  
Processamento autorizado para uso do IBGE.

LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO - BAIRRO OURO BRANCO - VÁRZEA GRANDE - MT				
RELAÇÃO DOS MARCOS E RN's				
PONTO	DESCRIÇÃO	NORTE	ESTE	ALTITUDE
RN03	RN03	8267280,027	591140,471	180,625
RN04	RN04	8267351,535	591182,076	178,061

## Relatório Fotográfico da Equipe de Topografia



Levantamento da equipe de Topografia em campo – RN 03





Levantamento da equipe de Topografia em campo – RN 04



Levantamento da equipe de Topografia em campo



Levantamento da equipe de Topografia em campo



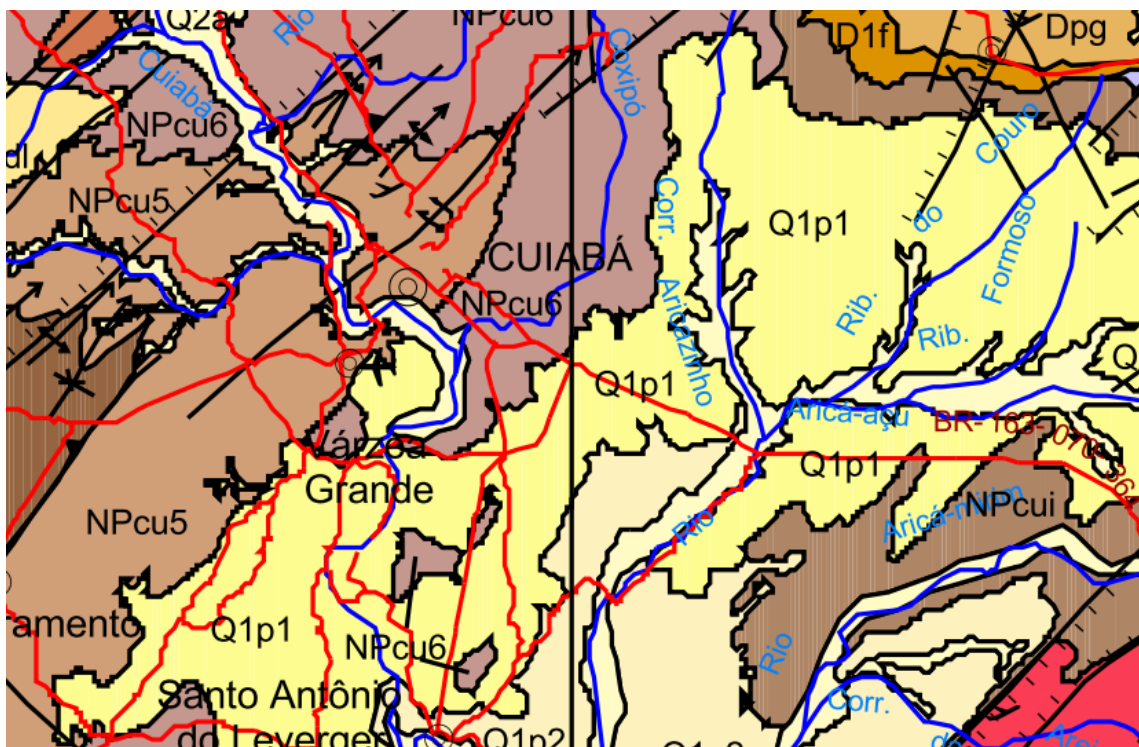


## 4.3- ESTUDOS GEOLÓGICOS

---

## 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 metamorfoseados.



**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

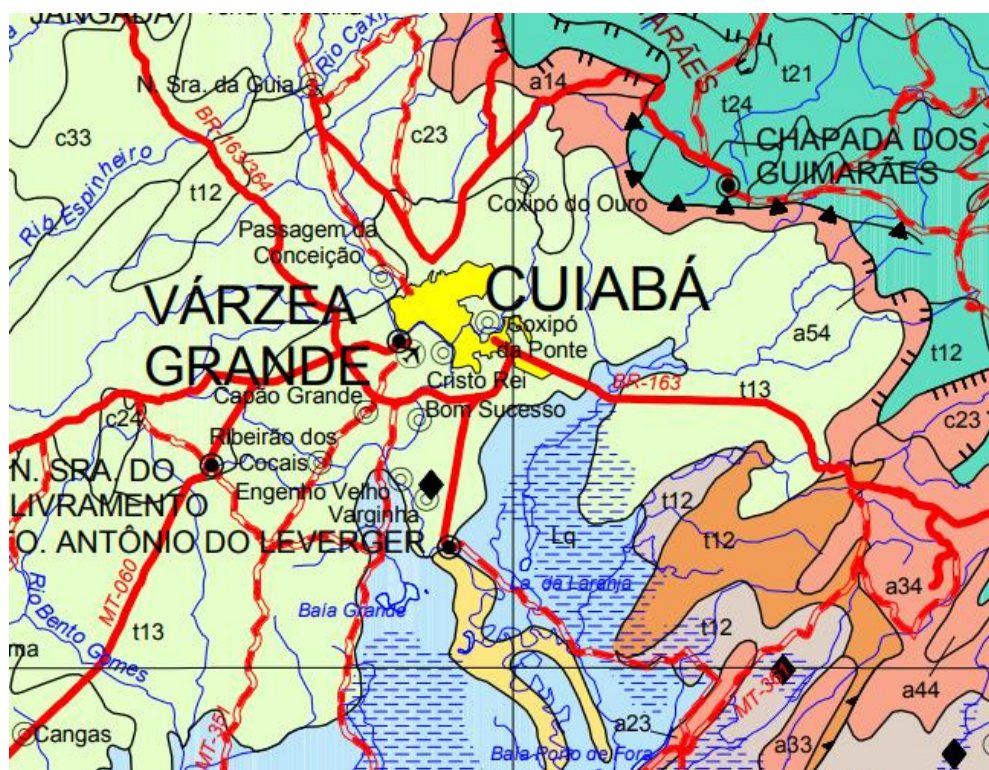
**NQdl** **Coberturas Detritos-Lateríticas Ferruginosas:** laterita com concreções ferruginosas, níveis de cascalho e horizontes mosqueados





**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



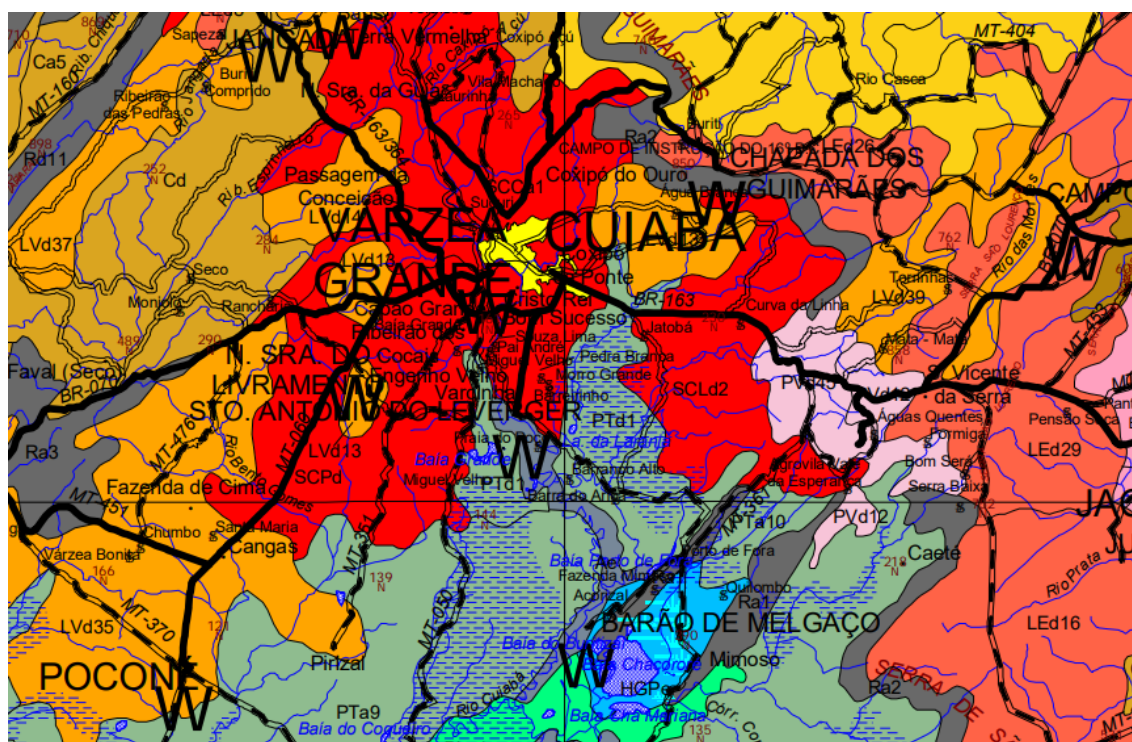
Trata-se de relevo da subunidade geomorfológica denominada Baixada Cuiabana ou Peneplanície Cuiabana, que se encoberta por material argiloso/arenoso com ocorrência de horizonte concrecionado, proveniente de superfícies rebaixadas com relevo dissecado. A região em estudo apresenta formas tabulares com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



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

## Solos

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



<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

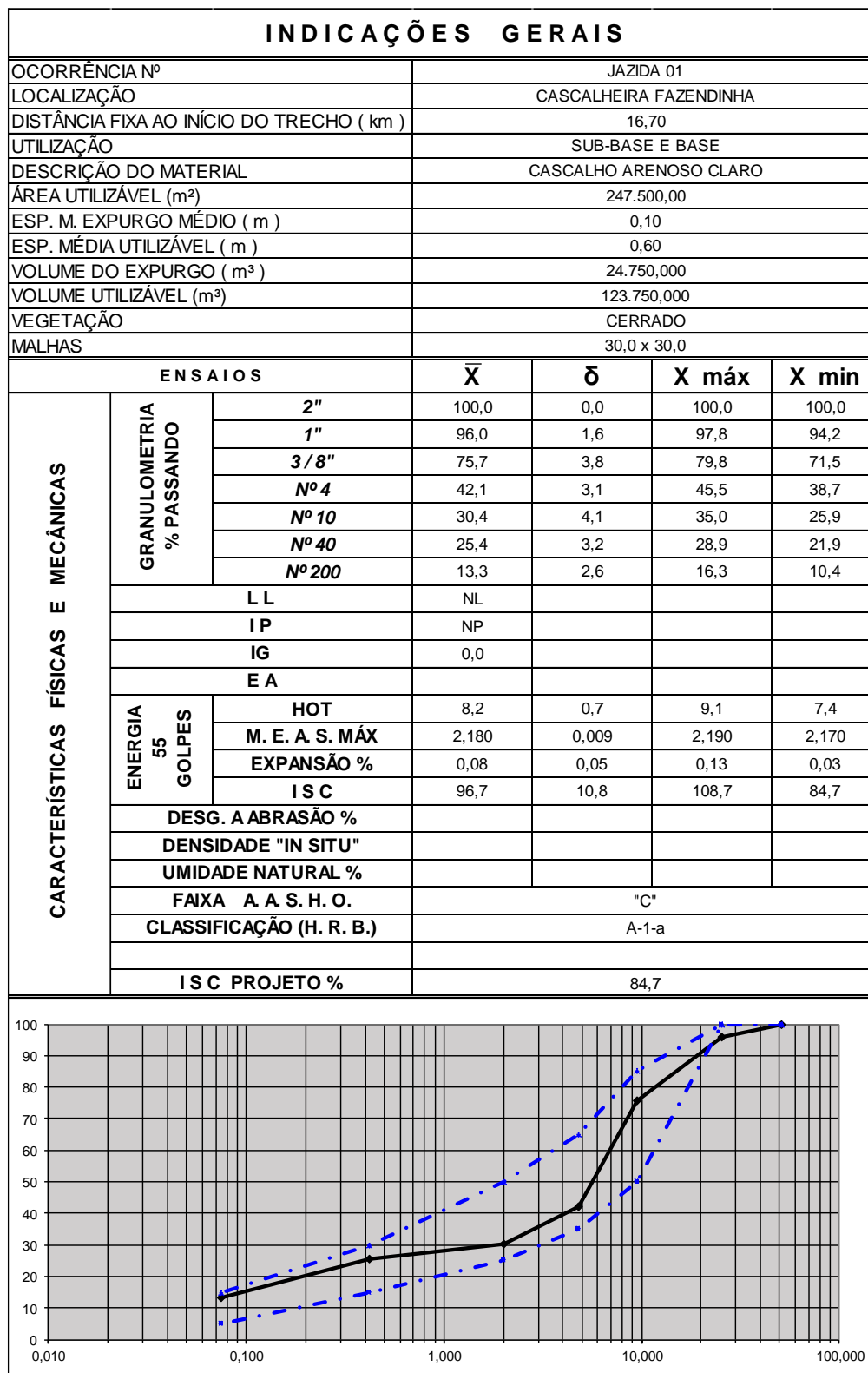
O resultado dos Estudos Geotécnicos do subleito, ocorrência de material p/ sub-base e base, areia e material pétreo estão sendo apresentado a seguir:




• 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 PRIMAVERA DESIGNAÇÃO: ESTUDO CASCALHEIRA		ÍNDICE DE CONSISTÊNCIA	LL	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
				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
			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
			FAIXA A A S H O		F/F	F/F	F/F	F/F	F/F	F/F	F/F	F/F	F/F
			GRAU DE COMPACTAÇÃO	UMID. CAMPO	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				DENS. "IN SITU"	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				Empolamento	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			ENSAIOS COMPACTAÇÃO E ISC (C B R)	ENERGIA DE COMPACTAÇÃO		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
				M. E. A. S. MÁXIMA		2,178	2,166	2,185	2,195	2,181	2,172	2,190	2,180
				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	0,04
					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	0,04
					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	0,04
					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
				ISC ADOTADO		83,1	91,7	98,0	86,6	123,3	92,4	92,3	103,2
				G/C		-	-	-	-	-	-	-	-



		<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE</b>			
<b>BOLETIM DE SONDAGENS</b>			<b>DATA: 24/07/2022</b>		
<b>RUAS DIVERSAS</b>					
<b>BAIRRO:</b>		<b>OURO BRANCO</b>			
<b>CIDADE:</b>		<b>VÁRZEA GRANDE - MT</b>			
<b>Obs.</b>					
FUROS	RUAS	PROFUNDIDADE (m)		N-A	CLASSIFICAÇÃO EXPEDIDA
		DE	A		
<b>BAIRRO OURO BRANCO</b>					
01	AV. 1	00	1,00	NÃO	CASCALHO ARGILOSO MARON
02	AV. 2 F - 01	00	1,10	NÃO	SILTE ARGILOSO AMARELO
03	AV. 2 F - 02	00	1,29	NÃO	CASCALHO ARENOSO MARON
04	C F - 01	00	1,05	NÃO	CASCALHO ARGILOSO VERMELHO
05	K F - 01	00	1,23	NÃO	CASCALHO SILTOSO VERMELHO
06	K F - 02	00	1,18	NÃO	CASCALHO ARENOSO VERMELHO
07	B F - 01	00	1,15	NÃO	CASCALHO ARENOSO MARON

QUADRO RESUMO DOS RESULTADOS DOS ENSAIOS				FUROS	01	02	03	04	05	06	07
				RUAS/AV.	AV. 01	AV. 02 F - 01	AV. 02 F - 02	C F - 1	K F - 01	K F - 02	B F - 01
				PROFUNDIDADE (m)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
					1,00	1,10	1,29	1,05	1,23	1,15	1,18
				GRANULOMETRIA % PASSANDO							
				PENEIRAS							
				2"	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
				1"	88,8	94,8	96,1	100,0	86,1	94,3	93,4
				3/4"	-	-	-	-	-	-	-
				3/8"	73,0	92,3	71,9	95,1	65,2	89,0	63,2
				Nº 4	61,1	84,9	55,9	85,6	51,7	86,2	52,1
				Nº 10	52,6	72,8	40,7	77,9	43,0	83,8	44,2
				Nº 40	43,4	46,3	34,6	60,1	38,3	68,6	37,4
				Nº 200	35,0	30,3	29,7	39,5	24,7	40,8	23,1
				Nº 270	-	-	-	-	-	-	-
				ÍNDICE DE CONSISTÊNCIA							
				LL	36,7	0,0	0,0	39,4	0,0	42,8	0,0
				I P	8,5	0,0	0,0	9,4	0,0	12,6	0,0
				EQUIVALENTE DE AREIA	-	-	-	-	-	-	-
				IG	0	0	0	1	0	2	0
				CLASSIF H R B	A-2-4	A-2-4	A-2-4	A-4	A-1-b	A-7-5	A-1-b
				FAIXA A A S H O	F/F	F/F	F/F	F/F	F/F	F/F	F/F
				GRAU DE COMPACTAÇÃO							
				UMID. CAMPO	-	-	-	-	-	-	-
				DENS. "IN SITU"	-	-	-	-	-	-	-
				Empolamento	-	-	-	-	-	-	-
				ENERGIA DE COMPACTAÇÃO	12	12	12	12	12	12	12
				UMIDADE ÓTIMA	8,5	6,8	11,7	9,5	8,9	14,4	6,4
				M. E. A. S. MÁXIMA	1,895	2,127	2,026	1,907	1,944	1,803	1,979
				GOLPES 12							
				UMID.	6,83	5,38	9,81	8,19	6,95	12,82	4,84
				M.E.A.S.	1,884	2,099	1,972	1,858	1,900	1,763	1,883
				EXP.	0,84	0,16	0,48	0,68	0,30	0,85	0,31
				I S C	2,5	13,2	8,8	10,6	10,1	8,3	7,7
				GOLPES 12							
				UMID.	8,86	6,89	11,33	9,71	8,98	14,33	6,36
				M.E.A.S.	1,895	2,127	2,023	1,905	1,944	1,803	1,979
				EXP.	0,84	0,16	0,48	0,68	0,30	0,85	0,31
				I S C	4,4	29,7	13,2	12,8	11,9	7,4	8,7
				GOLPES 12							
				UMID.	10,90	8,39	12,85	11,24	11,00	15,85	7,89
				M.E.A.S.	1,875	2,090	2,007	1,820	1,892	1,769	1,895
				EXP.	0,84	0,16	0,48	0,68	0,30	0,85	0,31
				I S C	2,3	7,4	7,4	6,4	7,1	3,1	4,7
				EXPANSÃO	0,84	0,16	0,48	0,68	0,30	0,85	0,31
				ISC ADOTADO	4,3	29,8	12,6	13,0	12,0	7,3	8,7
				G/C	-	-	-	-	-	-	-

FOLHA RESUMO DE ENSAIOS DO SUBLEITO															LOCAL: VÁRZEA GRANDE			
															BAIRRO : OURO BRANCO			
FURO	ESTACA	PROFUND. (cm)	LIMITES FÍSICOS							CLASSIFICAÇÃO		COMPACTAÇÃO 12 GOLPES	I.S.C.					
			L.L.	I.P.	2"	1"	3/8"	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 200		I.G.	H.R.B.	Densid.	h%	Exp(%)	I.S.C.(%)
01	AV. 01	0,00	1,00	36,74	8,53	100,00	88,80	72,99	61,08	52,60	43,39	35,00	0	A-2-4	8,5	1,895	0,84	4,32
02	AV. 02 F - 01	0,00	1,10	0,00	100,00	94,78	92,35	84,94	72,80	72,80	46,29	30,25	0	A-2-4	6,8	1,217	0,16	29,80
03	AV. 02 F - 02	0,00	1,29	0,00	100,00	96,15	91,86	55,91	40,70	34,57	29,67	0	A-2-4	11,7	2,026	0,48	12,62	
04	C F - 1	0,00	1,05	39,38	9,41	100,00	100,00	95,06	85,60	77,90	60,08	39,55	1	A-4	9,5	1,907	0,68	12,99
05	K F - 01	0,00	1,23	0,00	100,00	96,05	65,25	51,66	43,00	38,27	24,72	0	A-1-b	8,9	1,944	0,30	11,98	
06	K F - 02	0,00	1,15	42,76	12,61	100,00	94,30	89,03	86,21	83,80	68,64	40,78	2	A-7-5	14,4	1,803	0,85	7,31
07	B F - 01	0,00	1,18	0,00	100,00	93,37	63,21	52,11	44,20	37,44	23,12	0	A-1-b	6,4	1,979	0,31	8,69	
													Xmédio		0,52		12,53	
													Desvio		0,28		8,25	
													Xmédio		0,66		8,19	
Foram descartados para fins de determinação do I.S.C. pelo critério estatístico																		







## • Relatório Fotográfico

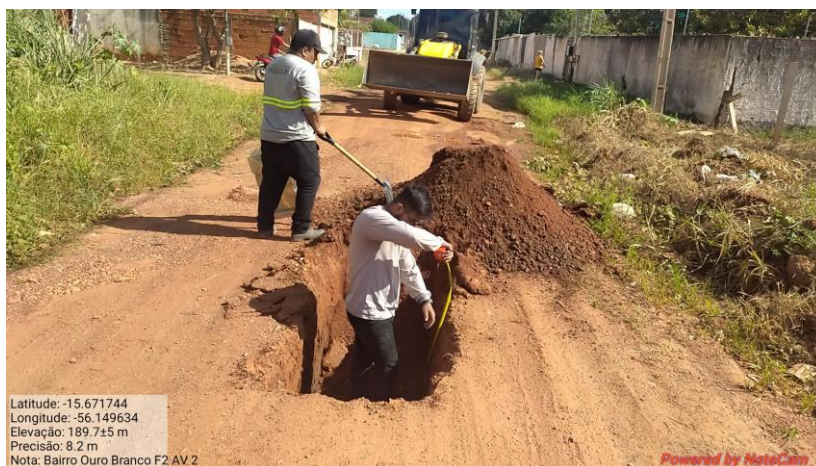
RELATÓRIO FOTOGRÁFICO		
Bairro: Ouro Branco	Data: jul/22	Avenida 01
 <p>Latitude: -15.671282 Longitude: -56.149037 Elevação: 188.6±6 m Precisão: 7.0 m Tempo: 23-07-2022 13:33 Nota: Bairro Ouro Branco F1, AV 1</p> <p>Powered by NoteCam</p>		
Coleta dos furos de sondagem		
 <p>Latitude: -15.671319 Longitude: -56.149076 Elevação: 187.1±10 m Precisão: 34.8 m Tempo: 23-07-2022 13:32 Nota: Bairro Ouro Branco F1, AV 1</p> <p>Powered by NoteCam</p>		
Coleta dos furos de sondagem		

## RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

Bairro: Ouro Branco

Data: jul/22

Avenida 02



Coleta dos furos de sondagem



Coleta dos furos de sondagem



## RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

Bairro: Ouro Branco

Data: jul/22

Rua A



Coleta dos furos de sondagem



Coleta dos furos de sondagem

## RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

Bairro: Ouro Branco

Data: jul/22

Rua K



Coleta dos furos de sondagem



Coleta dos furos de sondagem

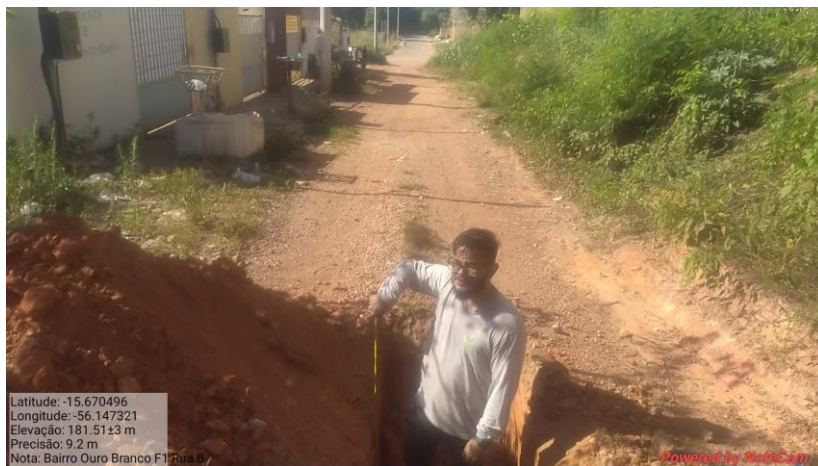


## RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

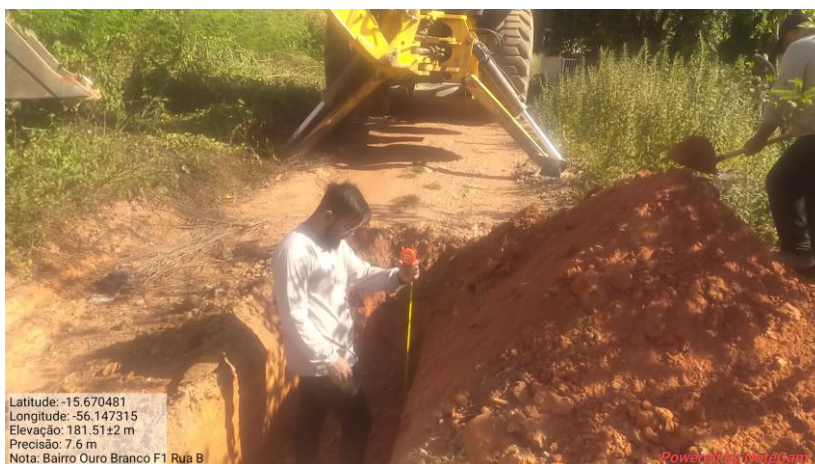
Bairro: Ouro Branco

Data: jul/22

Rua B



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**

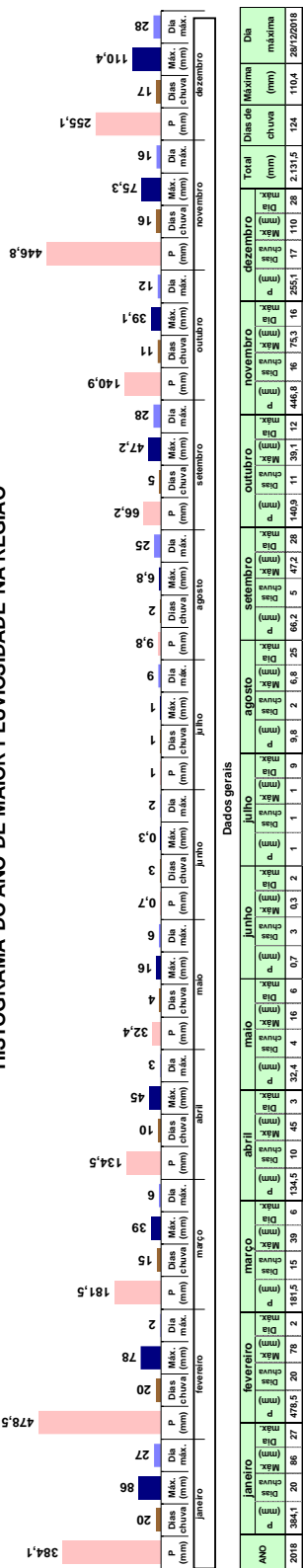
Os dados coletados foram processados de modo a se obter os elementos de definição do regime climático da região do projeto.

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.

Projeto: Pavimentação de Vias Urbanas	Cuiabá	Estação: 1227337	DADOS DE PRECIPITAÇÕES PLUVIOMÉTRICAS MENSAIS E ANUAIS E NÚM. DE DIAS DE CHUVA MENSAIS E ANUAIS															Entidade: ANA - 2021	Período: 1925 A 2019 ( 84 ANOS )	Município: Cuiabá																																		
			ano	MESES												DADOS ANUAIS																																						
				jan	fev	mar	abr	maio	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	Total	Dias de chuva				Maxima (mm)	Minima (mm)	Die																															
1925	65,2	17	18,2	2	63,1	2	74,5	2	384,6	9	167,2	18	67,2	9	183,6	16	60	19	161,6	14	90,6	30	76,7	14	26,9	6	83,1	7	26	1	37,1	4	27,3	23	51,4	6	31,4	15	92,2	14	42,2	24	194,5	21	32	3	1,191,1	123	96,6	30/1926				
1926	27,1	21	61,5	1	183,6	16	60	19	161,6	14	90,6	30	76,7	14	26,9	6	83,1	7	26	1	37,1	4	27,3	23	51,4	6	31,4	15	92,2	14	42,2	24	194,5	21	32	3	1,191,1	123	96,6	30/1927														
1927	237	20	61,9	10	169,5	16	68,6	13	305,8	16	69,1	3	119,2	14	38,2	10	12,7	4	8,7	23	31,8	5	20,5	25	0	0	0	1	13,3	5	5,5	26	106,3	9	43,2	10	216,2	9	126	31	93,3	6	46,2	23	306,3	19	63,8	31	1,611,4	123	128,4	31/10/1927		
1928	280,9	8	84,7	25	207,7	17	38,5	10	160,1	21	40	16	89,4	13	42	10,5	5	4,1	7,1	6	2,1	4	92,1	2	53,9	31	3,1	2	2,7	29	77,9	4	64,8	16	79,5	0	28	11	134,8	11	38,6	13	324,7	23	67,4	7	1,476,6	130	84,7	25/1/1928				
1929	82,2	22	14,1	13	213,9	25	68,4	8	222,9	19	59	4	51,9	6	22	12	75,9	7	142,3	10,9	2	5,6	17	9,3	8,6	13	1,1	0,1	21	85,2	6	66,3	13	60,3	10	20,2	25	140	78	11	192	17	79,2	16	164,1	20	47,8	11	1,288,8	147	79,4	15/10/1929		
1930	130,8	21	46,8	11	170,6	24	38,4	12	126,1	19	22,6	14	114,7	10	30,6	5	35,6	4	14,2	31	10,9	2	5,6	17	9,3	8,6	13	1,1	2	0,9	25	9,8	2	9	273,3	16	81,6	21	242,5	14	51,2	16	83,3	17	25,8	31	1,288,8	134	81,6	15/10/1930				
1931	185,2	16	57,2	31	215,8	17	22,5	16	76,8	3	111,8	14	26,4	2	51,2	8	24,8	13	15,7	3	11,1	9	0,3	2	0,2	4	16,6	2	16,4	30	7,5	5	4,8	25	220,8	14	80,2	14	196,1	18	34,3	3	1,394,1	144	80,2	14/10/1931								
1932	205,9	20	56,8	9	135,3	20	33,9	11	329,1	22	59,5	13	23,4	7	16	26	22,3	7	18,5	7	34,2	6	31,4	26	4,9	3	4,2	5	0,8	2	50,8	2	46,6	29	5,6	1	5,6	6	116,4	15	27,5	12	110,2	18	56,9	4	315,1	19	68,6	22	1,391,2	140	86,6	22/12/1932
1933	256,3	22	50,2	24	232,1	21	59,9	19	144,1	16	44,9	25	125	17	36,1	10	2	1	13,3	0,5	1	0,5	20	0	0	1	11,4	3	6,4	29	6,8	3	4,2	23	84,6	14	38,2	22	30,9	7	36,9	9	265,3	20	124	1	1,231,1	126	123,6	1/12/1933				
1934	162,8	24	56,3	9	222,9	17	46,4	18	216,9	19	26,4	20	55,9	14	18,8	17	17,2	1	17,2	4	10,5	1	10,5	7	0	0	1	41,4	2	40,4	18	123,9	8	35,4	19	42	31,9	11	171,6	14	70,9	27	194,7	19	50,8	9	1,299,8	127	96,4	20/1/1934				
1935	286,1	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	38,6	19	1,5	3	1	4	0,1	1	0,1	23	4,8	4	3,9	7	29,6	9	20,3	30	147	11	38	29	144,6	17	34	25	200,2	22	52,8	20	1,692,4	161	75,5	25/4/1935		
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	6	1	0,2	1	0,2	28	0	0	1	0,4	1	0,4	27	47,5	5	17,6	8	99,2	10	36,5	19	171,1	14	59,4	6	131,8	20	22,9	12	1,020,6	105	99,2	1/1/1936			
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	70	12	57,1	3	33,8	2	0	0	1	9	2	8,9	24	0,8	1	0,6	12	131,9	13	40,8	4	130,6	14	41	12	135,9	19	25,8	30	1,245,8	131	70	13/6/1937			
1938	195,7	19	40,2	21	119,3	16	38,5	26	286,6	18	66	6	13	19,8	1	6,3	3	2,2	18	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	119,8	4	106	13	12,8	13	43,8	23	189,7	14	80,6	10	270,1	19	37	3	1,379,4	119	106,2	13/8/1938				
1939	250,4	27	64,9	24	252,3	21	84,4	20	159,7	17	25,3	2	137,8	11	32,4	4	122,6	7	65	5	64,3	4	41,3	16	24,6	2	16	29	0	0	1	43,1	7	13	24	107,8	10	28,3	28	156,5	16	37,4	10	303	16	63,5	27	1,616,1	128	84,4	20/2/1939			
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	46,5	16	0	0	1	0,1	0,1	29	0,7	2	0,4	27	13,6	4	6,1	14	205,8	14	96,7	27	92,2	13	19	14	174,8	20	62,7	20	1,488,1	144	96,7	27/10/1940				
1941	126,1	19	41,2	4	145,1	14	58	2	126	14	23,9	21	58,8	7	24,9	2	43,4	6	24,9	29	0,2	1	0,2	22	4,1	5	1,6	23	53,9	3	23,8	15	30,1	8	9,5	12	118,1	10	33,1	17	233,2	16	46,2	23	34,4	9	10,8	10	975,4	112	58	22/1/1941		
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	124	7	5,8	6	4,4	9	3,4	2	3,3	4	0,1	1	0,1	20	41,1	5	19,1	14	125,8	12	33,2	25	129,7	16	33	16	164,6	13	42,4	18	1,592,9	137	70,2	30/1/1942		
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	0	1	1,4	2	1,2	12	0,2	1	0,2	7	0	0	1	13,9	4	7,2	13	101,7	11	31,6	3	279,9	17	56,7	25	196,8	17	47,8	2	1,491,9	135	68,9	19/1/1943			
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	0	1	20,5	2	19,6	4	0	0	1	0	0	0	1	21,8	5	9,4	30	146,4	13	36,2	6	279,8	16	43,6	23	214,7	18	73,9	24	1,377,8	104	73,9	24/12/1944			
1945	349,4	23	144	3	311,3	22	56,2	16	240,1	22	41,7	5	192,6	13	69,4	2	51,4	4	26,7	16	24,6	5	15,4	13	0,6	2	0,5	12	0	0	1	103	6	81,6	30	36,7	16	11	1	217,3	20	48,5	22	104,5	18	23,4	29	1,630,5	151	144,4	3/1/1945			
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	93,3	11	1,1	2	1	2	49	4	30,9	13	0	0	1	23,3	7	9,4	29	53,7	10	21,4	14	109,4	15	31	5	171,7	20	49,1	8	1,062,8	124	80,3	11/6/1946			
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	24,8	24	1,5	1	1,5	20	1,1	2	0,8	9	52,4	3	29,2	31	20,4	5	12,1	18	227,9	11	177	29	144,8	8	46,8	1	220,4	18	30,6	6	1,473,1	132	117,1	28/10/1947		
1948	143,5	21	169	23	238	18	103	6	245,4	18	82	24	58	8	30,2	4	0,2	1	0,2	18	0	0	1	31,9	5	18	27	0,5	1	0,5	27	50,9	7	29,4	23	208,4	14	92,8	30	206,7	18	50,4	12	251,6	23	56,7	29	1,435,1	134	102,6	02/1/1948			
1949	247,4	21	44,7	18	151,7	17	26,9	8	159,6	16	38	17	51	8	36,8	2	92,5	4	50,9	12	3,3	3	1,9	10	0,4	1	0,4	1	0	0	1	16,8	1	16,8	25	62,4	9	31,4	29	137	15	34,3	30	233,7	24	40,6	8	1,155,8	119	50,9	19/1/1949			
1950	200	28	50,8	20	129,9	16	46,5	7	320	26	69,8	19	117,4	9	54,7	3	12,6	3	12,2	4	13,4	3	10,6	9	0	0	1	0,9	1	0,9	2	11,4	1	11,4	13	77</																		

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°30'30"		Mão Grosso																							
		Código: 0156002		Município: Cuiabá																							
DADOS DE PRECIPITAÇÕES PLUVIOMÉTRICAS MENSAIS E ANUAIS E NÚM. DE DIAS DE CHUVA MENSAIS E ANUAIS														DADOS ANUAIS													
MESES														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													
														Total													

### 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																					

TOTAIS PLUVIOMÉTRICOS MENSAIS E NÚM. DE DIAS DE CHUVA POR ANO																												
RODOVIA:		PAVIMENTAÇÃO DE VIAS URBANAS														LATITUDE : 15°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.																												

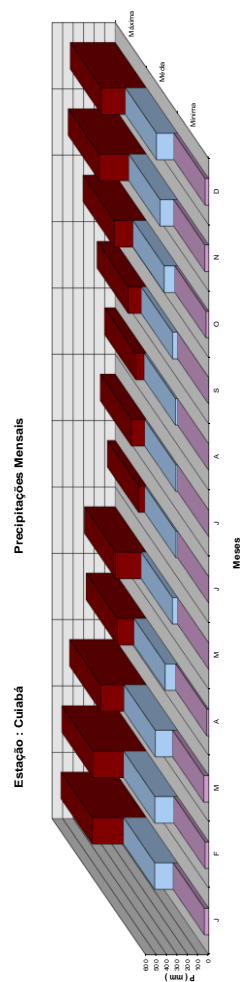
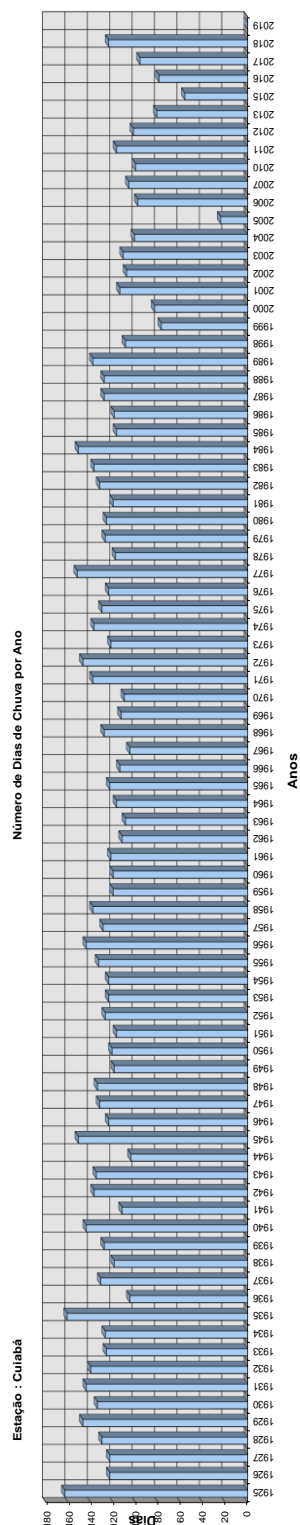
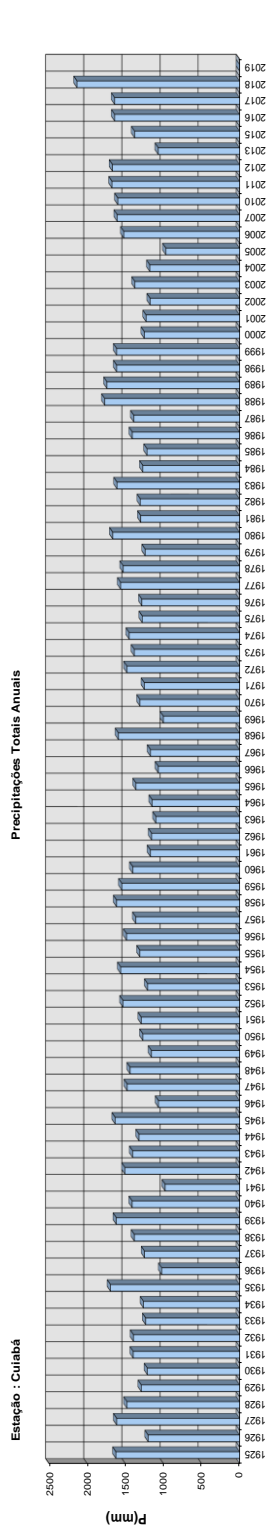
Obs.: Utilizou-se os dados dos últimos 84 anos de observação mais representativos.

(\*) 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	216,93	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	47,60	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	27	27	1	15	5	9	11	11	20	20	25	NDC = 162 (Número máx. de dias de chuva por ano no período).
NDC Méd. Mensal	18	26	27	11	5	2	5	2	5	11	13	18	NDCm = 121 (Média do núm. de dias de chuva por ano no período).
NDC Mín. Mensal	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	NDCmín = 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				ENTIDADE: ANA - 2021				
CÓDIGO: 01556002				LATITUDE: 15°37'18"				
PERÍODO: 1925 A 2019				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

$\bar{P} = 88,31$

$\sum P = 7.417,80$

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

$N - 1 = 83$

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

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

**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) <sup>2</sup>	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.

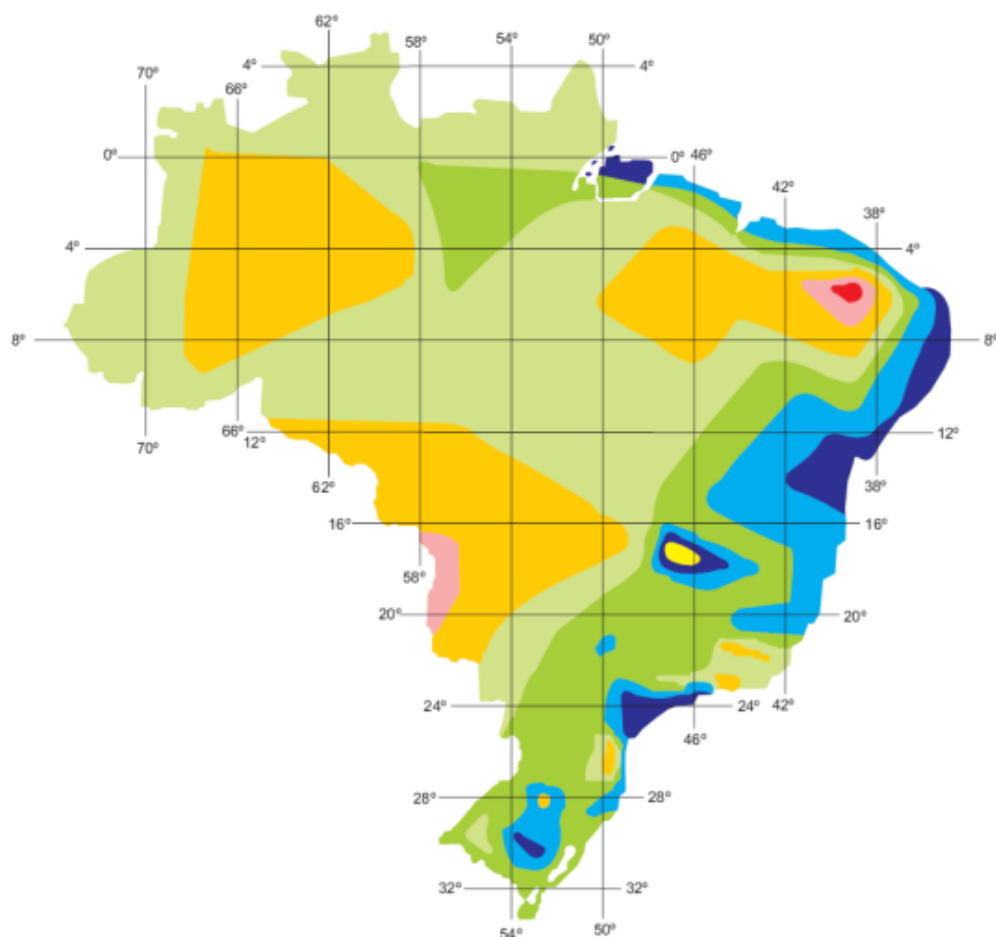
Após ter sido determinada a isozona, foram extraídas da tabela apropriada as porcentagens correspondentes às relações 6 minutos / 24 horas e 1 hora / 24 horas. Aplicando-se estas porcentagens sobre as alturas de chuva de 24 horas, foram calculadas as alturas de chuva de 6 minutos e de 1 hora, para cada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

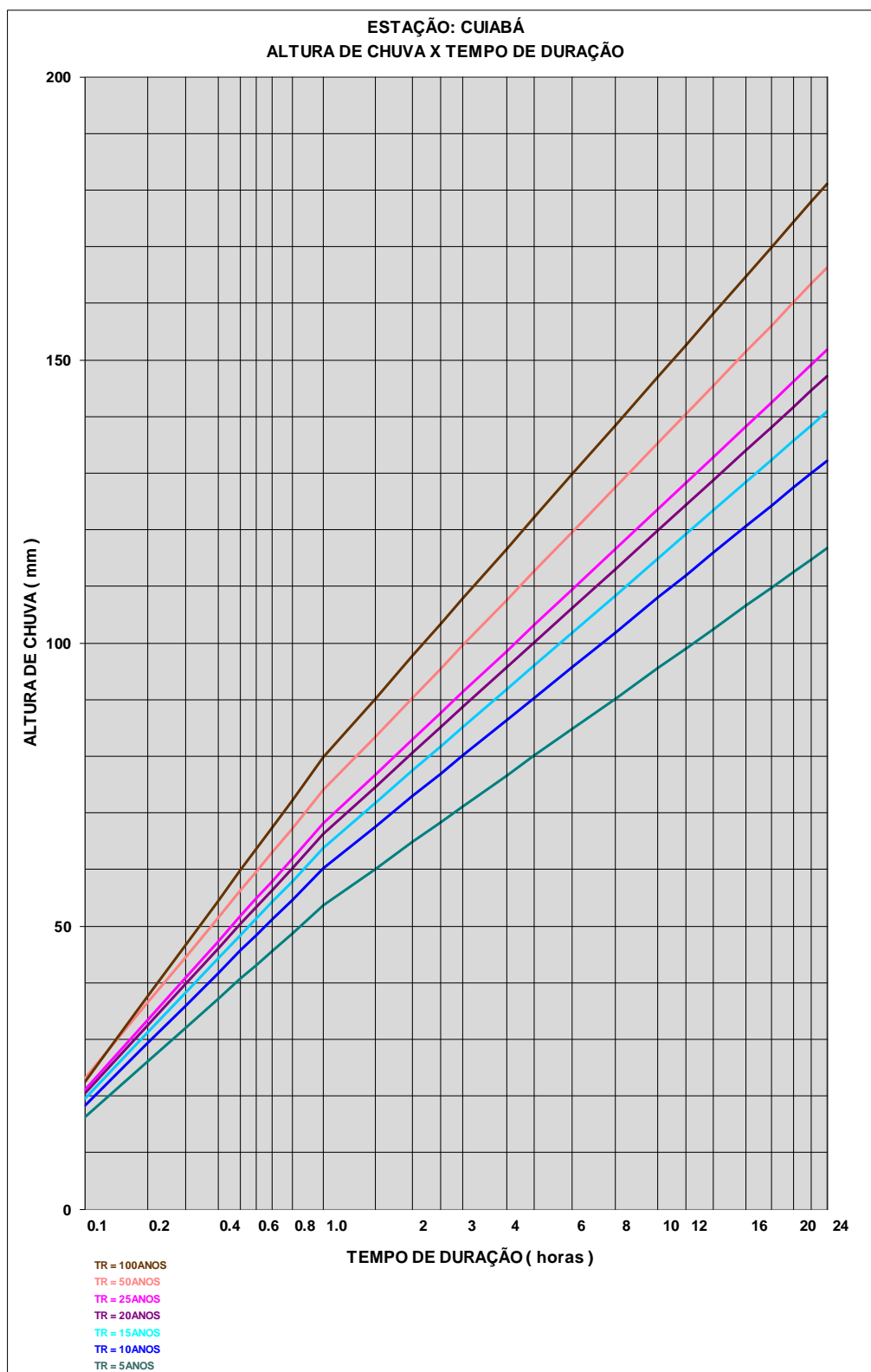
Com estes valores, isto é, as alturas de precipitação com durações de 24 horas, 1 hora e 6 minutos, traçou-se, em papel de probabilidade de Hershfield e Wilson, as retas que fornecem as alturas de precipitação em função do tempo de recorrência, para qualquer tempo de duração compreendido entre 6 minutos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

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

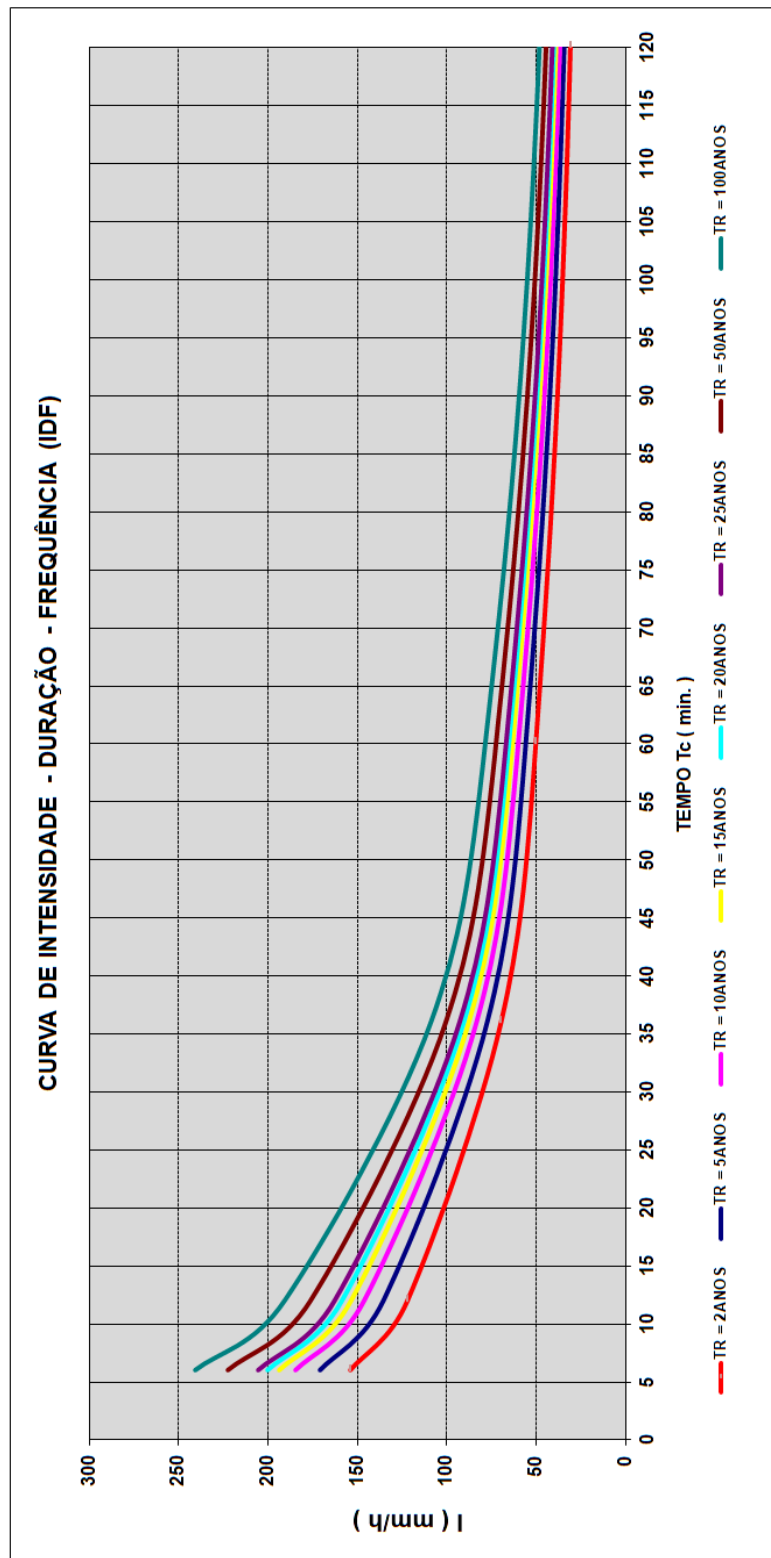
- $i$  = Intensidade da precipitação, em mm/h;
- $P$  = Altura da precipitação, em mm;
- $t$  = Tempo de duração, em horas.

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.

AVENIDA UM 0+0.000 11+0.000													
Lado Esquerdo				Eixo				Lado Direito					
Offset	Bordo			Pontos Notáveis da Geometria Horizontal	Pontos Notáveis da Geometria Vertical	Cota Projeto	Cota Terreno	Cota Vermelha	Bordo			Offset	
Afast. (m)	Cota (m)	Afast. (m)	Cota (m)						Afast. (m)	Cota (m)	Afast. (m)	Cota (m)	
-5.448	179.984	-4.000	179.616			180,166	179,736	0,430	4.000	179.616	5.305	180.318	
-5.361	179.959	-4.000	179.533		PCV	180,083	179,614	0,469	4.000	179.533	5.475	180.405	
-5.180	179.913	-4.000	179.335		PCV	179,885	179,456	0,429	4.000	179.335	5.336	180.069	
-5.582	179.367	-4.000	178.388		PCV	178,938	178,456	0,482	4.000	178.388	5.461	179.246	
-5.495	176.870	-4.000	176.533			177,083	176,479	0,604	4.000	176.533	5.205	177.136	
-6.182	175.079	-4.000	175.200			175,750	174,664	1,086	4.000	175.200	0.000	0.000	
-7.533	173.512	-4.000	174.533		PCV	175,083	173,240	1,843	4.000	174.533	0.000	0.000	
-5.892	175.810	-4.000	174.521		PTV	175,071	174,046	1,025	4.000	174.521	5.615	174.778	
-6.534	175.235	-4.000	175.591		PCV	176,141	174,819	1,322	4.000	175.591	5.411	175.984	
-5.304	177.433	-4.000	176.732		PCV	177,282	176,675	0,607	4.000	176.732	5.780	177.909	
-5.639	178.797	-4.000	177.760		PTV	178,310	177,993	0,317	4.000	177.760	6.024	179.181	
-5.264	179.055	-4.000	178.565		PTV	179,115	178,685	0,430	4.000	178.565	5.176	179.114	

AVENIDA DOIS 0+0.000 8+12.147													
Lado Esquerdo					Eixo					Lado Direito			
Offset		Bordo			Pontos Notáveis da Geometria Horizontal	Pontos Notáveis da Geometria Vertical	Cota Projeto	Cota Terreno	Cota Vermelha	Bordo		Offset	
Afast. (m)	Cota (m)	Afast. (m)	Cota (m)	Cota (m)						Afast. (m)	Cota (m)	Afast. (m)	Cota (m)
-5.292	180.305	-4.000	179.616	179.616			180,166	179,736	0,430	4.000	179.616	5.399	180.017
-5.366	179.741	-4.000	178.977	179.069			179,527	179,069	0,458	4.000	178.977	5.282	179.456
-5.395	178.742	-4.000	178.338	178.308			178,888	178,308	0,580	4.000	178.338	5.340	178.778
-5.532	178.012	-4.000	177.700	177.620		PCV	178,250	177,620	0,630	4.000	177.700	5.495	178.036
-5.210	177.393	-4.000	176.866	176.719			177,416	176,719	0,697	4.000	176.866	5.606	177.129
-5.338	176.084	-4.000	175.643	175.608		PCV	176,193	175,608	0,585	4.000	175.643	5.305	176.346
-5.189	174.760	-4.000	174.220	174.346		PTV	174,770	174,346	0,424	4.000	174.220	5.674	175.292
-5.436	173.595	-4.000	172.761	172.982			173,311	172,982	0,329	4.000	172.761	5.364	173.186
-5.192	171.837	-4.000	171.297	171.431			171,847	171,431	0,416	4.000	171.297	5.241	171.803
-5.177	170.983	-4.000	170.408	170.561			170,958	170,561	0,397	4.000	170.408	5.241	171.046



RUA A 0+0.000 5+18.000													
Lado Esquerdo				Eixo				Lado Direito					
Offset		Bordo		Estaca	Pontos Notáveis da Geometria Horizontal	Pontos Notáveis da Geometria Vertical	Cota Projeto	Cota Terreno	Cota Vermelha	Bordo		Offset	
Afast. (m)	Cota (m)	Afast. (m)	Cota (m)							Afast. (m)	Cota (m)	Afast. (m)	Cota (m)
-6.419	171.171	-4.000	171.450	0+0.000		PCV	172.000	171,243	0,757	4.000	171.450	5.281	172.129
-7.078	170.706	-4.000	171.424	0+18.996		PTV	171.974	170,954	1,020	4.000	171.424	5.296	171.894
-7.107	170.668	-4.000	171.406	1+0.000		PCV	171.956	170,941	1,015	4.000	171.406	5.310	171.866
0.000	0.000	-4.000	170.736	2+0.000			171.286	170,188	1,098	4.000	170.736	0.000	0.000
0.000	0.000	-4.000	169.811	3+0.000			170.361	169,806	0,555	4.000	169.811	0.000	0.000
0.000	0.000	-4.000	168.447	4+0.000		PTV	168.997	168,606	0,391	4.000	168.447	6.027	169.872
-5.960	166.891	-4.000	166.864	5+0.000			167.414	166,334	1,080	4.000	166.864	5.204	167.466
-5.314	165.896	-4.000	165.439	5+18.000			165.989	165,559	0,430	4.000	165.439	5.920	166.756

RUA B 1 0+0.000 8+11.000															
Lado Esquerdo					Eixo					Lado Direito					
Offset		Bordo			Estaca	Pontos Notáveis da Geometria Horizontal		Pontos Notáveis da Geometria Vertical	Cota Projeto	Cota Terreno	Cota Vermelha	Bordo		Offset	
Afast. (m)	Cota (m)	Afast. (m)	Cota (m)	Afast. (m)		Cota (m)									
-5.240	182.143	-4.000	181.505	0+0.000					182.055	181.625	0.430	4.000	181.505	5.194	182.043
-5.292	181.901	-4.000	181.212	1+0.000					181.762	181.132	0.630	4.000	181.212	5.537	181.520
-5.298	181.386	-4.000	180.918	2+0.000					181.468	180.695	0.773	4.000	180.918	5.583	181.196
-5.392	181.030	-4.000	180.624	3+0.000					181.174	180.558	0.616	4.000	180.624	5.559	180.918
-5.714	180.522	-4.000	180.331	4+0.000					180.881	179.990	0.891	4.000	180.331	5.649	180.565
-5.321	180.755	-4.000	180.037	5+0.000					180.587	179.800	0.787	4.000	180.037	5.440	180.411
0.000	0.000	-4.000	179.744	6+0.000				PCV	180.294	179.784	0.510	4.000	179.744	5.807	179.873
0.000	0.000	-4.000	179.076	7+0.000					179.626	179.355	0.271	4.000	179.076	5.193	179.614
-5.424	178.481	-4.000	177.661	8+0.000				PTV	178.211	177.606	0.605	4.000	177.661	6.387	177.403
-6.420	178.494	-4.000	176.677	8+11.000					177.227	177.074	0.153	4.000	176.677	5.953	176.708

RUA B 2 8+11.000 17+2.891														
Lado Esquerdo						Eixo						Lador Direito		
Offset		Bordo				Pontos Notáveis da Geometria Horizontal	Pontos Notáveis da Geometria Vertical	Cota Projeto	Cota Terreno	Cota Vermelha	Bordo		Offset	
Afast. (m)	Cota (m)	Afast. (m)	Cota (m)		Afast. (m)						Cota (m)	Afast. (m)		Cota (m)
-6.296	178.307	-4.000	176.614	8+11.000				177,164	177,006	0,158	4.000	176.614	5.982	176.626
-7.822	179.333	-4.000	176.114	9+0.000			PCV	176,664	176,810	-0,146	4.000	176.114	5.287	176.798
-6.809	177.204	-4.000	174.998	10+0.000				175,548	175,655	-0,107	4.000	174.998	5.596	175.267
-5.187	174.458	-4.000	173.873	11+0.000				174,423	173,398	1,025	4.000	173.873	6.830	173.320
-5.437	173.115	-4.000	172.739	12+0.000				173,289	172,434	0,855	4.000	172.739	7.200	171.940
-5.400	172.394	-4.000	171.597	13+0.000			PCV	172,147	171,718	0,429	4.000	171.597	5.893	171.668
-5.360	171.195	-4.000	170.438	14+0.000			PTV	170,988	170,496	0,492	4.000	170.438	5.404	171.239
-5.252	169.857	-4.000	169.207	15+0.000			PCV	169,757	169,207	0,550	4.000	169.207	5.208	169.735
-5.248	168.689	-4.000	168.188	16+0.000				168,738	167,919	0,819	4.000	168.188	6.858	167.616
-5.331	168.345	-4.000	167.617	17+0.000			PTV	168,167	167,730	0,437	4.000	167.617	5.371	168.036
-5.349	168.312	-4.000	167.566	17+2.891				168,116	167,686	0,430	4.000	167.566	5.404	167.964

Rua K 1 0+0.000 4+15.000											
Lado Esquerdo				Eixo				Lado Direito			
Offset	Bordo			Pontos Notáveis da Geometria Horizontal	Pontos Notáveis da Geometria Vertical	Cota Projeto	Cota Terreno	Cota Vermelha	Bordo		
Afast. (m)	Cota (m)	Afast. (m)	Cota (m)						Afast. (m)	Cota (m)	Offset
-6.224	169.301	-4.000	169.450		PCV	170.000	169.173	0.827	4.000	169.450	5.397
-6.101	169.418	-4.000	169.485			170.035	169.093	0.942	4.000	169.485	5.435
-6.283	169.690	-4.000	169.878		PCV	170.428	169.530	0.898	4.000	169.878	5.204
-6.034	170.273	-4.000	170.296			170.846	170.272	0.574	4.000	170.296	5.629
-5.606	170.668	-4.000	170.405		PTV	170.955	170.579	0.376	4.000	170.405	5.492
-5.451	170.738	-4.000	170.372			170.922	170.492	0.430	4.000	170.372	5.255

RUA K 2 4+15.000 12+14.000											
Lado Esquerdo				Eixo				Lado Direito			
Offset	Bordo			Pontos Notáveis da Geometria Horizontal	Pontos Notáveis da Geometria Vertical	Cota Projeto	Cota Terreno	Cota Vermelha	Bordo		
Afast. (m)	Cota (m)	Afast. (m)	Cota (m)						Afast. (m)	Cota (m)	Offset
-5.582	167.845	-4.000	167.566			168.116	167.686	0.430	4.000	167.566	5.235
-5.901	167.775	-4.000	167.709		PCV	168.259	167.548	0.711	4.000	167.709	5.413
-7.611	167.353	-4.000	168.427			168.977	166.166	2.811	4.000	168.427	7.924
0.000	0.000	-4.000	169.433			169.983	168.427	1.556	4.000	169.433	0.000
-6.409	170.455	-4.000	170.728			171.278	170.024	1.254	4.000	170.728	6.004
-5.967	171.431	-4.000	171.409			171.959	170.934	1.025	4.000	171.409	6.041
-5.503	173.212	-4.000	172.312		PCV	172.862	171.982	0.880	4.000	172.312	5.181
0.000	0.000	-4.000	173.583			174.133	173.577	0.556	4.000	173.583	5.649
-5.733	175.070	-4.000	173.940		PTV	174.490	174.455	0.035	4.000	173.940	5.650
-5.184	174.421	-4.000	173.839			174.389	173.886	0.503	4.000	173.839	5.527
-5.311	174.228	-4.000	173.769			174.319	173.889	0.430	4.000	173.769	5.298

AVENIDA UM 0+0.000 11+0.000																									
Lado Esquerdo													Eixo					Lado Direito							
Offset		Guia		Sarjeta		Bordo			Pontos Notáveis da Geometria Vertical		Pontos Notáveis da Geometria Horizontal		Cota Terreno		Cota Vermelha		Bordo			Guia		Sarjeta		Offset	
Mfast. (m)	Cota (m)	Mfast. (m)	Cota (m)	Mfast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Estaca											Mfast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Mfast. (m)	Cota (m)	Mfast. (m)	Cota (m)	
-5.448	179.984	-3.500	180.025	-3.200	180.070	-3.00	0+0.000					180.166	180.166	0.000	180.166	-3.00	3.500	180.025	5.305	180.318					
-5.361	179.959	-3.500	179.942	-3.200	179.987	-3.00	1+0.000	PCV				180.083	180.044	0.039	180.083	-3.00	3.500	179.942	5.475	180.405					
-5.180	179.913	-3.500	179.744	-3.200	179.789	-3.00	2+0.000	PCV				179.885	179.886	0.000	179.885	-3.00	3.500	179.744	5.336	180.069					
-5.582	179.967	-3.500	178.797	-3.200	178.842	-3.00	3+0.000	PCV				178.938	178.886	0.052	178.938	-3.00	3.500	178.797	5.461	179.246					
-5.495	176.870	-3.500	176.942	-3.200	176.987	-3.00	4+0.000					177.083	176.909	0.174	177.083	-3.00	3.500	176.942	5.205	177.136					
-6.182	175.079	-3.500	175.609	-3.200	175.654	-3.00	5+0.000					175.750	175.094	0.656	175.750	-3.00	3.500	175.609	0.000	0.000					
-7.533	173.512	-3.500	174.942	-3.200	174.987	-3.00	6+0.000	PCV				175.083	173.670	1.413	175.083	-3.00	3.500	174.942	0.000	0.000					
-5.892	175.810	-3.500	174.930	-3.200	174.975	-3.00	7+0.000	PTV				175.071	174.476	0.596	175.071	-3.00	3.500	174.930	5.615	174.778					
-6.534	175.235	-3.500	176.000	-3.200	176.045	-3.00	8+0.000	PCV				176.141	175.249	0.892	176.141	-3.00	3.500	176.000	5.411	175.984					
-5.304	177.433	-3.500	177.141	-3.200	177.186	-3.00	9+0.000	PCV				177.282	177.105	-0.177	177.282	-3.00	3.500	177.141	5.780	177.909					
-5.639	178.797	-3.500	178.169	-3.200	178.214	-3.00	10+0.000	PTV				178.310	178.423	-0.112	178.310	-3.00	3.500	178.169	6.024	179.181					
-5.264	179.055	-3.500	178.974	-3.200	179.019	-3.00	11+0.000	PTV				179.115	179.115	0.000	179.115	-3.00	3.500	178.974	5.176	179.114					

AVENIDA DOIS 0+0.000 8+12.147																			
Lado Esquerdo										Lado Direito									
Offset		Guia_Sarjeta		Bordo		Incl. (%)		Eixo		Pontos Notáveis da Geometria Horizontal		Pontos Notáveis da Geometria Vertical		Cota Projeto		Cota Terreno		Cota Vermelha	
Afast. (m)	Cota (m)	Afast. (m)	Cota (m)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)		Estaca						Afast. (m)	Cota (m)	Afast. (m)	Cota (m)	Afast. (m)	Cota (m)
-5.292	180.305	-3.500	180.025	-3.200	180.070	-3.00		0+0.000						3.200	180.070	-3.00	180.025	5.399	180.017
-5.366	179.741	-3.500	179.386	-3.200	179.431	-3.00		1+0.000						3.200	179.431	-3.00	179.386	5.282	179.456
-5.395	178.742	-3.500	178.747	-3.200	178.792	-3.00		2+0.000						3.200	178.792	-3.00	178.747	5.340	178.778
-5.532	178.012	-3.500	178.109	-3.200	178.154	-3.00		3+0.000				PCV		3.200	178.154	-3.00	178.109	5.495	178.036
-5.210	177.393	-3.500	177.275	-3.200	177.320	-3.00		4+0.000						3.200	177.320	-3.00	177.275	5.606	177.129
-5.338	176.084	-3.500	176.052	-3.200	176.097	-3.00		5+0.000				PCV		3.200	176.097	-3.00	176.052	5.305	176.346
-5.189	174.760	-3.500	174.629	-3.200	174.674	-3.00		6+0.000				PTV		3.200	174.674	-3.00	174.629	5.674	175.292
-5.436	173.595	-3.500	173.170	-3.200	173.215	-3.00		7+0.000						3.200	173.215	-3.00	173.170	5.364	173.186
-5.192	171.837	-3.500	171.706	-3.200	171.751	-3.00		8+0.000						3.200	171.751	-3.00	171.706	5.241	171.803
-5.177	170.983	-3.500	170.817	-3.200	170.862	-3.00		8+12.147						3.200	170.862	-3.00	170.817	5.241	171.046



RUA A O+0+000 5+18.000																						
Lado Esquerdo										Eixo				Lado Direito								
Offset		Guia - Sarjeta		Bordo		Estaca	Pontos Notáveis da Geometria Horizontal	Pontos Notáveis da Geometria Vertical	Cota Projeto	Cota Terreno	Cota Vermelha	Bordo		Guia - Sarjeta		Offset						
Afast. (m)	Cota (m)	Afast. (m)	Cota (m)	Afast. (m)	Cota (m)		Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)	Afast. (m)		Cota (m)	Afast. (m)	Cota (m)	Afast. (m)	Cota (m)						
-6.419	171.171	-3.500	171.859	-3.200	171.904	-3.00	0+0.000		172.000	171.673	0.327	3.200	171.904	-3.00	3.500	171.859	5.281	172.129				
-7.078	170.706	-3.500	171.833	-3.200	171.878	-3.00	0+0.896	PCV	171.974	171.384	0.591	3.200	171.878	-3.00	3.500	171.833	5.296	172.184				
-7.107	170.668	-3.500	171.815	-3.200	171.860	-3.00	1+0.000	PTV	171.956	171.371	0.585	3.200	171.860	-3.00	3.500	171.815	5.310	171.866				
0.000	0.000	-3.500	171.145	-3.200	171.190	-3.00	2+0.000	PCV	171.286	170.618	0.668	3.200	171.190	-3.00	3.500	171.145	0.000	0.000				
0.000	0.000	-3.500	170.220	-3.200	170.265	-3.00	3+0.000		170.361	170.236	0.124	3.200	170.265	-3.00	3.500	170.220	0.000	0.000				
0.000	0.000	-3.500	168.856	-3.200	168.901	-3.00	4+0.000	PTV	168.997	169.036	-0.039	3.200	168.901	-3.00	3.500	168.856	6.027	169.872				
-5.960	166.891	-3.500	167.273	-3.200	167.318	-3.00	5+0.000		167.414	166.764	0.649	3.200	167.318	-3.00	3.500	167.273	5.204	167.466				
-5.314	165.896	-3.500	165.848	-3.200	165.893	-3.00	5+18.000		165.989	165.989	0.000	3.200	165.893	-3.00	3.500	165.848	5.920	166.756				

RUA B 1 0+0.000 8+11.000																			
Lado Esquerdo										Lado Direito									
Offset					Eixo					Bordo					Guia_Sarjeta				
Afast. (m)	Cota (m)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Estaca	Pontos Notáveis da Geometria Horizontal	Pontos Notáveis da Geometria Vertical	Cota Projeto	Cota Terreno	Cota Vermelha	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)	Afast. (m)	Cota (m)	Offset	
-5.240	182.143	-3.500	181.914	-3.00	0+0.000			182.055	182.055	0.000	3.200	181.959	-3.00	3.500	181.914	5.194	182.043		
-5.292	181.901	-3.500	181.621	-3.00	1+0.000			181.762	181.562	0.199	3.200	181.666	-3.00	3.500	181.621	5.537	181.520		
-5.298	181.386	-3.500	181.327	-3.00	2+0.000			181.468	181.125	0.343	3.200	181.372	-3.00	3.500	181.327	5.583	181.196		
-5.392	181.030	-3.500	181.033	-3.00	3+0.000			181.174	180.988	0.187	3.200	181.078	-3.00	3.500	181.033	5.559	180.918		
-5.714	180.522	-3.500	180.740	-3.00	4+0.000			180.881	180.420	0.461	3.200	180.785	-3.00	3.500	180.740	5.649	180.565		
-5.321	180.755	-3.500	180.446	-3.200	5+0.000			180.587	180.230	0.357	3.200	180.491	-3.00	3.500	180.446	5.440	180.411		
0.000	0.000	-3.500	180.153	-3.200	6+0.000		PCV	180.294	180.214	0.079	3.200	180.198	-3.00	3.500	180.153	5.807	179.873		
0.000	0.000	-3.500	179.485	-3.200	7+0.000			179.626	179.785	-0.159	3.200	179.530	-3.00	3.500	179.485	5.193	179.614		
-5.424	178.481	-3.500	178.070	-3.200	8+0.000		PTV	178.211	178.036	0.175	3.200	178.115	-3.00	3.500	178.070	6.387	177.403		
-6.420	178.494	-3.500	177.086	-3.200	8+11.000			177.227	177.504	-0.277	3.200	177.131	-3.00	3.500	177.086	5.953	176.708		

RUA B 2 8+11.000 17+2.891																			
Lado Esquerdo										Lado Direito									
Offset					Eixo					Bordo					Guia_Sarjeta				
Afast. (m)	Cota (m)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Estaca	Pontos Notáveis da Geometria Horizontal	Pontos Notáveis da Geometria Vertical	Cota Projeto	Cota Terreno	Cota Vermelha	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)	Afast. (m)	Cota (m)	Offset	
-6.296	178.307	-3.500	177.023	-3.200	8+11.000			177.164	177.436	-0.272	3.200	177.068	-3.00	3.500	177.023	5.982	176.626		
-7.822	179.333	-3.500	176.523	-3.200	9+0.000		PCV	176.664	177.240	-0.576	3.200	176.568	-3.00	3.500	176.523	5.287	176.798		
-6.809	177.204	-3.500	175.407	-3.200	10+0.000			175.548	176.085	-0.537	3.200	175.452	-3.00	3.500	175.407	5.596	175.267		
-5.187	174.458	-3.500	174.282	-3.200	11+0.000			174.423	173.828	0.595	3.200	174.327	-3.00	3.500	174.282	6.830	173.320		
-5.437	173.115	-3.500	173.148	-3.200	12+0.000			173.289	172.864	0.425	3.200	173.193	-3.00	3.500	173.148	7.200	171.940		
-5.400	172.394	-3.500	172.006	-3.200	13+0.000		PCV	172.147	172.148	-0.001	3.200	172.051	-3.00	3.500	172.006	5.893	171.668		
-5.360	171.195	-3.500	170.847	-3.200	14+0.000		PTV	170.988	170.926	0.062	3.200	170.892	-3.00	3.500	170.847	5.404	171.239		
-5.252	169.857	-3.500	169.616	-3.200	15+0.000		PCV	169.757	169.637	0.120	3.200	169.661	-3.00	3.500	169.616	5.208	169.735		
-5.248	168.689	-3.500	168.597	-3.200	16+0.000			168.738	168.349	0.389	3.200	168.642	-3.00	3.500	168.597	6.858	167.616		
-5.331	168.345	-3.500	168.026	-3.200	17+0.000		PTV	168.167	168.160	0.006	3.200	168.071	-3.00	3.500	168.026	5.371	168.036		
-5.349	168.312	-3.500	167.975	-3.200	17+2.891			168.116	168.116	0.000	3.200	168.020	-3.00	3.500	167.975	5.404	167.964		

Rua K 1 0+0.000 4+15.000														
Lado Esquerdo					Eixo					Lado Direito				
Offset	Guiar. Sargeta	Bordo			Pontos Notáveis da Geometria Horizontal	Pontos Notáveis da Geometria Vertical	Cota Projeto	Cota Terreno	Cota Vermelha	Bordo			Guiar. Sargeta	Offset
Afast. (m)	Cota (m)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)						Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)
-6.224	169.301	-3.500	169.859	-3.00		PCV	170.000	169.603	0.397	3.200	169.904	-3.00	3.500	169.859
-6.101	169.418	-3.500	169.894	-3.00						3.200	169.939	-3.00	3.500	169.894
-6.283	169.690	-3.500	170.287	-3.00		PCV	170.428	169.960	0.468	3.200	170.332	-3.00	3.500	170.287
-6.034	170.273	-3.500	170.705	-3.00						3.200	170.750	-3.00	3.500	170.705
-5.606	170.668	-3.500	170.814	-3.00		PTV	170.955	171.009	-0.054	3.200	170.859	-3.00	3.500	170.814
-5.451	170.738	-3.500	170.781	-3.00						3.200	170.826	-3.00	3.500	170.781

Rua K 2 4+15.000 12+14.000														
Lado Esquerdo					Eixo					Lado Direito				
Offset	Guiar. Sargeta	Bordo			Pontos Notáveis da Geometria Horizontal	Pontos Notáveis da Geometria Vertical	Cota Projeto	Cota Terreno	Cota Vermelha	Bordo			Guiar. Sargeta	Offset
Afast. (m)	Cota (m)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)						Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)
-5.582	167.845	-3.500	167.975	-3.00			168.116	168.116	0.000	3.200	168.020	-3.00	3.500	167.975
-5.901	167.775	-3.500	168.118	-3.00		PCV	168.259	167.978	0.281	3.200	168.163	-3.00	3.500	168.118
-7.611	167.353	-3.500	168.836	-3.00			168.977	166.596	2.380	3.200	168.881	-3.00	3.500	168.836
0.000	0.000	-3.500	169.842	-3.00			169.983	168.857	1.126	3.200	169.887	-3.00	3.500	169.842
-6.409	170.455	-3.500	171.137	-3.00			171.278	170.454	0.824	3.200	171.182	-3.00	3.500	171.137
-5.967	171.431	-3.500	171.818	-3.00			171.959	171.364	0.595	3.200	171.863	-3.00	3.500	171.818
-5.503	173.212	-3.500	172.721	-3.00		PCV	172.862	172.412	0.450	3.200	172.766	-3.00	3.500	172.721
0.000	0.000	-3.500	173.992	-3.00			174.133	174.007	0.126	3.200	174.037	-3.00	3.500	173.992
-5.733	175.070	-3.500	174.349	-3.00		PTV	174.490	174.885	-0.395	3.200	174.394	-3.00	3.500	174.349
-5.184	174.421	-3.500	174.248	-3.00			174.389	174.316	0.073	3.200	174.293	-3.00	3.500	174.248
-5.311	174.228	-3.500	174.178	-3.00						3.200	174.223	-3.00	3.500	174.178

Relatório de Alinhamento Horizontal por Estaca		
Alinhamento: AVENIDA UM		
Estaca	Norte	Este
0+0,000	8267294,6089113	591136,9342505
1+0,000	8267280,8120909	591151,4134682
2+0,000	8267267,0152706	591165,8926860
3+0,000	8267253,2184502	591180,3719038
4+0,000	8267239,4216298	591194,8511216
5+0,000	8267225,6248095	591209,3303394
6+0,000	8267211,8279891	591223,8095572
7+0,000	8267198,0311687	591238,2887750
8+0,000	8267184,2343484	591252,7679928
9+0,000	8267170,4375280	591267,2472106
10+0,000	8267156,6407076	591281,7264283
11+0,000	8267142,8438873	591296,2056461
11+0,000	8267142,8438873	591296,2056461

Relatório de Alinhamento Horizontal por Estaca		
Alinhamento: RUA A		
Estaca	Norte	Este
0+0,000	8267298,2986898	591351,1641611
0+18,996 PI	8267312,0707181	591364,2484297
1+0,000	8267312,8192957	591364,9167503
2+0,000	8267327,7385663	591378,2364862
3+0,000	8267342,6578370	591391,5562220
4+0,000	8267357,5771076	591404,8759579
5+0,000	8267372,4963782	591418,1956938
5+18,000	8267385,9237218	591430,1834561

Relatório de Alinhamento Horizontal por Estaca		
Alinhamento: Rua K 1		
Estaca	Norte	Este
0+0,000	8267471,0507890	591202,1986999
1+0,000	8267457,1361303	591216,5647110
2+0,000	8267443,2214717	591230,9307221
3+0,000	8267429,3068130	591245,2967332
4+0,000	8267415,3921543	591259,6627443
4+15,000	8267404,9561603	591270,4372526

Relatório de Alinhamento Horizontal por Estaca		
Alinhamento: RUA K 2		
Estaca	Norte	Este
5+0,000	8267361,4330307	591315,7228403
6+0,000	8267347,1685798	591329,7415935
7+0,000	8267332,9041290	591343,7603468
8+0,000	8267318,6396781	591357,7791000
8+9,051 PI	8267312,1843697	591364,1232192
9+0,000	8267304,8254563	591372,2305681
10+0,000	8267291,3834093	591387,0397333
11+0,000	8267277,9413624	591401,8488985
12+0,000	8267264,4993154	591416,6580637
12+14,000	8267255,0898826	591427,0244793

Relatório de Alinhamento Horizontal por Estaca		
Alinhamento: AVENIDA DOIS		
Estaca	Norte	Este
0+0,000	8267294,6089113	591136,9342505
1+0,000	8267308,9013928	591150,9244246
2+0,000	8267323,1938743	591164,9145987
3+0,000	8267337,4863558	591178,9047729
4+0,000	8267351,7788373	591192,8949470
5+0,000	8267366,0713188	591206,8851211
6+0,000	8267380,3638003	591220,8752953
7+0,000	8267394,6562819	591234,8654694
8+0,000	8267408,9487634	591248,8556435
8+12,147	8267417,6295277	591257,3527967

Relatório de Alinhamento Horizontal por Estaca		
Alinhamento: RUA B 1		
Estaca	Norte	Este
0+0,000	8267119,5865387	591072,7381736
1+0,000	8267133,9540236	591086,6513105
2+0,000	8267148,3215085	591100,5644473
3+0,000	8267162,6889934	591114,4775842
4+0,000	8267177,0564783	591128,3907211
5+0,000	8267191,4239632	591142,3038579
6+0,000	8267205,7914482	591156,2169948
7+0,000	8267220,1589331	591170,1301317
8+0,000	8267234,5264180	591184,0432685
8+11,000	8267242,4285347	591191,6954938

Relatório de Alinhamento Horizontal por Estaca		
Alinhamento: RUA B 2		
Estaca	Norte	Este
8+11,000	8267242,0225607	591192,1215474
9+0,000	8267248,4614713	591198,4096656
10+0,000	8267262,7701614	591212,3832617
11+0,000	8267277,0788515	591226,3568578
12+0,000	8267291,3875415	591240,3304539
13+0,000	8267305,6962316	591254,3040500
14+0,000	8267320,0049217	591268,2776461
15+0,000	8267334,3136118	591282,2512423
16+0,000	8267348,6223019	591296,2248384
17+0,000	8267362,9309920	591310,1984345
17+2,891	8267364,9991434	591312,2181520



## 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.

AVENIDA 2							
Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m3)	Volume de Aterro (m3)	Volum. Corte Acum. (m3)	Volum Aterro Acum. (m3)	Volume Líquido (m3)
0+0,00	4,09	0,12	0	0,00	0,00	0,00	0,00
1+0,00	3,68	0,06	77,77	1,83	77,77	1,83	75,94
2+0,00	2,61	0,27	62,87	3,35	140,64	5,18	135,46
3+0,00	2,06	0,57	46,63	8,44	187,27	13,62	173,65
4+0,00	1,50	0,47	35,55	10,43	222,82	24,06	198,76
5+0,00	2,02	0,20	35,19	6,72	258,01	30,78	227,23
6+0,00	3,84	0,02	58,61	2,23	316,62	33,01	283,61
7+0,00	4,51	0,08	83,45	1,06	400,07	34,07	366,01
8+0,00	4,06	0,00	85,72	0,85	485,79	34,92	450,88
8+12,15	4,30	0,00	50,83	0,02	536,62	34,93	501,69

AVENIDA 1							
Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m3)	Volume de Aterro (m3)	Volum. Corte Acum. (m3)	Volum Aterro Acum. (m3)	Volume Líquido (m3)
0+0,00	4,11	0,15	0	0,00	0,00	0,00	0,00
1+0,00	4,22	0,11	83,32	2,55	83,32	2,55	80,77
2+0,00	4,13	0,00	83,48	1,06	166,80	3,60	163,20
3+0,00	4,97	0,00	90,99	0,00	257,79	3,61	254,18
4+0,00	0,37	1,32	53,4	13,21	311,19	16,82	294,38
5+0,00	0,00	7,98	3,72	93,03	314,91	109,84	205,07
6+0,00	0,00	20,15	0	281,30	314,91	391,14	-76,23
7+0,00	1,13	6,51	11,3	266,57	326,21	657,71	-331,49
8+0,00	0,00	11,07	11,3	175,75	337,52	833,46	-495,94
9+0,00	1,01	0,24	10,14	113,12	347,66	946,58	-598,92
10+0,00	6,15	0,00	71,61	2,45	419,27	949,03	-529,76
11+0,00	4,00	0,00	101,5	0,04	520,77	949,06	-428,30

RUA A							
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+0,00	1,57	1,40	0	0,00	0,00	0,00	0,00
0+19,00	0,60	3,82	20,61	49,53	20,61	49,53	-28,92
1+0,00	0,61	3,77	0,66	3,36	21,27	52,90	-31,63
2+0,00	1,60	2,73	22,1	65,07	43,38	117,97	-74,59
3+0,00	4,18	1,48	57,85	42,18	101,23	160,15	-58,92
4+0,00	4,97	1,82	91,52	33,03	192,74	193,18	-0,43
5+0,00	0,27	1,59	52,36	34,08	245,10	227,25	17,85
5+18,00	4,65	0,03	44,25	14,55	289,36	241,80	47,55

RUA B1							
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+0,00	4,11	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00
1+0,00	2,41	0,26	65,13	2,59	65,13	2,59	62,54
2+0,00	1,43	0,43	38,32	6,92	103,46	9,51	93,95
3+0,00	2,17	0,50	35,99	9,36	139,45	18,87	120,58
4+0,00	0,53	0,77	27,05	12,76	166,50	31,63	134,87
5+0,00	1,55	0,13	20,8	9,04	187,30	40,67	146,62
6+0,00	3,33	0,48	48,81	6,10	236,11	46,78	189,33
7+0,00	6,65	0,00	99,84	4,80	335,94	51,57	284,37
8+0,00	2,62	1,10	92,69	11,03	428,63	62,60	366,03
8+11,00	7,52	0,51	55,74	8,87	484,38	71,47	412,90

RUA B2							
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)
8+11,00	7,30	0,53	0	0,00	0,00	0,00	0,00
9+0,00	14,17	0,00	96,6	2,40	96,60	2,40	94,19
10+0,00	9,88	0,12	240,55	1,15	337,14	3,55	333,59
11+0,00	0,30	3,76	101,84	38,77	438,98	42,32	396,66
12+0,00	0,44	2,27	7,43	60,35	446,40	102,67	343,73
13+0,00	3,83	0,44	42,76	27,11	489,16	129,78	359,38
14+0,00	4,38	0,00	82,17	4,38	571,33	134,16	437,17
15+0,00	3,62	0,00	80,01	0,01	651,34	134,16	517,17
16+0,00	0,98	1,37	46,01	13,72	697,35	147,89	549,46
17+0,00	4,07	0,09	50,58	14,57	747,93	162,45	585,48
17+2,89	4,11	0,11	11,83	0,28	759,76	162,73	597,03

RUA K1							
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+0,00	0,75	1,21	0	0,00	0,00	0,00	0,00
1+0,00	0,51	1,32	12,53	25,31	12,53	25,31	-12,79
2+0,00	0,74	1,16	12,51	24,77	25,04	50,08	-25,05
3+0,00	3,33	0,65	40,7	18,10	65,74	68,18	-2,44
4+0,00	4,76	0,27	80,9	9,17	146,63	77,34	69,29
4+15,00	3,79	0,09	64,16	2,70	210,79	80,05	130,74

RUA K2							
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+0,00	0,75	1,21	0	0,00	0,00	0,00	0,00
1+0,00	0,51	1,32	12,53	25,31	12,53	25,31	-12,79
2+0,00	0,74	1,16	12,51	24,77	25,04	50,08	-25,05
3+0,00	3,33	0,65	40,7	18,10	65,74	68,18	-2,44
4+0,00	4,76	0,27	80,9	9,17	146,63	77,34	69,29
4+15,00	3,79	0,09	64,16	2,70	210,79	80,05	130,74
9+0,00	2,05	0,03	11,22	13,96	42,36	695,44	-653,07
10+0,00	4,31	0,00	63,6	0,31	105,97	695,74	-589,78
11+0,00	8,74	0,00	130,46	0,00	236,43	695,74	-459,32
12+0,00	4,27	0,00	130,06	0,00	366,48	695,74	-329,26
12+14,00	4,14	0,09	58,83	0,60	425,31	696,34	-271,03



## 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 12,7 % 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 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 =	8,19		
H <sub>n</sub> =		42,98 cm	
ESPESSURA NECESSARIA PARA PROTEGER A SUB-BASE			
$H_{20} = 77,67 \times N^{0,0482} \times ISC^{-0,598}$			
Número N =	1,00E+06		
I.S.C SUB-BASE =	20,00		
H <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):	3,0 cm		
COEFICIENTE DE EQUIVALENCIA KR:	1,20		
BASE B <sub>CALC</sub> :	21,60 cm	BASE B <sub>ADOT</sub> :	20 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> =	42,98 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> :	16,98 cm	SUB-BASE h <sub>20</sub> <sub>ADOT</sub> :	20 cm
RESUMO DAS ESPESSURAS ADOTADAS			
CAPA DE ROLAMENTO (CBUQ)	3,00 cm		
BASE	20,00 cm		
SUB-BASE	20,00 cm		

BAIRRO: OURO BRANCO																		
TERRAPLENAGEM E PAVIMENTAÇÃO																		
LOGRADOURO	ESTACAS		EXTENSÃO (m)	LARGURA TOTAL (m)			LIMPEZA CAMADA VEGETAL (m²)	TERRAPLENAGEM		SUBLEITO (m²)	REFORÇO (m²)	SUB-BASE (m³)	BASE (m³)	IMPRIM. (m²)	PINTURA DE LIGAÇÃO (m²)	CBUQ (m²)	MÉDIO-FIO C/ SARIETA (m)	
	INICIAL	FINAL		FOLGA	LARGURA DA PISTA	FOLGA		CORTE (m³)	ATERRO (m³)									
																		LE
BAIRRO: OURO BRANCO																		
AVENIDA 02	0 + 0,000	8 + 12,147	172,147	0,50	3,50	3,50	0,50	516,44	536,620	34,930	1.377,180	0,000	275,440	275,440	1.101,740	1.101,740	33,052	344,294
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	0,000	0,000
AVENIDA 01	0 + 0,000	11 + 7,000	227,000	0,50	3,50	3,50	0,50	681,00	520,770	949,060	1.816,000	0,000	363,200	363,200	1.452,800	1.452,800	43,584	440,000
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	0,000	0,000
RUA A	0 + 0,000	5 + 18,000	118,000	0,50	3,50	3,50	0,50	354,00	289,360	241,800	944,000	0,000	188,800	188,800	755,200	755,200	22,656	215,000
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	0,000	0,000
RUA B/1	0 + 0,000	8 + 11,000	171,000	0,50	3,50	3,50	0,50	513,00	484,380	71,470	1.368,000	0,000	273,600	273,600	1.094,400	1.094,400	32,832	342,000
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	0,000	0,000
RUA B/2	8 + 11,000	17 + 2,891	171,891	0,50	3,50	3,50	0,50	515,67	759,760	162,730	1.375,130	0,000	275,030	275,030	1.100,100	1.100,100	33,003	343,782
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	0,000	0,000
RUA K/1	0 + 0,000	4 + 15,000	95,000	0,50	3,50	3,50	0,50	285,00	210,790	80,050	760,000	0,000	152,000	152,000	608,000	608,000	18,240	190,000
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	0,000	0,000
RUA K/2	4 + 15,000	12 + 14,000	159,000	0,50	3,50	3,50	0,50	477,00	425,310	696,340	1.272,000	0,000	254,400	254,400	1.017,600	1.017,600	30,528	318,000
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	0,000	0,000
TOTAL GERAL			1.114,038					3.342,114	3.226,990	2.236,380	8.912,310		1.782,470	1.782,470	7.129,840	7.129,840	213,895	2.193,076



## 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.

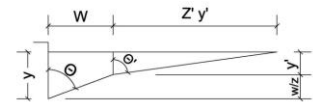
A seguir é apresentada a capacidade de escoamento do meio-fio com sarjeta.

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

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

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



## 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 - FAIXA AMARELA - OURO BRANCO						
SENTIDO	COMPRIMENTO	ESPESSURA	Área	TIPO DE PINTURA		
	(m)	(m)	(m²)			
Avenida um						
Faixa branca (bordo)						
Ambos (ida e volta)	440	0,10	44,00	Contínua		
Faixa amarela (eixo)						
Ambos (ida e volta)	205	0,10	5,13	2X4		
Ambos (ida e volta)	15	0,10	1,50	Contínua		
Avenida Dois						
Faixa branca (bordo)						
Ambos (ida e volta)	344	0,10	34,43	Contínua		
Ambos (ida e volta)	142	0,10	3,55	2X4		
Ambos (ida e volta)	30	0,10	3,00	Contínua		
Rua A						
Faixa branca (bordo)						
Ambos (ida e volta)	236	0,10	23,60	Contínua		
Ambos (ida e volta)	103	0,10	2,58	2X4		
Ambos (ida e volta)	15	0,10	1,50	Contínua		
Rua B1						
Faixa branca (bordo)						
Ambos (ida e volta)	342	0,10	34,20	Contínua		
Ambos (ida e volta)	141	0,10	3,53	2X4		
Ambos (ida e volta)	30	0,10	3,00	Contínua		
Rua B2						
Faixa branca (bordo)						
Ambos (ida e volta)	344	0,10	34,38	Contínua		
Ambos (ida e volta)	142	0,10	3,55	2X4		
Ambos (ida e volta)	30	0,10	3,00	Contínua		
Rua K1						
Faixa branca (bordo)						
Ambos (ida e volta)	182	0,10	18,20	Contínua		
Ambos (ida e volta)	76	0,10	1,90	2X4		
Ambos (ida e volta)	15	0,10	1,50	Contínua		
Rua K2						
Faixa branca (bordo)						
Ambos (ida e volta)	318	0,10	31,80	Contínua		
Ambos (ida e volta)	144	0,10	3,60	2X4		
Ambos (ida e volta)	15	0,10	1,50	Contínua		
FAIXA AMARELA						
Descontínua	TOTAL	953,04	m	Área	23,83	m²
Contínua	TOTAL	150,00	m	Área	15,00	m²
EXTENSÃO TOTAL		1.103,04	m		38,83	m²
RESUMO DA SINALIZAÇÃO						
FAIXA BRANCA CONTÍNUA		190,61	m²			
FAIXA BRANCA RETENÇÃO 0,40m		24,00	m²			
FAIXA BRANCA BORDO		220,61	m²			
FAIXA AMARELA 2X4		23,83	m²			
FAIXA AMARELA CONTÍNUA		15,00	m²			
TOTAL DE PINTURA DE FAIXAS		474,04	m²			
SETAS, ZEBRADOS E LETRAS		58,35	m²			

NOTA DE SERVIÇO DE SINALIZAÇÃO VERTICAL OURO BRANCO					
LOCAL - Dist.	SINAL DE PLACA				OBSERVAÇÕES
do bordo (Metros)	TIPO	CÓDIGO	DIMENSÕES	ÁREAS(m²)	
Avenida Um					
Esquina com a Rua Estrada Capão Grande (posicionar a 5 metros do bordo da pista transversal)	 Regulamentação	R-01	0,60	0,283	
Esquina com a Rua Estrada Capão Grande (posicionar a 2 metros do bordo da pista transversal)	 Indicativa	I-01	45X25 CM	0,225	2
Avenida Dois					
Esquina com a Avenida Um e Rua K1 (posicionar a 5 metros do bordo da pista transversal)	 Regulamentação	R-01	0,60	1,132	
Esquina com a Avenida Um e Rua K1 (posicionar a 2 metros do bordo da pista transversal)	 Indicativa	I-01	45X25 CM	0,225	2
Rua A					
Esquina com a Rua K2 (posicionar a 5 metros do bordo da pista transversal)	 Regulamentação	R-01	0,60	0,566	
Esquina com a Rua K2 (posicionar a 2 metros do bordo da pista transversal)	 Indicativa	I-01	45X25 CM	0,225	2
Rua B1					
Esquina com a Avenida Um e Rua J (posicionar a 5 metros do bordo da pista transversal)	 Regulamentação	R-01	0,60	0,566	
Esquina com a Avenida Um e Rua J (posicionar a 2 metros do bordo da pista transversal)	 Indicativa	I-01	45X25 CM	0,225	2
Rua B2					
Esquina com a Avenida Um e Rua K2 (posicionar a 5 metros do bordo da pista transversal)	 Regulamentação	R-01	0,60	0,849	
Esquina com a Avenida Um e Rua K2 (posicionar a 2 metros do bordo da pista transversal)	 Indicativa	I-01	45X25 CM	0,225	2
Rua K1					
Esquina com a Avenida C (posicionar a 5 metros do bordo da pista transversal)	 Regulamentação	R-01	0,60	0,283	
Esquina com a Avenida C (posicionar a 2 metros do bordo da pista transversal)	 Indicativa	I-01	45X25 CM	0,225	2
Rua K2					
Esquina com a Rua Estrada Capão Grande (posicionar a 5 metros do bordo da pista transversal)	 Regulamentação	R-01	0,60	0,283	
Esquina com a Rua Estrada Capão Grande (posicionar a 2 metros do bordo da pista transversal)	 Indicativa	I-01	45X25 CM	0,225	2
Regulamentação					
			TOTAL (m²)	3,962	
Indicativa					
			TOTAL (un)	14,000	



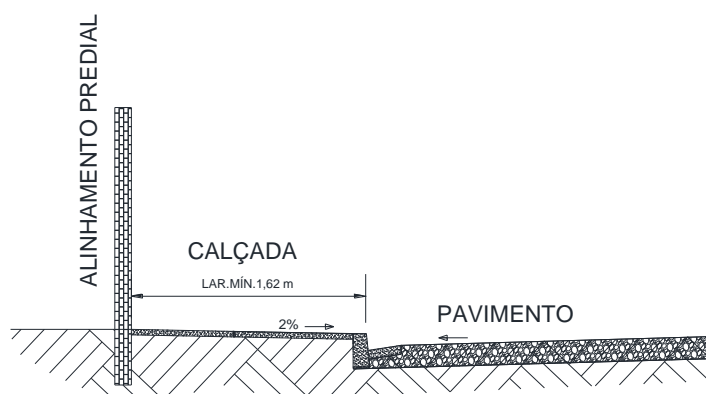


## 5.6- PROJETO DE OBRAS COMPLEMENTARES

---

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

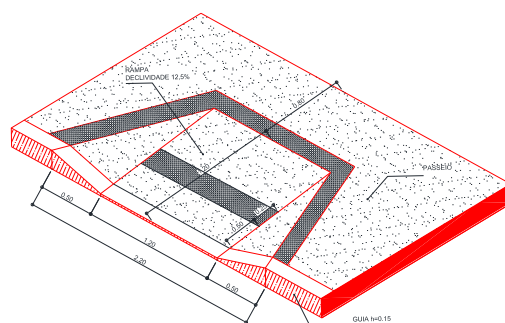
Os desenhos em planta e perfil do projeto estão sendo apresentado a seguir:



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.

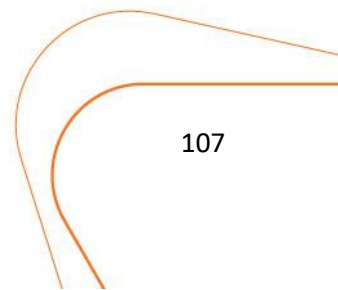
Esse serviço será pago de acordo com o custo unitário.

### 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
⅜"	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 rodada. 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:

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

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

$$X_m = \sum_n x_i$$

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

Onde:

$x_i$  – valores individuais

$X_m$  – média da amostra

s - desvio padrão da amostra.

k - coeficiente tabelado em função do número de determinações.

n - número de determinações.

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

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

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

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

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

Todo detalhe incorreto ou mal executado deve ser corrigido.

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

## 7 Critérios de medição

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

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

a) A quantidade de cimento asfáltico aplicada é obtida pela média aritmética dos valores medidos na usina, em toneladas;

b) O transporte do cimento asfáltico não será objeto de medição em separado;

c) Nenhuma medição será processada se a ela não estiver anexado um relatório de controle da qualidade contendo os resultados dos ensaios e determinações devidamente interpretados, caracterizando a qualidade do serviço executado.

## 9 Critérios de pagamento

Os serviços serão 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 apilado.

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, apilados 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		OURO BRANCO					7.798,27		
LOGRADOUROS		Avenida Um, Avenida Dois, Rua B1, Rua B2, Rua A, Rua K1 e Rua K2							
OBRA: PAVIMENTAÇÃO DE VIAS URBANAS									
ITEM	CÓDIGO	BANCO	DISCRIMINAÇÃO				UNIDADE	QUANTIDADE	
1.0		SERVIÇOS PRELIMINARES							
1.1	Comp. 1.1	Composição	Placa de obra em chapa de aço galvanizado				m²	12,000	
1.2	93584	SINAPI	Execução de depósito em canteiro de obra				m²	30,000	
1.3	Comp. 1.3	Composição	Aluguel container/sanit c/2 vasos/1 lavat/1 mic/4 chuv larg2,20m compr=6,20m alt=2,50m chapa aço c/nerv trapez forro c/isolam termo/acustico chassis reforç piso compens naval inclinst eletr/hidr excl transp/carga/descarga				mês	6,000	
1.4	5213417	SICRO	Confeção de placa em aço nº 16 galvanizado, com película retrorrefletiva tipo I + III				m²	20,000	
2.0		II							
2.1		Comp. 2.1	ADMINISTRAÇÃO LOCAL				unid	1,000	
		Administração Local							
3.0		III							
3.1	Comp. 3.1	Composição	ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE SOLO E ASFALTO				m²	8.912,310	
3.2	Comp. 3.2	Composição	Ensaio de regularização de sub-leito				m³	1.782,470	
3.3	Comp. 3.3	Composição	Ensaio de Sub-base estabilizada granulometricamente				m³	1.782,470	
3.4	Comp. 3.4	Composição	Ensaio de base estabilizada granulométricamente				m³	1.782,470	
			Ensaio de resistência a compressão simples do concreto - meio-fio, sarjetas e calçadas (considerado 1,0 amostra a cada 200 m)				un	10,965	
4.0		IV							
4.1	Comp. 4.1	Composição	TERRAPLENAGEM				m²	3.342,114	
4.2	Comp. 4.2	Composição	Limpeza mecanizada de área com remoção de camada vegetal, utilizando motoniveladora				m³	655,153	
4.3	5502137	SICRO	Escavação mecânica de material 1a. categoria, proveniente de corte de subleito (c/ trator esteiras 160hp)				m³	2.571,837	
4.4	5503041	SICRO	Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria - DMT de 400 a 600 m - caminho de serviço e em revestimento primário - com escavadeira e caminhão basculante de 14 m³				m³	2.236,380	
4.5	93595	SINAPI	Compactação de aterros a 100% do Proctor intermediário				m³	2.236,380	
4.6	95878	SINAPI	Transporte com caminhão basculante de 10 m³, em via urbana em revestimento primário (unidade: txkm). af_04/2016				txkm	4.291,514	
4.7	Comp. 4.7	Composição	Transporte com caminhão basculante de 10 m³, em via urbana pavimentada, dmt até 30 km (unidade: txkm). af_12/2016				txkm	16.442,768	
			Espalhamento de material em bota fora, com utilização de trator de esteiras de 165 hp				m³	3.226,990	
5.0		V							
5.1	Comp. 5.1	Composição	PAVIMENTAÇÃO						
5.2	M980	COTAÇÃO	Regularização e compactação de subleito até 20 cm de espessura				m²	8.912,310	
5.3	Comp. 5.3	Composição	Indenização de jazida não condiz com o preço praticado na região (Preço praticado na jazida)				m³	4.099,681	
5.4	Comp. 5.4	Composição	Execução e compactação de sub base com solo estabilizado granulometricamente - exclusive escavação, carga e transporte e solo. af_09/2017				m³	1.782,470	
5.5	Comp. 5.5	Composição	Execução e compactação de base com solo estabilizado granulometricamente - exclusive escavação, carga e transporte e solo. af_09/2017				m³	1.782,470	
5.6	Comp. 5.6	Composição	Execução de imprimação com asfalto diluído CM-30. af_09/2017				m²	7.129,840	
5.7	Comp. 5.7	Composição	Pintura de ligação com emulsão RR-2C				m²	7.129,840	
			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	213,895	
5.8	Comp. 5.8	Composição	Carga e descarga de material betuminoso a quente com caminhão basculante 6m3, descarga em vibro-acabadora				m³	213,895	
5.9	93595	SINAPI	Transporte com caminhão basculante de 10 m³, em via urbana em revestimento primário (unidade: tonxkm). af_04/2016				txkm	23.351,783	
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	89.471,438	
5.11	Comp. 5.11	Composição	Transporte com caminhão basculante 10 m3 de massa asfáltica para pavimentação urbana				m³xkm	2.459,790	

PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE				ÁREA (m²)	
BAIRRO	OURO BRANCO				
LOGRADOUROS	Avenida Um, Avenida Dois, Rua B1, Rua B2, Rua A, Rua K1 e Rua K2				
OBRA: PAVIMENTAÇÃO DE VIAS URBANAS					
ITEM	CÓDIGO	BANCO	DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE
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	474,041
6.2	5213405	SICRO	Pintura de setas e zebrados - tinta base acrílica - espessura de 0,6mm	m²	58,350
6.3	5213417	SICRO	Confeção de placa em aço nº 16 galvanizado, com película retrorrefletiva tipo I + III	m²	3,962
6.4	5213855	SICRO	Fornecimento e implantação de suporte metálico galvanizado para placa de regulamentação - R1 - lado de 0,248 m	unid	14,000
7.0	VII		OBRAS COMPLEMENTARES		
7.1	94267	SINAPI	Guia (meio-fio) e sarjeta conjugados de concreto, moldada i n loco em trecho reto com extrusora, guia 13 cm base x 22 cm altura. af. 06/2016	m	2.037,652
7.2	94268	SINAPI	Guia (meio-fio) e sarjeta conjugados de concreto, moldada i n loco em trecho curvo com extrusora, guia 13 cm base x 22 cm altura. af. 06/2016	m	155,424
7.3	Comp. 7.3	Composição	Placa esmaltada para identificação NR de Rua, dimensões 45X25cm	unid	14,000
8.0	VIII		DRENAGEM		
8.1	5213417	SICRO	Confeção de placa em aço nº 16 galvanizado, com película retrorrefletiva tipo I + III	m²	20,000
8.2	Comp. 8.2	Composição	Isolamento de obra com tela plástica com malha de 5mm e estrutura de madeira pontalleteada	m²	10,000
8.3	Comp. 8.3	Composição	Passadicos de madeira para pedestres	m²	10,000
8.4	90082	SINAPI	Escavação mecanizada de vala com prof. até 1,5 m (média entre montante e jusante/uma composição por trecho), com retroscavadeira (0,26 m³/88 hp), larg. de 1,5 m a 2,5 m, em solo de 1a categoria, em locais com alto nível de interferência. af. 01/2015	m³	2.243,138
8.5	Comp. 8.5	Composição	Regularização e compactação manual de terreno (fundo de vala)	m²	784,440
8.6	Comp. 8.6	Composição	Fornecimento e aplicação de Lastro de Brita (com preparo de fundo de valas)	m³	78,444
8.7	93377	SINAPI	Reaterro mecanizado de vala com retroscavadeira (capacidade da caçamb a da retro: 0,26 m³ / potência: 88 hp), largura de 0,8 a 1,5 m, profun didade de 1,5 a 3,0 m, com solo (sem substituição) de 1ª categoria em locais com alto nível de interferência. af. 04/2016	m³	1.495,914
8.8	93595	SINAPI	Transporte com caminhão basculante de 10 m³, em via urbana em revestimento primário (unidade: tonxkm). af. 04/2016	tkm	2.780,043
8.9	95878	SINAPI	Transporte com caminhão basculante de 10 m³, em via urbana pavimentada, dmt até 30 km (unidade: tonxkm). af. 12/2016	tkm	10.651,626
8.10	Comp. 8.10	Composição	Carga e descarga mecânica de solo utilizando caminhão basculante 6m³/16t e pa carregadeira sobre pneus * 128hp * cap. até 2,8m3	tkm	424,408
8.11	Comp. 8.11	Composição	Espalhamento de material em botá fora, com utilizacao de trator de esteiras de 165 HP	m³	424,408
8.12	Comp. 8.12	Composição	Escoramento de vala, tipo pontalleteamento, com profundidade de 0a 1,5 m, largura maior ou igual a 1,5 m e menor que 2,5 m, em local com nível alto de interferência. af. 06/2016	m²	12,800
9.0	IX		FORNECIMENTO DE TUBOS TIPO PA-1		
9.1	7725	SINAPI	Tubo de concreto armado para aguas pluviais, classe PA-1, com encaixe ponta e bolsa, diametro nominal de 600 mm	m	64,000
9.1	7750	SINAPI	Tubo de concreto armado para aguas pluviais, classe PA-1, com encaixe ponta e bolsa, diametro nominal de 800 mm	m	418,000
10.0	X		ASSENTAMENTO E REJUNTAMENTO DE TUBO DE CONCRETO		
10.1	92824	SINAPI	Assentamento de tubo de concreto para redes coletoras de águas pluviais s, diâmetro de 600 mm, junta rígida, instalado em local com alto nível	m	64,000
	92826	SINAPI	Assentamento de tubo de concreto para redes coletoras de águas pluviais s, diâmetro de 800 mm, junta rígida, instalado em local com alto nível	m	418,000
11.0	XI		ÓRGÃOS ACESSÓRIOS		
11.1	2003682	SICRO	Poço de visita - PVI 03 - areia e brita comerciais	unid	3,000
11.2	2003718	SICRO	Chaminé dos poços de visita - CPV 03 - areia e brita comerciais	unid	3,000
11.3	2003460	SICRO	Dissipador de energia - DEB 07 - areia, brita e pedra de mão comerciais	unid	4,000
11.4	2003652	SICRO	Caixa de ligação e passagem - CLP 06 - areia e brita comerciais	unid	2,000
11.5	804053	SICRO	Corpo de BSTC D = 1,50 m PA1 - areia, brita e pedra de mão comerciais	m	32,000
11.6	804409	SICRO	Boca de BSTC D = 1,50 m - esconsidade 0° - areia e brita comerciais - alas esconsas	unid	4,000
11.7	2003618	SICRO	Boca de lobo simples - BLS 01 - areia e brita comerciais	unid	7,000
11.8	Comp. 11.11	Composição	BLD - Boca de lobo dupla, 2/abertura pela guia 1,00m - conforme projeto tipo	unid	10,000



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

---



QUADRO RESUMO DAS DISTÂNCIAS DE TRANSPORTE (DMT)						
SERVIÇO	MATERIAL	PERCURSO		(DMT)		
		ORIGEM	DESTINO	REVES. PRIM	PAV.	TOTAL
Material Jazida	Solo	J-01	Pista	3,56	13,64	17,20
	Cimento	Várzea Grande	Pista		10,00	10,00
Concretos, argamassas e pavimentação	Areia	A-01 (Draga Monte Sto)	Pista		5,00	5,00
	Areia	A-01 (Draga Monte Sto)	Usina		5,30	5,30
	Brita	Brita Guia	Pista		49,60	49,60
	Brita, pó de pedra e pedra de mão	Brita Guia	Usina		43,70	43,70
	Massa	Usina	Pista		7,20	7,20
Formas e escoramentos	Placa de obras	Várzea Grande	Pista		10,00	10,00
Concretos e cercas	Placas Sinalização, Tinta Pintura Horizontal e Tachas	Várzea Grande	Pista		10,00	10,00
<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE</b> <b>LOGADOUROS: Avenida Um, Avenida Dois, Rua B1, Rua B2, Rua A, Rua K1 e Rua K2</b> <b>BAIRRO: OURO BRANCO</b>						



## 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
VIAS DA REGIÃO LESTE	JARDIM PAULA III
Número	Complemento
*	TOTAL DE 50 KM
Cidade	UF
VÁRZEA GRANDE	MT
País	Cep
BRA	78.125-000
Coordenada	
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	CPF/CNPJ: 03.507.548/0001-10
Proprietário: MUNICÍPIO DE VÁRZEA GRANDE	
Finalidade: INFRA-ESTRUTURA	


4. Atividades Técnicas	
Grupo/Subgrupo	Atividade Profissional
Transportes - Infraestrutura Urbana	
Projeto	de pavimentação
Complemento	asfáltica para vias urbanas
Quantidade	50,0000
Unidade	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 28/06/2021 às 13:17:17
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.	
<a href="http://www.crea-mt.org.br">www.crea-mt.org.br</a> <a href="mailto:cate@crea-mt.org.br">cate@crea-mt.org.br</a> tel: (65)3315-3000	
 <b>CREA-MT</b> Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do 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 Mato Grosso

Nosso Número: 14000000004708542