

## ÍNDICE

1.	APRESENTAÇÃO .....	2
2.	JUSTIFICATIVA DO PROJETO.....	4
3.	INFORMAÇÕES DO PROJETO.....	6
4.	ESTUDOS .....	8
4.1	ESTUDOS GEOTÉCNICOS .....	9
4.2	ESTUDO DE TRÁFEGO.....	12
4.3	ESTUDO HIDROLÓGICO .....	14
5.	PROJETOS.....	23
5.1	PROJETO GEOMÉTRICO .....	24
5.2	PROJETO DE TERRAPLANAGEM.....	27
5.3	PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO.....	44
5.4	PROJETO DE DRENAGEM .....	49
5.5	PROJETO DE SINALIZAÇÃO .....	56
5.6	PROJETO DE PASSEIO PÚBLICO.....	60
6.	METODOLOGIA DO ORÇAMENTO .....	63
7.	MEMÓRIA DE CÁLCULO .....	68
8.	TERMO DE ENCERRAMENTO .....	72

## **1. APRESENTAÇÃO**

A PREFEITURA MUNICIPAL DE CHAPADA DOS GUIMARÃES apresenta o **VOLUME 1 – RELATÓRIO DO PROJETO** referente ao **Projeto de Engenharia de Pavimentação Asfáltica Urbana nas vias do bairro Bom Clima – Chapada dos Guimarães - MT**, nas seguintes vias:

QUADRO DE RUAS												
Item	Localização	COORDENADAS		Estacas				Extensão (m)	Largura Média (m)	Área (m²)		
		Inicial	Final	INICIAL		FINAL						
1	Rua Quatro	8.289.495,148 633.825,547	8.289.563,142 633.861,418	0	+	0	3	+	16,87	76,87	8,00	614,96
2	Rua Cinco	8.289.708,578 633.805,995	8.290.016,692 633.978,449	0	+	0	17	+	13,09	353,09	8,00	2824,72
3	Rua Seis	8.289.764,306 633.704,085	8.290.285,498 633.993,003	0	+	0	29	+	15,91	595,91	8,00	4767,28
4	Rua Quatorze T1	8.290.132,515 634.025,358	8.290.180,055 633.939,127	0	+	0	4	+	18,47	98,47	8,00	787,76
5	Rua Quatorze T2	8.290.183,904 633.932,111	8.290.237,422 633.834,936	0	+	0	5	+	10,93	110,93	8,00	887,44
6	Rua Quinze T1	8.290.022,176 633.976,882	8.290.074,601 633.880,672	0	+	0	5	+	9,56	109,56	8,00	876,48
7	Rua Quinze T2	8.290.081,758 633.876,070	8.290.137,812 633.780,309	0	+	0	5	+	10,96	110,96	8,00	887,68
8	Rua Dezesesseis T1	8.289.636,222 634.159,103	8.289.689,625 634.064,132	0	+	0	5	+	8,95	108,95	8,00	871,6
9	Rua Dezesesseis T2	8.289.692,471 634.059,258	8.289.744,211 634.149,490	0	+	0	5	+	9,52	109,52	8,00	876,16
10	Rua Dezesesseis T3	8.289.806,484 633.856,225	8.289.857,525 633.760,343	0	+	0	5	+	8,62	108,62	8,00	868,96
11	Rua Dezesesseis T4	8.289.861,231 633.753,243	8.289.913,607 633.657,338	0	+	0	5	+	9,27	109,27	8,00	874,16
12	Rua Dezesesseis T1	8.289.534,486 634.103,272	8.289.589,473 634.009,461	0	+	0	5	+	8,73	108,73	8,00	869,84
13	Rua Dezesesseis T2	8.289.815,135 633.602,797	8.289.653,000 633.899,294	0	+	0	16	+	17,93	337,93	8,00	2703,44
14	Rua Dezoito	8.289.458,588 634.060,518	8.289.511,270 633.966,947	0	+	0	5	+	7,38	107,38	8,00	859,04
15	Av. Cinco Pista Direita T1	8.289.791,332 634.113,409	8.289.844,169 634.017,725	0	+	0	5	+	9,24	109,24	8,00	873,92
16	Av. Cinco Pista Direita T2	8.289.847,456 634.011,772	8.289.899,533 633.917,466	0	+	0	5	+	7,72	107,72	8,00	861,76
17	Av. Cinco Pista Direita T3	8.289.903,400 633.910,463	8.289.956,116 633.814,997	0	+	0	5	+	9,05	109,05	8,00	872,4
18	Av. Cinco Pista Direita T4	8.289.959,988 633.807,985	8.290.006,566 633.723,636	0	+	0	4	+	16,35	96,35	8,00	770,8
19	Av. Cinco Pista Esquerda T1	8.289.862,295 634.020,076	8.289.914,367 633.925,768	0	+	0	5	+	7,78	107,78	8,00	862,24
20	Av. Cinco Pista Esquerda T2	8.289.918,248 633.918,740	8.289.970,967 633.823,269	0	+	0	5	+	9,12	109,12	8,00	872,96
21	Av. Cinco Pista Esquerda T3	8.289.974,838 633.816,259	8.290.008,716 633.754,909	0	+	0	3	+	10,05	70,05	8,00	560,4
<b>TOTAL &gt;&gt;</b>										<b>3.155,50</b>		<b>25.244,00</b>

O presente volume corresponde ao Volume 01 – Relatório Do Projeto.

Rua Tiradentes, 166 - Centro - Chapada dos Guimarães-MT - 78.195-000



## 2. JUSTIFICATIVA DO PROJETO

Rua Tiradentes, 166 - Centro - Chapada dos Guimarães-MT - 78.195-000

  /prefchapadadosguimaraes

 chapadadosguimaraes.mt.gov.br

 prefeitura@chapadadosguimaraes.mt.gov.br

A implantação de pavimentação asfáltica e drenagem pluvial se insere nas diversas ações de infraestrutura urbana que visam a melhoria da qualidade de vida da população, alinhando-se aos objetivos e diretrizes do programa de apoio à política nacional de desenvolvimento urbano.

***Projeto de Engenharia de Pavimentação Asfáltica Urbana nas vias do bairro Bom Clima – Chapada dos Guimarães - MT***, em revestimento asfáltico tipo TSD- Tratamento Superficial Duplo, se justifica pela necessidade de dar mais conforto e trafegabilidade aos moradores do bairro e usuários da via.

### **3. INFORMAÇÕES DO PROJETO**

As características adotadas para elaboração do projeto obedecem as determinações contidas nas normas, manuais e especificações do DNIT, conforme características as vias se enquadram em um sistema local, que tem a função de promover acesso as propriedades adjacentes.

O tráfego é leve, sendo composto em sua grande maioria pelo grupo carro de passeio.

Segundo Manual de Projeto Geométrico de travessias Urbanas, segue tabela com as características básicas para sistema de vias locais:

Características	Desejável	Absoluto
Velocidade diretriz mínima	40 km/h	30 km/h
Distância mínima de visibilidade de parada	50 m	35 m
Raio mínimo de curva horizontal		
• e = 2%	50 m	25 m
• e = 0%	55 m	30 m
Taxa máxima de superelevação	2%	2%
Rampa máxima	6%	15%
Rampa mínima	0,5%	0,2%
Valor mínimo de K para curvas verticais convexas	4	2
Valor mínimo de K para curvas verticais côncavas	9	6
Largura da faixa de rolamento	3,30 m	3,00 m
Declividade transversal da pista	2%	3%
Gabarito mínimo vertical	4,50 m	4,50 m
Largura da faixa de estacionamento	2,50 m	2,20 m



#### 4. ESTUDOS

Rua Tiradentes, 166 - Centro - Chapada dos Guimarães-MT - 78.195-000

 [prefchapadadosguimaraes](https://www.instagram.com/prefchapadadosguimaraes)

 [chapadadosguimaraes.mt.gov.br](http://chapadadosguimaraes.mt.gov.br)

 [prefeitura@chapadadosguimaraes.mt.gov.br](mailto:prefeitura@chapadadosguimaraes.mt.gov.br)



#### **4.1 ESTUDOS GEOTÉCNICOS**

Rua Tiradentes, 166 - Centro - Chapada dos Guimarães-MT - 78.195-000

 [/prefchapadadosguimaraes](https://www.facebook.com/prefchapadadosguimaraes)

 [chapadadosguimaraes.mt.gov.br](http://chapadadosguimaraes.mt.gov.br)

 [prefeitura@chapadadosguimaraes.mt.gov.br](mailto:prefeitura@chapadadosguimaraes.mt.gov.br)

## **INTRODUÇÃO**

O Estudo Geotécnico é realizado conforme a Instrução de Serviço – IS – 206 – Estudos Geotécnicos, do DNIT, com o objetivo de definir e especificar os serviços constantes do Estudo Geotécnico dos Projetos de Engenharia Rodoviária. E foram realizados para fornecer subsídios ao projeto de terraplenagem, pavimentação e ambiental, através das características físicas e mecânicas dos materiais “in natura” a serem utilizados na execução da obra.

O presente relatório apresenta a sistemática usada no estudo geotécnico.

## **METODOLOGIA**

Para os Estudos Geotécnicos foram adotados os seguintes procedimentos, após a definição do traçado da rodovia:

- Estudo do Subleito
- Estudo de ocorrência para a pavimentação

## **ESTUDO DO SUB-LEITO**

O estudo do subleito iniciou-se logo após a definição da diretriz de projeto através de sondagem e coleta do solo com profundidade variável em função do greide.

O material coletado nas sondagens é submetido aos seguintes ensaios, conforme especificações apresentadas pelo DNIT:

- Análise granulométrica por peneiramento simples;
- Análise granulométrica por sedimentação em amostras representativas dos grupos de solos existentes com características geológico-geotécnicas similares;
- Limite de liquidez;
- Limite de plasticidade;
- Ensaios de compactação;
- Ensaios de ISC;

## **ESTUDO DE OCORRÊNCIA PARA A PAVIMENTAÇÃO**

Com base em inspeções locais, a consultora realizou estudos de ocorrência de materiais ao longo do trecho para a utilização no projeto de pavimentação.

### **a) Jazidas**

Nos estudos de jazidas para o projeto de pavimentação, as amostras coletadas foram submetidas aos seguintes ensaios:

- Granulometria;
- Compactação;

Rua Tiradentes, 166 - Centro - Chapada dos Guimarães-MT - 78.195-000

- Índices Físicos;
- ISC;
- Densidade “in situ”.

## **RESULTADOS OBTIDOS**

Os resultados obtidos nos ensaios do subleito estão no Item 10 – Anexo I – Resumo dos ensaios Geotécnico.





## 4.2 ESTUDO DE TRÁFEGO

Rua Tiradentes, 166 - Centro - Chapada dos Guimarães-MT - 78.195-000

  /prefchapadadosguimaraes

 chapadadosguimaraes.mt.gov.br

 prefeitura@chapadadosguimaraes.mt.gov.br

## INTRODUÇÃO

O objetivo deste ESTUDO DE TRÁFEGO é a determinação do número N - número equivalente de operações do eixo simples padrão de 82 kN, durante o período de projeto (10 anos).

A insuficiência de dados estatísticos sobre o tráfego existente no trecho em estudo, bem como de dados de contagem classificatória do tráfego local, que permitissem a avaliação, com confiança, do tráfego futuro, conduziu ao emprego das Instruções de Projeto adotado pela Prefeitura Municipal de São Paulo, a IP-04 Dimensionamento de Pavimentos Flexíveis para o Tráfego Leve e Médio e o IP-05 Dimensionamento de Pavimentos Flexíveis para o Tráfego Meio Pesado, Pesado, Muito Pesado e Faixa Exclusiva de Ônibus, no qual o tráfego é determinado pela sua função predominante, conforme o quadro abaixo.

**VALORES DE "N" TABELADOS POR TIPO DE VIA**

Função Predominante da Via	Tipo de Tráfego Previsto	Período de Projeto (anos)	Volume Inicial na Faixa mais carregada (Vo)		Faixa para "N"	"N" Característico
			Veículos Leves	Caminhão ou Ônibus		
Via Local	Leve	10	100 a 400	4 a 20	2,70x10 <sup>4</sup> a 1,40x10 <sup>5</sup>	1,0x10 <sup>5</sup>
Via Local e coletora secundária	Médio	10	401 a 1.500	21 a 100	1,40x10 <sup>5</sup> a 6,80x10 <sup>5</sup>	5,0x10 <sup>5</sup>
	Meio Pesado	10	401 a 1.500	21 a 100	1,40x10 <sup>6</sup> a 3,10x10 <sup>6</sup>	2,0x10 <sup>6</sup>
Vias coletoras e estruturais	Pesado	12	5.001 a 10.000	301 a 1.000	1,0x10 <sup>7</sup> a 3,30x10 <sup>7</sup>	2,0x10 <sup>7</sup>
	Muito Pesado	12	>10.000	1.001 a 2.000	3,30x10 <sup>7</sup> a 6,70x10 <sup>7</sup>	5,0x10 <sup>7</sup>
Faixa Exclusiva de Ônibus	Volume Médio	12	-	<500	3,0x10 <sup>6</sup> a	1,0x10 <sup>7</sup>
	Volume Pesado	12	-	>500	5,0x10 <sup>7</sup>	5,0x10 <sup>7</sup>

Fonte: Prefeitura Municipal de São Paulo

Neste projeto as vias foram classificadas como via local e coletora secundária com N = 5,0x10<sup>5</sup>.



### 4.3 ESTUDO HIDROLÓGICO

## **APRESENTAÇÃO**

A seguir será apresentado o Estudo Hidrológico que servirá de base para a Elaboração do Projeto de Drenagem a ser executado na área urbana do município de Chapadas dos Guimarães/MT.

Este projeto tem como objetivo promover de forma satisfatória o escoamento das águas das áreas urbanas, assegurando o trânsito público e protegendo as propriedades adjacentes dos efeitos danosos das chuvas intensas.

## **ESTUDO HIDROLÓGICO**

- **CICLO HIDROLÓGICO**

A energia do sol é responsável pela evaporação da água líquida e pela evapotranspiração da água do solo, através das plantas. O vapor de água é transportado pelo ar e pode condensar, formando nuvens. Em circunstâncias específicas, o vapor do ar condensado nas nuvens pode voltar à superfície da terra em forma de precipitação, sendo a evaporação dos oceanos a maior fonte de vapor para a atmosfera e para posterior precipitação. A evaporação de água dos solos, rios, lagos e da transpiração das plantas também contribuem como fontes de vapor para a atmosfera (COLLISCHONN e DORNELLES, 2013).

Ao precipitar, uma pequena parte das águas pluviais evapora durante a queda, outra evapora da superfície da terra e outra é transpirada pelas plantas. Da parte que encontra o seu caminho para as correntes fluviais e para o mar, uma fração se escoou pela superfície imediatamente, indo para os fundos de vales e por eles atinge estagnações ou cursos d'água (WILKEN, 1978).

- **BACIA HIDROGRÁFICA**

A bacia hidrográfica é uma área de captação natural de fluxos d'água originados de precipitação da chuva que converge os escoamentos para um único ponto de saída. Este ponto de saída é denominado exutório. Para delimitar uma bacia hidrográfica é necessário obter informações sobre o relevo, e desta forma é possível identificar os divisores de água pela topografia (TUCCI, 2013).

O divisor de águas é uma linha imaginária sobre o relevo que divide o escoamento das águas da chuva, sendo traçado seguindo a direção do escoamento da água sobre a superfície, indo dos pontos mais altos para os mais baixos na qual o escoamento superficial tem como destino o exutório da bacia (TUCCI, 2013).

Diversos fatores podem influenciar na forma como a água da chuva interage com a bacia hidrográfica. Os fatores mais importantes são clima, solos, rochas e vegetação. Além disso, existem os fatores morfométricos, que são características associadas ao relevo, área, comprimento do curso d'água principal e a declividade (COLLISCHONN e DORNELLES, 2013).

A área da bacia é uma característica que permite definir o potencial hídrico da bacia, pois é a região aonde ocorre a precipitação e captação da água da chuva. O volume de água recebido

pode ser obtido multiplicando a altura da lâmina precipitada ao longo de um intervalo de tempo pela área.

A amplitude altimétrica, ou diferença de cota, é obtida subtraindo a diferença entre o ponto mais alto e o ponto mais baixo da bacia e irá definir a velocidade de escoamento das águas pluviais.

A bacia hidrográfica possui um curso d'água principal que se inicia aonde não há afluentes e no ponto mais alto e segue até o exutório. Além disso, o curso d'água principal recebe as contribuições de outros de menor ordem. O fator forma é outro que influencia nas propriedades da bacia, sendo que o formato mais circular tende a concentrar o escoamento superficial já que o escoamento de um grande número de afluentes chega ao mesmo tempo no ponto exutório. Diferente do formato mais alongado que predomina o escoamento mais lento ao longo de um curso d'água principal (COLLISCHONN e DORNELLES, 2013).

- **PLUVIOMETRIA**

Pluviometria é o ramo da climatologia que se ocupa da distribuição das chuvas em diferentes épocas e regiões, sendo chuva, a precipitação da água das nuvens.

A medida das precipitações representa a quantidade de chuva pela altura de água caída e acumulada sobre uma superfície plana e impermeável. Ela é avaliada por meio de medidas executadas em pontos previamente escolhidos, utilizando-se aparelhos chamados pluviômetros ou pluviógrafos, conforme sejam simples receptáculos da água precipitada ou registrem essas alturas no decorrer do tempo.

Por definição podemos dizer que pluviômetro é o instrumento usado para recolher e medir, em milímetros lineares a quantidade de chuva caída em determinado lugar e em determinado tempo e pluviógrafo é o instrumento que registra a quantidade, duração e intensidade da chuva caída em determinado lugar, portanto registra a variação da altura de chuva com o tempo.

Índice pluviométrico: Medido em milímetros, é o somatório da precipitação num determinado local durante um período de tempo estabelecido;

Regime pluviométrico: Consiste basicamente na distribuição das chuvas durante os 12 meses do ano. Tanto o regime quanto o índice pluviométrico são representados nos hidrogramas por colunas mensais. Pela análise das colunas é possível caracterizar o regime e, conseqüentemente, o índice pluviométrico.

- **PROCESSAMENTO DE DADOS**

Os dados de chuvas foram obtidos através da Agência Nacional de Águas (ANA) no endereço <http://hidroweb.ana.gov.br>.

A escolha do Posto pluviométrico representativo para o projeto em estudo, deve considerar as seguintes considerações:

- Estar o mais próximo possível do local do projeto em estudo;

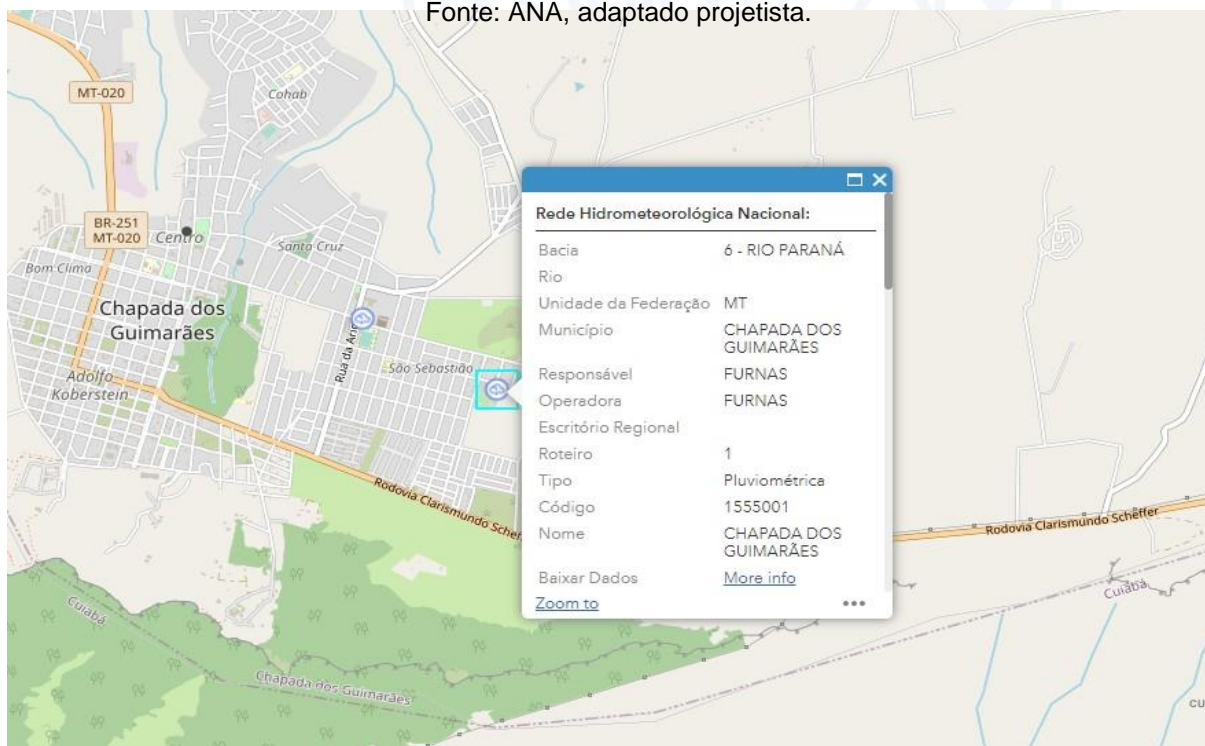
- Ter no mínimo 15 anos de série histórica, após a análise de inconsistência dos dados coletados;
- Possuir o microclima igual ao do trecho em estudo.

Para apresentação dos dados pluviométricos na área de influência do projeto, adotou-se o posto número 1555001 no município de Chapadas dos Guimarães, por ser o mais próximo da área de projeto e com a melhor qualidade de dados.

**Quadro 01 – Dados da Estação Pluviométrica utilizada.**

Dados da Estação	
Código	1555001
Tipo	Pluviométrica
Nome	Chapadas dos Guimarães
Município	Chapadas dos Guimarães
Bacia	Rio Paraná
Estado	Mato Grosso
Responsável	FURNAS
Operadora	FURNAS

Fonte: ANA, adaptado projetista.



**Figura 01 – Mapa de Localização do posto Pluviométrico.**

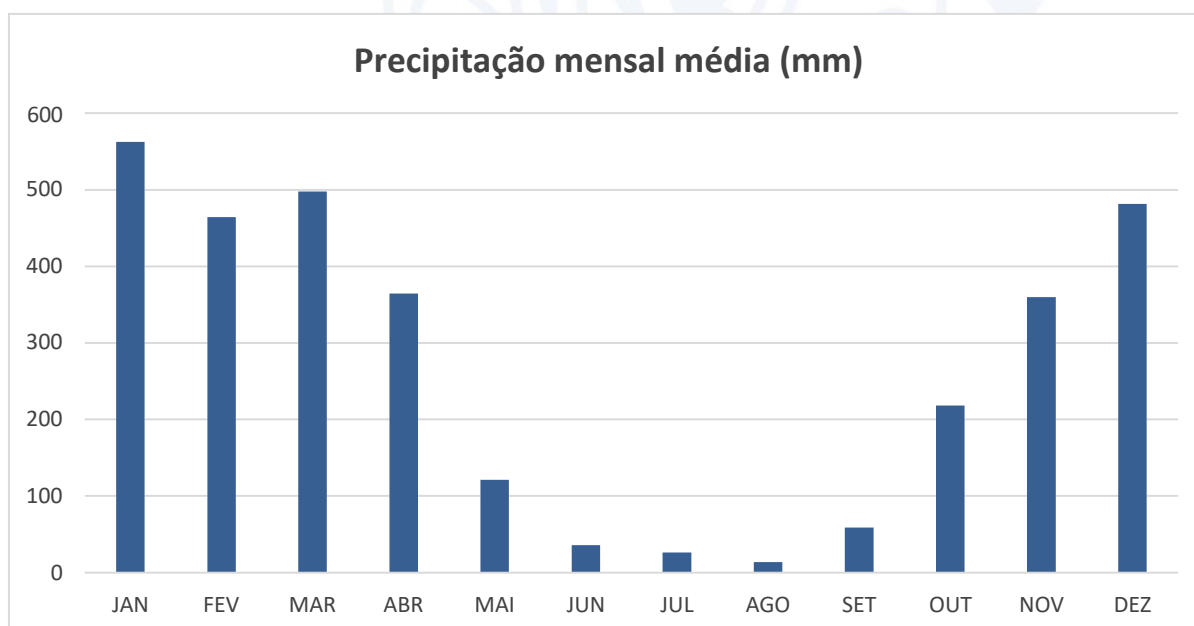
Fonte: ANA, adaptado projetista.

Rua Tiradentes, 166 - Centro - Chapada dos Guimarães-MT - 78.195-000

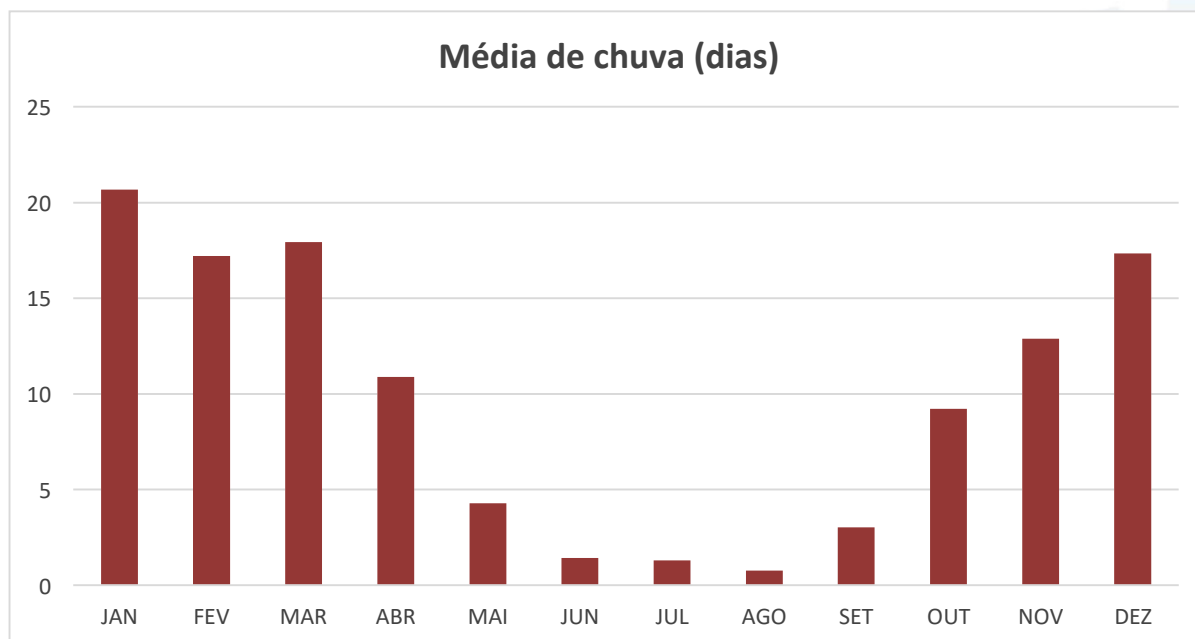
A partir da obtenção dos dados de chuva pluviográficos pode-se obter através de seu processamento a precipitação ( $P = \text{mm}$ ) e a intensidade pluviométrica ( $I = \text{mm/h}$ ) relacionada com o tempo de recorrência adotado no projeto e o cálculo do tempo de concentração das bacias.

O processamento dos dados de chuva tem como objetivos:

- Obter a intensidade pluviométrica/precipitação, relacionadas com o tempo de recorrência ( $T_r$ ) adotado no projeto e o tempo de concentração das bacias ( $T_c$ );
- Apresentar os quadros resumos das Médias dos Dias de Chuvas Mensais;
- Apresentar os histogramas dos totais Pluviométricos Mensais (Médias do Histórico) e do Número de Dias Mensais;
- Apresentar as curvas de: Intensidade x Duração x Frequência.



**Figura 02** – Média de precipitação mensal observada.  
Fonte: ANA, adaptado projetista.



**Figura 03 – Média de dias de chuva.**

Fonte: ANA, adaptado projetista.

Média anual: 3.199 mm e 117 dias de chuva.

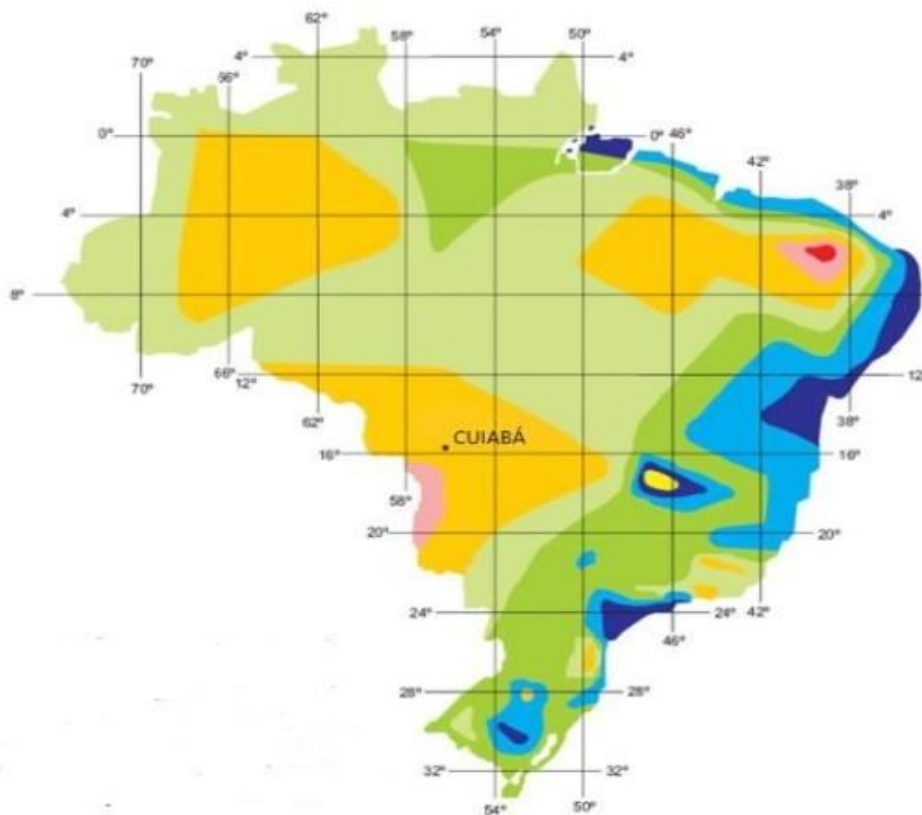
Trimestre de maior pluviosidade: Dezembro, Janeiro e Fevereiro

Trimestre de menor pluviosidade: Junho, Julho e Agosto

No total, foram observados 15 anos de séries históricas e o método utilizado no presente projeto para a obtenção da Precipitação e da Intensidade Pluviométrica foi o Método das Isozonas.

- **MÉTODO DAS ISOZONAS PARA CHUVAS INTENSAS**

O Método das Isozonas foi desenvolvido pelo Engenheiro José Jaime Taborga Torrico. Este método baseou-se nas observações do autor, que em diferentes estações pluviográficas do Brasil, ao plotar as chuvas de 1 hora e 24 horas no papel de probabilidades de Hershfield e Wilson, constatou que havia uma tendência das semirretas, que relacionavam altura da chuva versus duração, interceptarem, ao serem prolongadas, um mesmo ponto no eixo das abcissas. Cada região que apresentava esta característica foi classificada como uma Isozona. Foram identificadas 8 isozonas no Brasil, conforme abaixo:



**Figura 04** – Mapa das Isozonas do Brasil.

Fonte: TORRICO (1974), adaptado projetista

A: zona de maior precipitação anual do Brasil, com coeficientes de intensidade baixos;

B e C: zonas de influência marítima, com coeficientes de intensidade suaves;

D: zona de transição, entre continente e marítima, caracterizada como zona de influência do rio Amazonas;

E e F: zonas continentais e noroeste, com coeficientes de intensidade altos;

G e H: zonas de caatinga nordestina, com coeficientes de intensidade muito altos.

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 a 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

**Figura 05** – Isozonas do Brasil.

Fonte: adaptado de TORRICO (1974).

Rua Tiradentes, 166 - Centro - Chapada dos Guimarães-MT - 78.195-000

A partir do estudo estatístico, calcula-se para a estação em estudo, a chuva de um dia, no tempo de recorrência previsto;

- Converte-se esta chuva de um dia, em chuva de 24 horas, multiplicando-se esta, pelo coeficiente 1.10, que é a relação 24 horas/1 dia;
- Determina-se no mapa das Isozonas do livro “Práticas Hidrológicas”, a isozona correspondente à região do projeto;
- Através do mapa das Isozonas, identifica-se a isozona representativa para o local do estudo;
- Após ter-se determinado a isozona, fixam-se para a mesma as porcentagens correspondentes a 6 minutos e 1 hora;
- Após a determinação das alturas de precipitação para duração de 24 horas, 1 hora e 6 minutos para cada tempo de recorrência considerado, marcaram-se estes valores no papel de probabilidades de Hershfield e Wilson, e ligando-se os pontos marcados, obtiveram-se as alturas de precipitação para qualquer duração entre 6 minutos e 24 horas. Para a projeção, foi utilizada a **Isozona F**.

**Quadro 02 – Alturas de precipitação.**

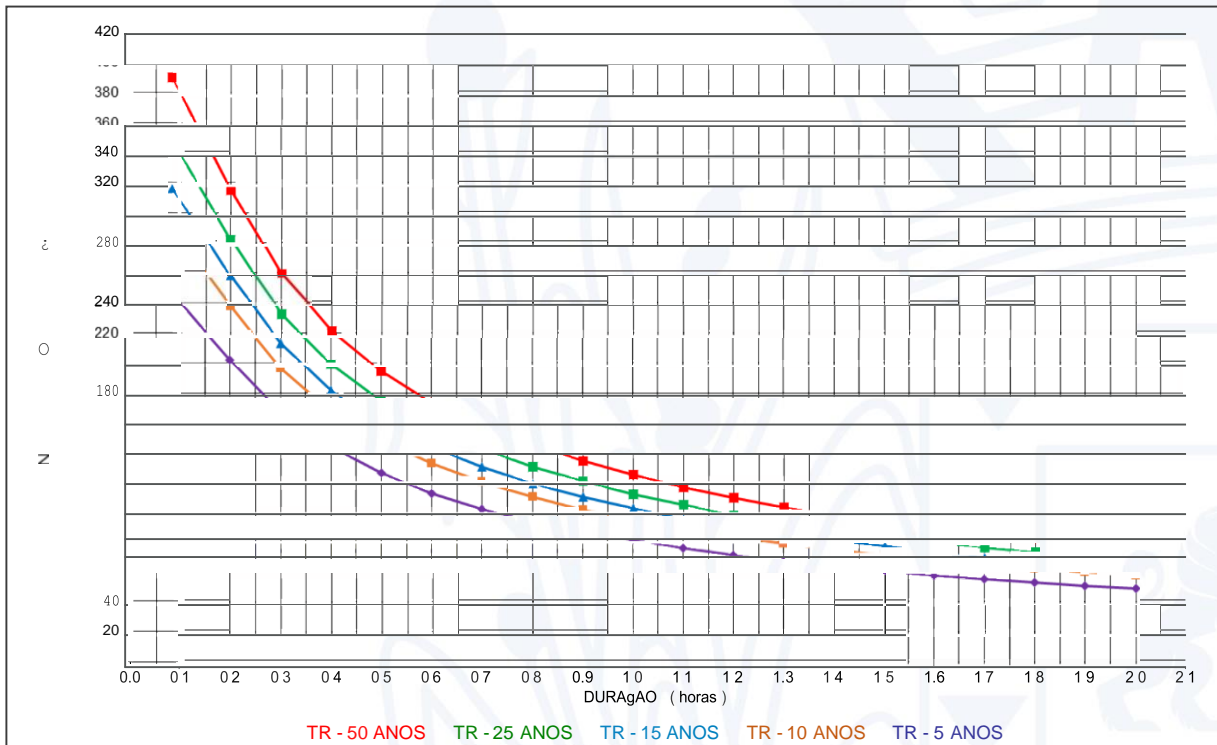
Posto :	CHAPADA DOS GUIMARÃES			MT	Isozona :	F				
T	ALTURA DA PRECIPITAÇÃO									( mm )
( anos )	0,10 h	0,25 h	0,50 h	1 h	2 h	4 h	8 h	14 h	24 h	
5	24,6	45,7	62,9	81,3	97,8	116,7	138,0	157,0	176,7	
10	29,1	53,7	73,8	95,2	114,9	137,5	162,9	185,6	209,2	
15	31,6	58,1	79,8	102,9	124,4	149,0	176,8	201,5	227,2	
25	34,8	63,6	87,2	112,3	136,1	163,5	194,2	221,6	250,1	
50	39,0	70,9	97,0	124,8	151,8	182,6	217,4	248,3	280,5	
100	38,5	75,2	105,1	137,0	167,1	201,5	240,3	274,8	310,7	

Fonte: adaptado de TORRICO (1974).

**Quadro 03 – Intensidade Pluviométrica.**

Posto :	CHAPADA DOS GUIMARÃES			MT	Isozona :	F				
T	INTENSIDADE PLUVIOMÉTRICA									( mm/h )
( anos )	0,10 h	0,25 h	0,50 h	1 h	2 h	4 h	8 h	14 h	24 h	
5	245,6	182,7	125,8	81,3	48,9	29,2	17,3	11,2	7,4	
10	290,7	214,7	147,5	95,2	57,4	34,4	20,4	13,3	8,7	
15	315,8	232,5	159,6	102,9	62,2	37,3	22,1	14,4	9,5	
25	347,7	254,5	174,4	112,3	68,1	40,9	24,3	15,8	10,4	
50	389,9	283,8	194,0	124,8	75,9	45,7	27,2	17,7	11,7	
100	385,3	300,7	210,2	137,0	83,5	50,4	30,0	19,6	12,9	

Fonte: adaptado de TORRICO (1974).



**Figura 08** – Curva de Intensidades Pluviométricas.

Fonte: adaptado de TORRICO (1974).

Portanto, determina-se que para um período de retorno de 10 anos, em 10 minutos choverá uma intensidade “I” igual a 127,1 mm/h.



## 5. PROJETOS

Rua Tiradentes, 166 - Centro - Chapada dos Guimarães-MT - 78.195-000

 [/prefchapadadosguimaraes](https://www.facebook.com/prefchapadadosguimaraes)

 [chapadadosguimaraes.mt.gov.br](http://chapadadosguimaraes.mt.gov.br)

 [prefeitura@chapadadosguimaraes.mt.gov.br](mailto:prefeitura@chapadadosguimaraes.mt.gov.br)



## 5.1 PROJETO GEOMÉTRICO

Rua Tiradentes, 166 - Centro - Chapada dos Guimarães-MT - 78.195-000

 [/prefchapadadosguimaraes](https://www.facebook.com/prefchapadadosguimaraes)

 [chapadadosguimaraes.mt.gov.br](http://chapadadosguimaraes.mt.gov.br)

 [prefeitura@chapadadosguimaraes.mt.gov.br](mailto:prefeitura@chapadadosguimaraes.mt.gov.br)

## INTRODUÇÃO

O projeto geométrico segue o Manual de Projeto Geométrico de Travessias Urbanas do DNIT - 2010 e tem o objetivo de definir e especificar os serviços constantes do Projeto Geométrico dos Projetos de Engenharia Rodoviária, Projeto Básico e Projeto Executivo.

O Projeto Geométrico foi elaborado a partir dos dados fornecidos pelos estudos topográfico e geotécnico, fazendo-se constar nos desenhos em planta e perfil os elementos necessários à perfeita definição e visualização do trecho. O Projeto Geométrico constará de:

- Projeto em planta;
- Projeto em perfil.

## PROJETO EM PLANTA

O projeto em planta foi elaborado na escala apresentada no Volume 2 – Projeto Executivo. O eixo de projeto foi estaqueado de 20 em 20 metros, com curvas de nível de metro em metro. Alguns aspectos foram levados em consideração no projeto do traçado, objetivando a sua fluência e a sua aparência, e foram calculados conforme especificados no Manual de Projeto Geométrico – DNIT – 1999.

No caso de ângulos centrais AC pequenos, iguais ou inferiores a 5°, para evitar a aparência de quebra do alinhamento, os raios deverão ser suficientemente grandes para proporcionar os desenvolvimentos circulares mínimos D, obtidos pela fórmula:

$$D \geq 30 (10 - AC)$$

$$AC \leq 5^\circ (D \text{ em metros, } AC \text{ em graus})$$

E não é necessário curva horizontal para  $A < 0^\circ 15'$ , conforme orientação no “Manual de Projeto Geométrico (DNIT) página 63”.

Na conexão horizontal entre dois trechos em tangente há dois tipos de concordância utilizados nos projetos:

- Curva circular simples, quando os dois trechos em tangentes são ligados por um arco de círculo.
- Curva circular composta, quando os dois trechos em tangentes são conectados por dois ou mais arcos de círculo sucessivamente tangentes girando no mesmo sentido. Normalmente nesse caso são utilizados três arcos em que o primeiro e o terceiro tem raios iguais e o central tem raio inferior.

## PROJETO EM PERFIL

Definido o perfil do terreno correspondente à diretriz locada, procede-se com o traçado do greide do pavimento acabado, procurando-se obter a menor movimentação de terra, dentro das características técnicas estabelecidas para o projeto.

Rua Tiradentes, 166 - Centro - Chapada dos Guimarães-MT - 78.195-000

No lançamento do greide foi levado em consideração os elementos oriundos dos estudos topográficos e dos reconhecimentos de campo. O greide projetado refere-se às cotas finais de terraplenagem, referenciadas ao eixo da pista. A plataforma terá inclinação transversal de 3% para ambos os lados.

Em perfil, serão indicadas as linhas do terreno e do greide no eixo de projeto. Serão indicadas, também, as declividades das rampas, o comprimento das projeções horizontais das curvas de concordância vertical, estacas e cotas do PIV de cada curva vertical e o comprimento da flecha.



## 5.2 PROJETO DE TERRAPLANAGEM

Rua Tiradentes, 166 - Centro - Chapada dos Guimarães-MT - 78.195-000

 [prefchapadadosguimaraes](https://www.facebook.com/prefchapadadosguimaraes)

 [chapadadosguimaraes.mt.gov.br](http://chapadadosguimaraes.mt.gov.br)

 [prefeitura@chapadadosguimaraes.mt.gov.br](mailto:prefeitura@chapadadosguimaraes.mt.gov.br)

O Projeto de Terraplanagem tem por finalidade criar as condições necessárias ao bom funcionamento da via. A superfície natural deve ser substituída por uma superfície projetada, considerando a segurança, o conforto e o desempenho dos veículos.

Ele é constituído por: determinação dos volumes de terraplanagem, determinação dos locais de empréstimo e bota-fora e apresentação de quadro de distribuição e orientação do movimento de terra.

Foi utilizado como fator de homogeneização corte / aterro o valor de 25%.

Neste o material proveniente de corte que não será utilizado no projeto será destinado a regularização das quadras do residencial e as estradas vicinais do município.

São apresentados, a seguir, o Cálculo de Volume.



### CÁLCULO DE VOLUMES POR COMPARAÇÃO DE PERFIS: TERRENO x PROJETO

Alinhamento: RUA QUATRO

Estaca	Semi Distância (m)	Área de Corte (m <sup>2</sup> )	Volume de Corte (m <sup>3</sup> )	Área de Aterro (m <sup>2</sup> )	Volume Aterro (m <sup>3</sup> )	Vol, Acum, Corte (m <sup>3</sup> )	Vol, Acum, Aterro (m <sup>3</sup> )
0		3,39		0,00		0,00	
	10,00		55,07		0,00	55,07	0,00
1		2,12		0,00			
	4,37		15,79		0,00	70,86	0,00
1+8,735		1,50		0,00			
	5,63		15,10		0,00	85,96	0,00
2		1,81		0,00			
	5,08		14,06		0,00	100,02	0,00
2+10,162		1,59		0,00			
	4,92		18,73		0,00	118,75	0,00
3		2,22		0,00			
	8,44		46,26		0,00	165,01	0,00
3+16,876		3,26		0,00			

	Corte	Aterro
Áreas	15,89 m <sup>2</sup>	0,00 m <sup>2</sup>
Volumes	165,01 m <sup>3</sup>	0,00 m <sup>3</sup>



CÁLCULO DE VOLUMES POR COMPARAÇÃO DE PERFIS: TERRENO x PROJETO

Alinhamento: RUA CINCO

Estaca	Semi Distância (m)	Área de Corte (m <sup>2</sup> )	Volume de Corte (m <sup>3</sup> )	Área de Aterro (m <sup>2</sup> )	Volume Aterro (m <sup>3</sup> )	Vol, Acum, Corte (m <sup>3</sup> )	Vol, Acum, Aterro (m <sup>3</sup> )
0		3,24		0,00	0,00	3,24	
	10,00		67,12				0,00
1		3,47		0,00	0,00	6,71	
	10,00		138,33				0,00
2		3,65		0,00	0,00	10,36	
	10,00		213,63				0,00
3		3,88		0,00	0,00	14,24	
	10,00		299,68				0,00
4		4,73		0,00	0,00	18,97	
	10,00		392,16				0,00
5		4,52		0,00	0,00	23,49	
	10,00		477,74				0,00
6		4,04		0,00	0,00	27,53	
	10,00		566,03				0,00
7		4,79		0,00	0,00	32,32	
	10,00		667,56				0,00
8		5,36		0,00	0,00	37,68	
	10,00		775,26				0,00
9		5,41		0,00	0,00	43,09	
	10,00		882,02				0,00
10		5,27		0,00	0,00	48,35	
	10,00		986,86				0,00
11		5,22		0,00	0,00	53,57	
	10,00		1100,49				0,00
12		6,14		0,00	0,00	59,72	
	10,00		1218,98				0,00
13		5,71		0,00	0,00	65,42	
	10,00		1322,10				0,00
14		4,61		0,00	0,00	70,03	
	10,00		1407,52				0,00
15		3,94		0,00	0,00	73,96	
	10,00		1480,83				0,00
16		3,40		0,00	0,00	77,36	
	10,00		1549,02				0,00
17		3,42		0,00	0,00	80,78	
	6,55		1593,98				0,00
17+13,093		3,45		0,00	0,00	84,23	
	Corte	Aterro					
Áreas	84,228 m <sup>2</sup>	0,00 m <sup>2</sup>					
Volumes	1593,981 m <sup>3</sup>	0,00 m <sup>3</sup>					



**CÁLCULO DE VOLUMES POR COMPARAÇÃO DE PERFIS: TERRENO x PROJETO**

Alinhamento: RUA SEIS

Estaca	Semi Distância (m)	Área de Corte (m <sup>2</sup> )	Volume de Corte (m <sup>3</sup> )	Área de Aterro (m <sup>2</sup> )	Volume Aterro (m <sup>3</sup> )	Vol, Acum, Corte (m <sup>3</sup> )	Vol, Acum, Aterro (m <sup>3</sup> )
0		2,95		0,00	0,00		
	10,00		84,04			84,04	0,00
1		5,45		0,00	0,00		
	10,00		109,33			193,37	0,00
2		5,48		0,00	0,00		
	10,00		106,80			300,17	0,00
3		5,20		0,00	0,00		
	10,00		96,88			397,05	0,00
4		4,49		0,00	0,00		
	10,00		87,09			484,14	0,00
5		4,22		0,00	0,00		
	10,00		86,93			571,07	0,00
6		4,47		0,00	0,00		
	10,00		91,20			662,27	0,00
7		4,65		0,00	0,00		
	10,00		94,11			756,38	0,00
8		4,76		0,00	0,00		
	10,00		97,16			853,54	0,00
9		4,95		0,00	0,00		
	10,00		102,22			955,76	0,00
10		5,27		0,00	0,00		
	10,00		94,12			1049,88	0,00
11		4,14		0,00	0,00		
	10,00		83,20			1133,08	0,00
12		4,18		0,00	0,00		
	10,00		79,69			1212,77	0,00
13		3,79		0,00	0,00		
	10,00		70,27			1283,04	0,00
14		3,24		0,00	0,00		
	3,79		24,26			1307,30	0,00
14+7,587		3,16		0,00	0,00		
	6,21		40,12			1347,42	0,00
15		3,30		0,00	0,00		
	10,00		68,33			1415,75	0,00
16		3,53		0,00	0,00		
	10,00		79,09			1494,84	0,00
17		4,38		0,00	0,00		
	10,00		94,15			1588,99	0,00
18		5,04		0,00	0,00		
	10,00		92,71			1681,70	0,00
19		4,24		0,00	0,00		
	10,00		82,97			1764,67	0,00



20		4,06		0,00	0,00		
	10,00		67,24			1831,91	0,00
21		2,66		0,00	0,00		
	9,20		50,81			1882,73	0,00
21+18,391		2,86		0,00	0,00		
	0,80		4,62			1887,34	0,00
22		2,88		0,00	0,00		
	10,00		56,51			1943,85	0,00
23		2,78		0,00	0,00		
	10,00		62,03			2005,88	0,00
24		3,43		0,00	0,00		
	10,00		61,01			2066,89	0,00
25		2,67		0,00	0,00		
	10,00		58,85			2125,74	0,00
26		3,21		0,00	0,00		
	10,00		64,56			2190,30	0,00
27		3,25		0,00	0,00		
	10,00		74,75			2265,05	0,00
28		4,23		0,00	0,00		
	10,00		67,37			2332,42	0,00
29		2,51		0,00	0,00		
	4,76		26,92			2359,35	0,00
29+9,515		3,15		0,00	0,00		

	Corte	Aterro
Áreas	128,574 m <sup>2</sup>	0,00 m <sup>2</sup>
Volumes	2359,345 m <sup>3</sup>	0,00 m <sup>3</sup>





### CÁLCULO DE VOLUMES POR COMPARAÇÃO DE PERFIS: TERRENO x PROJETO

Alinhamento: RUA DEZESETE T1

Estaca	Semi Distância (m)	Área de Corte (m <sup>2</sup> )	Volume de Corte (m <sup>3</sup> )	Área de Aterro (m <sup>2</sup> )	Volume Aterro (m <sup>3</sup> )	Vol, Acum, Corte (m <sup>3</sup> )	Vol, Acum, Aterro (m <sup>3</sup> )
0		1,76		0,00			
	10,00		38,62		0,00	38,62	0,00
1		2,10		0,00			
	10,00		39,43		0,00	78,05	0,00
2		1,84		0,00			
	10,00		35,87		0,00	113,92	0,00
3		1,75		0,00			
	10,00		40,35		0,00	154,27	0,00
4		2,29		0,00			
	10,00		52,01		0,00	206,28	0,00
5		2,91		0,00			
	4,37		22,50		0,00	228,78	0,00
5+8,739		2,24		0,00			

	Corte	Aterro
Áreas	14,885 m <sup>2</sup>	0,00 m <sup>2</sup>
Volumes	228,779 m <sup>3</sup>	0,00 m <sup>3</sup>

**CÁLCULO DE VOLUMES POR COMPARAÇÃO DE PERFIS: TERRENO x PROJETO**

Alinhamento: RUA DEZESETE T2

Estaca	Semi Distância (m)	Área de Corte (m <sup>2</sup> )	Volume de Corte (m <sup>3</sup> )	Área de Aterro (m <sup>2</sup> )	Volume Aterro (m <sup>3</sup> )	Vol, Acum, Corte (m <sup>3</sup> )	Vol, Acum, Aterro (m <sup>3</sup> )
0		3,08		0,00			
	10,00		53,63		0,00	53,63	0,00
1		2,28		0,00			
	10,00		40,04		0,00	93,67	0,00
2		1,72		0,00			
	10,00		23,65		0,00	117,32	0,00
3		0,64		0,00			
	9,01		5,78		2,23	123,10	2,23
3+18,014		0,00		0,25			
	0,99		0,00		0,57	123,10	2,81
4		0,00		0,33			
	10,00		0,00		15,82	123,10	18,63
5		0,00		1,25			
	10,00		0,00		27,06	123,10	45,69
6		0,00		1,45			
	10,00		0,00		25,90	123,10	71,59
7		0,00		1,14			
	10,00		0,14		15,51	123,24	87,10
8		0,01		0,41			
	10,00		0,92		6,05	124,16	93,15
9		0,08		0,19			
	10,00		2,45		1,91	126,61	95,06
10		0,17		0,00			
	9,23		2,30		2,01	128,91	97,07
10+18,463		0,08		0,22			
	0,77		0,14		0,41	129,06	97,48
11		0,11		0,31			
	10,00		5,87		3,10	134,93	100,58
12		0,48		0,00			
	10,00		13,31		0,00	148,24	100,58
13		0,85		0,00			
	10,00		20,88		0,00	169,12	100,58
14		1,24		0,00			
	10,00		28,13		0,00	197,25	100,58
15		1,58		0,00			
	10,00		29,54		0,00	226,79	100,58
16		1,38		0,00			
	8,95		24,83		0,00	251,62	100,58
16+17,892		1,40		0,00			
	<b>Corte</b>	<b>Aterro</b>					
Áreas	15,095 m <sup>2</sup>	5,553 m <sup>2</sup>					
Volumes	251,619 m <sup>3</sup>	110,575 m <sup>3</sup>					



### CÁLCULO DE VOLUMES POR COMPARAÇÃO DE PERFIS: TERRENO x PROJETO

Alinhamento: RUA DEZOITO

Estaca	Semi Distância (m)	Área de Corte (m <sup>2</sup> )	Volume de Corte (m <sup>3</sup> )	Área de Aterro (m <sup>2</sup> )	Volume Aterro (m <sup>3</sup> )	Vol, Acum, Corte (m <sup>3</sup> )	Vol, Acum, Aterro (m <sup>3</sup> )
0		3,39		0,00			
	10,00		59,99		0,00	59,99	0,00
1		2,61		0,00			
	10,00		56,45		0,00	116,44	0,00
2		3,04		0,00			
	10,00		61,32		0,00	177,76	0,00
3		3,09		0,00			
	10,00		57,33		0,00	235,09	0,00
4		2,64		0,00			
	10,00		58,32		0,00	293,41	0,00
5		3,19		0,00			
	3,69		24,29		0,00	317,70	0,00
5+7,382		3,39		0,00			

	Corte	Aterro
Áreas	21,351 m <sup>2</sup>	0,00 m <sup>2</sup>
Volumes	317,697 m <sup>3</sup>	0,00 m <sup>3</sup>

### CÁLCULO DE VOLUMES POR COMPARAÇÃO DE PERFIS: TERRENO x PROJETO

Alinhamento: AV. CINCO PISTA DIREITA TRECHO 1

Estaca	Semi Distância (m)	Área de Corte (m <sup>2</sup> )	Volume de Corte (m <sup>3</sup> )	Área de Aterro (m <sup>2</sup> )	Volume Aterro (m <sup>3</sup> )	Vol, Acum, Corte (m <sup>3</sup> )	Vol, Acum, Aterro (m <sup>3</sup> )
0		2,92		0,00			
	0,00		0,00		0,00	0,00	0,00
1		3,07		0,00			
	0,00		0,00		0,00	0,00	0,00
2		3,38		0,00			
	0,00		0,00		0,00	0,00	0,00
3		2,95		0,00			
	0,00		0,00		0,00	0,00	0,00
4		2,81		0,00			
	0,00		0,00		0,00	0,00	0,00
5		2,40		0,00			
	4,63		22,57		0,00	22,57	0,00
5+9,251		2,48		0,00			

	Corte	Aterro
Áreas	20,007 m <sup>2</sup>	0,00 m <sup>2</sup>
Volumes	22,573 m <sup>3</sup>	0,00 m <sup>3</sup>



### CÁLCULO DE VOLUMES POR COMPARAÇÃO DE PERFIS: TERRENO x PROJETO

Alinhamento: AV. CINCO PISTA DIREITA TRECHO 2

Estaca	Semi Distância (m)	Área de Corte (m <sup>2</sup> )	Volume de Corte (m <sup>3</sup> )	Área de Aterro (m <sup>2</sup> )	Volume Aterro (m <sup>3</sup> )	Vol, Acum, Corte (m <sup>3</sup> )	Vol, Acum, Aterro (m <sup>3</sup> )
0		2,72		0,00			
	10,00		51,50		0,00	51,50	0,00
1		2,43		0,00			
	10,00		54,91		0,00	106,41	0,00
2		3,06		0,00			
	10,00		65,42		0,00	171,83	0,00
3		3,48		0,00			
	10,00		71,67		0,00	243,50	0,00
4		3,68		0,00			
	10,00		85,83		0,00	329,33	0,00
5		4,90		0,00			
	3,87		37,82		0,00	367,15	0,00
5+7,731		4,89		0,00			

	Corte	Aterro
Áreas	25,161 m <sup>2</sup>	0,00 m <sup>2</sup>
Volumes	367,154 m <sup>3</sup>	0,00 m <sup>3</sup>

### CÁLCULO DE VOLUMES POR COMPARAÇÃO DE PERFIS: TERRENO x PROJETO

Alinhamento: AV. CINCO PISTA DIREITA TRECHO 3

Estaca	Semi Distância (m)	Área de Corte (m <sup>2</sup> )	Volume de Corte (m <sup>3</sup> )	Área de Aterro (m <sup>2</sup> )	Volume Aterro (m <sup>3</sup> )	Vol, Acum, Corte (m <sup>3</sup> )	Vol, Acum, Aterro (m <sup>3</sup> )
0		5,34		0,00			
	10,00		112,32		0,00	112,32	0,00
1		5,89		0,00			
	10,00		115,46		0,00	227,78	0,00
2		5,66		0,00			
	10,00		109,63		0,00	337,41	0,00
3		5,31		0,00			
	10,00		97,52		0,00	434,93	0,00
4		4,45		0,00			
	10,00		85,99		0,00	520,92	0,00
5		4,15		0,00			
	4,53		36,81		0,00	557,73	0,00
5+9,053		3,98		0,00			

	Corte	Aterro
Áreas	34,772 m <sup>2</sup>	0,00 m <sup>2</sup>
Volumes	557,725 m <sup>3</sup>	0,00 m <sup>3</sup>



### CÁLCULO DE VOLUMES POR COMPARAÇÃO DE PERFIS: TERRENO x PROJETO

Alinhamento: AV. CINCO PISTA DIREITA TRECHO 4

Estaca	Semi Distância (m)	Área de Corte (m <sup>2</sup> )	Volume de Corte (m <sup>3</sup> )	Área de Aterro (m <sup>2</sup> )	Volume Aterro (m <sup>3</sup> )	Vol, Acum, Corte (m <sup>3</sup> )	Vol, Acum, Aterro (m <sup>3</sup> )
0		4,07		0,00			
	10,00		50,86		0,00	50,86	0,00
1		1,02		0,00			
	10,00		10,20		5,29	61,06	5,29
2		0,00		0,53			
	10,00		0,00		14,59	61,06	19,88
3		0,00		0,93			
	10,00		9,53		9,30	70,59	29,18
4		0,95		0,00			

	Corte	Aterro
Áreas	6,039 m <sup>2</sup>	6,039 m <sup>2</sup>
Volumes	70,590 m <sup>3</sup>	29,180 m <sup>3</sup>

### CÁLCULO DE VOLUMES POR COMPARAÇÃO DE PERFIS: TERRENO x PROJETO

Alinhamento: AV. CINCO PISTA ESQUERDA TRECHO 1

Estaca	Semi Distância (m)	Área de Corte (m <sup>2</sup> )	Volume de Corte (m <sup>3</sup> )	Área de Aterro (m <sup>2</sup> )	Volume Aterro (m <sup>3</sup> )	Vol, Acum, Corte (m <sup>3</sup> )	Vol, Acum, Aterro (m <sup>3</sup> )
0		2,97		0,00			
	10,00		58,63		0,00	58,63	0,00
1		2,89		0,00			
	10,00		56,71		0,00	115,34	0,00
2		2,78		0,00			
	10,00		54,79		0,00	170,13	0,00
3		2,70		0,00			
	10,00		51,84		0,00	221,97	0,00
4		2,48		0,00			
	10,00		56,24		0,00	278,21	0,00
5		3,14		0,00			
	3,86		25,05		0,00	303,26	0,00
5+7,729		3,34		0,00			

	Corte	Aterro
Áreas	20,309 m <sup>2</sup>	0,000 m <sup>2</sup>
Volumes	303,264 m <sup>3</sup>	0,000 m <sup>3</sup>



### CÁLCULO DE VOLUMES POR COMPARAÇÃO DE PERFIS: TERRENO x PROJETO

Alinhamento: AV. CINCO PISTA ESQUERDA TRECHO 2

Estaca	Semi Distância (m)	Área de Corte (m <sup>2</sup> )	Volume de Corte (m <sup>3</sup> )	Área de Aterro (m <sup>2</sup> )	Volume Aterro (m <sup>3</sup> )	Vol, Acum, Corte (m <sup>3</sup> )	Vol, Acum, Aterro (m <sup>3</sup> )
0		3,25		0,00			
	10,00		45,98		0,00	45,98	0,00
1		1,35		0,00			
	10,00		26,13		0,00	72,11	0,00
2		1,27		0,00			
	10,00		26,83		0,00	98,94	0,00
3		1,42		0,00			
	10,00		32,32		0,00	131,26	0,00
4		1,82		0,00			
	10,00		62,08		0,00	193,34	0,00
5		4,39		0,00			

	Corte	Aterro
Áreas	13,489 m <sup>2</sup>	0,000 m <sup>2</sup>
Volumes	193,340 m <sup>3</sup>	0,000 m <sup>3</sup>

### CÁLCULO DE VOLUMES POR COMPARAÇÃO DE PERFIS: TERRENO x PROJETO

Alinhamento: AV. CINCO PISTA ESQUERDA TRECHO 2

Estaca	Semi Distância (m)	Área de Corte (m <sup>2</sup> )	Volume de Corte (m <sup>3</sup> )	Área de Aterro (m <sup>2</sup> )	Volume Aterro (m <sup>3</sup> )	Vol, Acum, Corte (m <sup>3</sup> )	Vol, Acum, Aterro (m <sup>3</sup> )
0		4,47		0,00			
	10,00		64,76		0,00	64,76	0,00
1		2,01		0,00			
	10,00		35,76		0,00	100,52	0,00
2		1,57		0,00			
	10,00		23,84		0,00	124,36	0,00
3		0,82		0,00			

	Corte	Aterro
Áreas	8,860 m <sup>2</sup>	0,000 m <sup>2</sup>
Volumes	124,36 m <sup>3</sup>	0,000 m <sup>3</sup>



### CÁLCULO DE VOLUMES POR COMPARAÇÃO DE PERFIS: TERRENO x PROJETO

Alinhamento: RUAQUATORZE T1

Estaca	Semi Distância (m)	Área de Corte (m <sup>2</sup> )	Volume de Corte (m <sup>3</sup> )	Área de Aterro (m <sup>2</sup> )	Volume Aterro (m <sup>3</sup> )	Vol, Acum, Corte (m <sup>3</sup> )	Vol, Acum, Aterro (m <sup>3</sup> )
0		3,35		0,00			
	10,00		66,21		0,00	66,21	0,00
1		3,28		0,00			
	10,00		70,69		0,00	136,90	0,00
2		3,79		0,00			
	10,00		75,03		0,00	211,93	0,00
3		3,71		0,00			
	10,00		75,40		0,00	287,33	0,00
4		3,83		0,00			
	9,24		64,92		0,00	352,25	0,00
4+18,47		3,20		0,00			

	Corte	Aterro
Áreas	21,151 m <sup>2</sup>	0,00 m <sup>2</sup>
Volumes	352,249 m <sup>3</sup>	0,00 m <sup>3</sup>

### CÁLCULO DE VOLUMES POR COMPARAÇÃO DE PERFIS: TERRENO x PROJETO

Alinhamento: RUAQUATORZE T2

Estaca	Semi Distância (m)	Área de Corte (m <sup>2</sup> )	Volume de Corte (m <sup>3</sup> )	Área de Aterro (m <sup>2</sup> )	Volume Aterro (m <sup>3</sup> )	Vol, Acum, Corte (m <sup>3</sup> )	Vol, Acum, Aterro (m <sup>3</sup> )
0		3,54		0,00			
	10,00		71,74		0,00	71,74	0,00
1		3,63		0,00			
	10,00		71,30		0,00	143,04	0,00
2		3,50		0,00			
	10,00		70,41		0,00	213,45	0,00
3		3,54		0,00			
	10,00		61,88		0,00	275,33	0,00
4		2,65		0,00			
	10,00		51,93		0,00	327,26	0,00
5		2,55		0,00			
	6,49		38,64		0,00	365,90	0,00
5+12,978		3,41		0,00			

	Corte	Aterro
Áreas	22,815 m <sup>2</sup>	0,00 m <sup>2</sup>
Volumes	365,896 m <sup>3</sup>	0,00 m <sup>3</sup>



### CÁLCULO DE VOLUMES POR COMPARAÇÃO DE PERFIS: TERRENO x PROJETO

Alinhamento: RUA DEZESEIS T1

Estaca	Semi Distância (m)	Área de Corte (m <sup>2</sup> )	Volume de Corte (m <sup>3</sup> )	Área de Aterro (m <sup>2</sup> )	Volume Aterro (m <sup>3</sup> )	Vol, Acum, Corte (m <sup>3</sup> )	Vol, Acum, Aterro (m <sup>3</sup> )
0		3,37		0,00	0,00		
	10,00		64,13			64,13	0,00
1		3,05		0,00	0,00		
	10,00		69,14			133,27	0,00
2		3,87		0,00	0,00		
	10,00		79,35			212,62	0,00
3		4,07		0,00	0,00		
	10,00		80,23			292,85	0,00
4		3,96		0,00	0,00		
	10,00		75,72			368,57	0,00
5		3,62		0,00	0,00		
	4,48		31,36			399,93	0,00
5+8,957		3,39		0,00	0,00		

	Corte	Aterro
Áreas	25,306 m <sup>2</sup>	0,00 m <sup>2</sup>
Volumes	399,933 m <sup>3</sup>	0,00 m <sup>3</sup>

### CÁLCULO DE VOLUMES POR COMPARAÇÃO DE PERFIS: TERRENO x PROJETO

Alinhamento: RUA DEZESEIS T2

Estaca	Semi Distância (m)	Área de Corte (m <sup>2</sup> )	Volume de Corte (m <sup>3</sup> )	Área de Aterro (m <sup>2</sup> )	Volume Aterro (m <sup>3</sup> )	Vol, Acum, Corte (m <sup>3</sup> )	Vol, Acum, Aterro (m <sup>3</sup> )
0		3,46		0,00	0,00		
	10,00		76,37			76,37	0,00
1		4,18		0,00	0,00		
	10,00		92,54			168,91	0,00
2		5,07		0,00	0,00		
	10,00		102,16			271,07	0,00
3		5,14		0,00	0,00		
	10,00		102,26			373,33	0,00
4		5,08		0,00	0,00		
	10,00		84,84			458,17	0,00
5		3,40		0,00	0,00		
	4,76		29,91			488,08	0,00
5+9,520		2,88		0,00	0,00		

	Corte	Aterro
Áreas	29,219 m <sup>2</sup>	0,00 m <sup>2</sup>
Volumes	488,082 m <sup>3</sup>	0,00 m <sup>3</sup>



**CÁLCULO DE VOLUMES POR COMPARAÇÃO DE PERFIS: TERRENO x PROJETO**

Alinhamento: RUA DEZESEIS T3

Estaca	Semi Distância (m)	Área de Corte (m <sup>2</sup> )	Volume de Corte (m <sup>3</sup> )	Área de Aterro (m <sup>2</sup> )	Volume Aterro (m <sup>3</sup> )	Vol, Acum, Corte (m <sup>3</sup> )	Vol, Acum, Aterro (m <sup>3</sup> )
0		3,91		0,00			
	10,00		49,21		0,00	49,21	0,00
1		1,01		0,00			
	10,00		10,11		11,30	59,32	11,30
2		0,00		1,13			
	10,00		0,00		30,50	59,32	41,80
3		0,00		1,92			
	10,00		0,56		22,43	59,88	64,23
4		0,06		0,32			
	10,00		32,26		3,23	92,14	67,46
5		3,17		0,00			
	4,31		33,51		0,00	125,65	67,46
5+8,621		4,61		0,00			

	Corte	Aterro
Áreas	12,752 m <sup>2</sup>	3,373 m <sup>2</sup>
Volumes	125,654 m <sup>3</sup>	67,460 m <sup>3</sup>

**CÁLCULO DE VOLUMES POR COMPARAÇÃO DE PERFIS: TERRENO x PROJETO**

Alinhamento: RUA DEZESEIS T4

Estaca	Semi Distância (m)	Área de Corte (m <sup>2</sup> )	Volume de Corte (m <sup>3</sup> )	Área de Aterro (m <sup>2</sup> )	Volume Aterro (m <sup>3</sup> )	Vol, Acum, Corte (m <sup>3</sup> )	Vol, Acum, Aterro (m <sup>3</sup> )
0		4,24		0,00			
	10,00		61,32		0,00	61,32	0,00
1		1,90		0,00			
	9,83		18,62		6,15	79,94	6,15
1+19,655		0,00		0,63			
	0,17		0,00		0,22	79,94	6,38
2		0,00		0,68			
	10,00		0,00		28,19	79,94	34,57
3		0,00		2,14			
	8,03		0,00		27,24	79,94	61,80
3+16,065		0,00		1,25			
	1,97		0,00		4,01	79,94	65,81
4		0,00		0,79			
	10,00		20,47		7,90	100,41	73,71
5		2,05		0,00			
	4,64		24,68		0,00	125,09	73,71
5+9,276		3,27		0,00			

	Corte	Aterro
Áreas	11,453 m <sup>2</sup>	5,482 m <sup>2</sup>
Volumes	125,092m <sup>3</sup>	73,712 m <sup>3</sup>



## INTRODUÇÃO

O Projeto de Pavimentação foi elaborado conforme O Manual de Pavimentação (2006) – DNIT, para pavimento flexível pelo método do DNER. Dimensionar um pavimento significa determinar as espessuras das camadas e os tipos de materiais a serem utilizados em sua construção, de modo a conceber uma estrutura capaz de suportar um volume de tráfego preestabelecido, nas condições climáticas locais, oferecendo o desempenho desejável para suas funções.

O projeto será apresentado abordando os seguintes tópicos:

- Elementos Básicos;
- Concepção do Projeto de Pavimentação;
- Dimensionamento;
- Seção Transversal.

## DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO FLÉXIVEL – MÉTODO DO DNIT

### Parâmetros de Projeto

O dimensionamento do pavimento foi realizado em função da resistência do solo, obtida através do Índice de Suporte Califórnia (CBR), e do número "N", que representa o número de repetições do eixo padrão equivalente a uma carga de 8,2 tf, durante o período de vida útil previsto para o projeto. O valor do Número "N" considerado segue as indicações da Prefeitura do Município de São Paulo para uma vida útil de 10 anos.

Neste estudo foi considerada a situação de tráfego leve, adotando  $N = 10^5$ .

### Estudos Geotécnicos

Foram executados 4 furos de sondagem a trado no subleito no Residencial Vista do Araguaia. Foram realizados os ensaios compactação e Índice de Suporte Califórnia (ISC) com o solo compactado na energia Normal e o resumo dos resultados é apresentado na **Tabela 01**.

**Tabela 01** - Resumo dos Ensaios Geotécnicos de Caracterização e Classificação dos Materiais do Subleito

FURO	ISC (%)		Classificação HRB
	ISC	Expansão	
1	10,90%	0,05%	A2-4
2	11,77%	0,10%	A2-4
3	13,27%	0,18%	A2-4
4	10,88%	0,31%	A2-4

Foi adotado a média dos resultados de Índice de Suporte Califórnia igual a 11,70%

A espessura mínima do revestimento betuminoso é obtida em função do número “N”. Para este projeto adotou para a camada de revestimento asfáltico o tratamento superficial duplo (TSD).

A determinação das espessuras das demais camadas constituintes do pavimento se faz pelas seguintes inequações:

$$R \times K_R + B \times K_B \geq H_{20} \quad (1)$$

$$R \times K_R + B \times K_B + h_{20} \times K_S \geq H_n \quad (2)$$

Onde:

$R$  = espessura do revestimento;

$B$  = espessura da camada de base;

$H_{20}$  = espessura sobre a sub-base;

$h_{20}$  = espessura da sub-base;

$K_R, K_B, K_S$  = coeficientes de equivalência estrutural.

As espessuras  $H_m, H_n,$  e  $H_{20}$  são obtidas através do gráfico (Figura 01), ou da expressão (6), onde a espessura é função do número “N” e do valor do CBR do subleito, da sub-base, conforme indicado no Manual de Pavimentação – DNIT (2006), página 149.

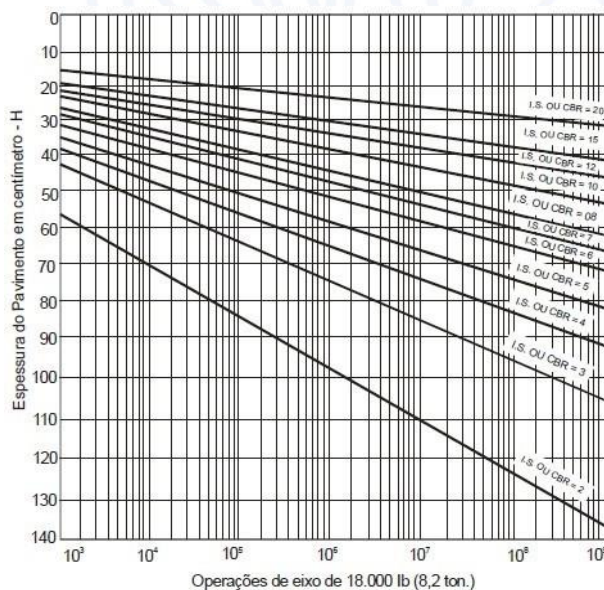


Figura 01 - Ábaco de dimensionamento (Método do DER/SP)

$$H = 77,67 \times N^{0,0482} \times CBR^{-0,598} \quad (3)$$

O coeficiente de equivalência estrutural (K) de um material é definido como a relação entre as espessuras de uma base granular e de uma camada com material que apresenta o mesmo comportamento, apresentado na **Tabela 02**.

**Tabela 02** - Coeficientes estruturais dos materiais previstos na construção do pavimento

<b>Camada do Pavimento</b>	<b>Coeficiente Estrutural (k)</b>
Revestimento betuminoso por penetração	1,20
Base/ Sub base estabilizada granulometricamente	1,00

A seguir são apresentados os cálculos referente à determinação das espessuras das camadas do pavimento em estudo para o Bairro Nova Esperança e para o Bairro Aeroporto:

✓ Dimensionamento do pavimento para o Bairro:

Cálculo da espessura total do pavimento:

Da equação (6) temos:

$$H = 77,67 \times N^{0,0482} \times CBR^{-0,598}$$

$$H = 77,67 \times (10^5)^{0,0482} \times (11,71)^{-0,598} = 33,59 \text{ cm}$$

Cálculo da espessura da camada de base (CBR=20%):

Da equação (2) temos:

$$R \times K_R + B \times K_B \geq H_{20}$$

$$2,5 \times 1,2 + B \times 1,0 \geq 24,37$$

$$B \geq 21,37 \text{ cm} \rightarrow \text{ADOTADO } 20 \text{ cm}$$

Da equação (3) temos:

$$R \times K_R + B \times K_B + h_{20} \times K_S \geq H_n$$

$$2,5 \times 1,2 + 20 \times 1,0 + 0 + h_n \times 1,0 \geq 33,59$$

$$h_n \geq 10,59 \rightarrow \text{ADOTADO } 15 \text{ cm}$$

#### Estrutura proposta para o pavimento

Assim sendo, as estruturas propostas para os pavimentos são apresentadas a seguir. Os serviços deverão ser executados de acordo com as especificações técnicas correspondentes do DNIT.

Estrutura proposta para o pavimento do Bairro:

CAMADAS DO PAVIMENTO	ESPESSURA (CM)	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
TSD (CONVENCIONAL)	2,5	DNIT 147/2012-ES
IMPRIMAÇÃO	---	DNIT 144/2014-ES
BASE ESTABILIZADA GRANULOMETRICAMENTE	20,0	DNIT 141/2010-ES
SUB BASE ESTABILIZADA GRANULOMETRICAMENTE	15,0	DNIT 139/2010-ES
REGULARIZAÇÃO DO SUB LEITO	20,0	DNIT 137/2010-ES



## 5.4 PROJETO DE DRENAGEM

Rua Tiradentes, 166 - Centro - Chapada dos Guimarães-MT - 78.195-000

## **INTRODUÇÃO**

O termo Drenagem é empregado na designação das instalações necessárias para escoar o excesso de água, seja em rodovias, na zona rural ou na malha urbana (CETESB, 1980).

A drenagem urbana compreende o conjunto de todas as medidas a serem tomadas que visem à atenuação dos riscos e dos prejuízos decorrentes de inundações aos quais a sociedade está sujeita. O caminho percorrido pela água da chuva sobre uma superfície pode ser topograficamente bem definido, ou não. Após a implantação de uma cidade, o percurso caótico das enxurradas passa a ser determinado pelo traçado das ruas e acaba se comportando, tanto quantitativa como qualitativamente, de maneira bem diferente de seu comportamento original. As torrentes originadas pela precipitação direta sobre as vias públicas desembocam nas bocas de lobo situadas nas sarjetas. Estas torrentes (somadas à água da rede pública proveniente dos coletores localizados nos pátios e das calhas situadas nos topos das edificações) são escoadas pelas tubulações (CETESB, 1980).

De uma maneira geral, as águas decorrentes da chuva (coletadas nas vias públicas por meio de bocas-de-lobo e descarregadas em condutos subterrâneos) são lançadas em cursos d'água naturais, no oceano, em lagos ou, no caso de solos bastante permeáveis, esparramadas sobre o terreno por onde infiltram no subsolo. A escolha do destino da água pluvial deve ser feita segundo critérios econômicos e também para que não prejudique o local onde receberá a água. De qualquer maneira, é recomendável que o sistema de drenagem seja tal que o percurso da água entre sua origem e seu destino seja o mínimo possível. É conveniente que esta água seja escoada por gravidade (Pompêo, 2001).

Água de chuva não coletada ou coletada em más condições de implantação pode gerar alagamentos, prejuízos para a população em geral, tanto para os que residem no local quanto para os que estão apenas de passagem, além de possíveis riscos para a saúde (CETESB, 1980).

## **MEMORIAL DESCRITIVO**

- **TEMPO DE CONCENTRAÇÃO**

Define-se o tempo de concentração como sendo o tempo que a uma gota d'água teórica leva para ir do ponto mais afastado da bacia, até o ponto de estudo. A bacia hidrográfica é uma área definida topograficamente, drenada por um curso de água ou por um sistema conectado de cursos d'água, tal que toda a vazão afluyente é descarregada no exutório ou saída, e constitui um sistema que coleta a chuva e a transforma em vazão. É possível definir características fisiográficas para as bacias, com finalidade de obter os resultados do comportamento hidrológico.

Com base nos dados levantados, podemos calcular o tempo de concentração utilizando o método California Culverts Practice:

$$T_c = 57 \cdot (L^2/lq)^{0,385}$$

Onde:

Tc = tempo de concentração;

L = comprimento do talvegue (km);

leq= declividade equivalente (m/km).

Adota-se 10 minutos de tempo de duração da chuva, utilizando os valores de intensidade máxima de precipitação, para as diversas durações e períodos de retorno.

- **COEFICIENTE DE ESCOAMENTO**

O percentual do volume restante que escoar até o local da área em estudo é chamado de coeficiente de escoamento e seu quadro deve ser utilizado de forma compatível com o método de cálculo de vazão e da área da bacia.

**Quadro 01 – Valores do coeficiente “C”**

<b>Área comercial</b>	
Central	0,70 a 0,95
Bairros	0,50 a 0,70
<b>Área residencial</b>	
Residências isoladas	0,35 a 0,50
Unidades múltiplas (separadas)	0,40 a 0,60
Unidades múltiplas (conjugadas)	0,60 a 0,75
Lotes com 2000 m <sup>2</sup> ou mais	0,30 a 0,45
Área com prédios de apartamentos	0,50 a 0,70
<b>Área industrial</b>	
Indústrias leves	0,50 a 0,80
Indústrias pesadas	0,60 a 0,90
<b>Outros</b>	
Parques, cemitérios	0,10 a 0,25
Playgrounds	0,20 a 0,35
Pátios de estradas de ferro	0,20 a 0,40
Áreas sem melhoramentos	0,10 a 0,30

Fonte: FUGITA, 1980.

Para o seguinte projeto, foi utilizado Coeficiente de Escoamento **C = 0,60**.

- **VAZÃO DE PROJETO**

Para a determinação das vazões de projeto adotou-se, em função da área das bacias serem inferiores a 50 ha, o Método Racional, este método é dado pela seguinte expressão:

$$Q = 0,0028 \cdot C \cdot I \cdot A$$

Onde:

Q = descarga de projeto; em m<sup>3</sup>/s;

Rua Tiradentes, 166 - Centro - Chapada dos Guimarães-MT - 78.195-000



A = área da bacia drenada, em ha;

I = intensidade de precipitação, em mm/h, obtida na curva de frequência-intensidade-duração.

O tempo de duração foi tomado igual ao tempo de concentração da bacia; C = coeficiente de escoamento.

- **TEMPO DE RETORNO**

O intervalo de tempo para que uma dada chuva de intensidade e duração definidas seja igualada ou superada é denominado período de retorno ou tempo de recorrência.

Os tempos de recorrência adotados são os preconizados pelas instruções do Manual de Hidrologia Básica do DNIT (2006). Estes tempos estão apresentados no Quadro 02.

**Quadro 02 – Período de Retorno (Tr)**

Espécie	Período de Recorrência (anos)
Drenagem Sub-superficial	1
Drenagem Superficial	5 a 10
Bueiro	10 a 25 e 50
Ponte	100

Fonte: DNIT, 2006.

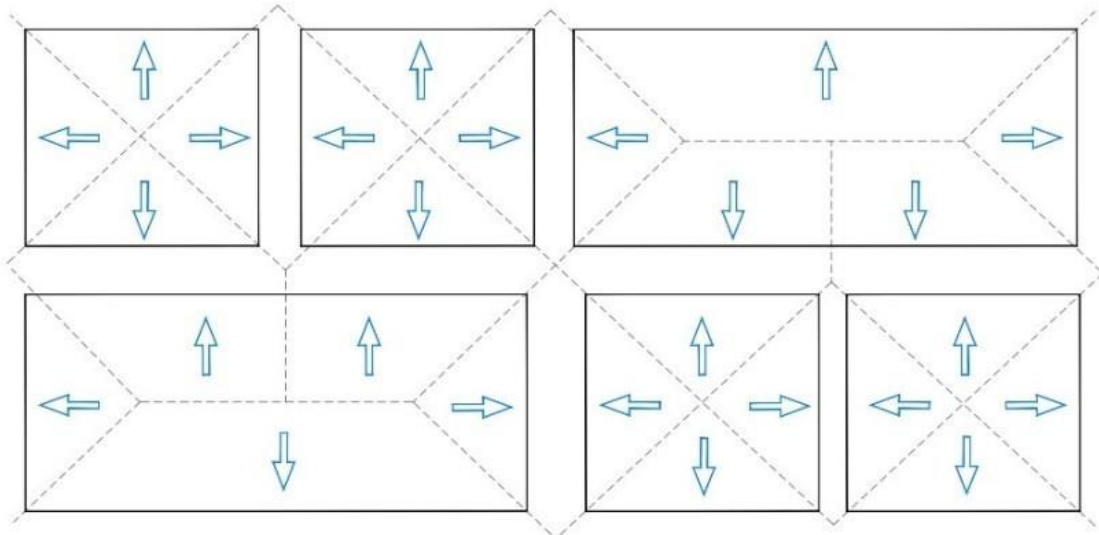
Para o cálculo do projeto, foi adotado período de recorrência de **10 anos**.

- **ÁREAS DE CONTRIBUIÇÃO**

Quando se trata de aplicar o método racional a uma seção de um curso d'água em uma bacia, a área de drenagem correspondente a esta seção é a área delimitada pelo divisor topográfico.

A microdrenagem é um sistema no qual o escoamento superficial é organizado para dirigir-se por caminhos (sarjetas, bocas de lobo e galerias) pré-definidos. Os divisores de água devem ser traçados ao longo das quadras e podem tornar-se complexos, devido às correções de topografia, cortes e aterros realizados para as edificações.

Na maior parte dos casos, as estimativas de vazões são realizadas em cruzamentos de ruas, considerados como pontos de análise da rede de drenagem. Assim, deve ser delimitada a área de contribuição a montante de cada um destes pontos de análise. Para contornar a complexidade da análise, considera-se que cada trecho de sarjeta receba as águas pluviais da quadra adjacente, exceto quando a topografia for muito acentuada, impossibilitando esta hipótese (Fugita, 1980).



**Figura 1** – Exemplo de Subdivisão de Quarteirões em Áreas Contribuintes. Fonte: FUGITA, 1980.

- **SISTEMA DE MICRODRENAGEM**

Os principais elementos do sistema de microdrenagem são os pavimentos das vias públicas, o meio-fio, as sarjetas, as bocas-de-lobo, os poços de visita, as galerias, os condutos forçados, as estações de bombeamento e os sarjetões.

- Meio-fio: São constituídos de blocos de concreto ou de pedra, situados entre a via pública e o passeio, com sua face superior nivelada com o passeio, formando uma faixa paralela ao eixo da via pública.
- Sarjetas: São as faixas formadas pelo limite da via pública com os meio-fios, formando uma calha que coleta as águas pluviais oriundas da rua.
- Bocas-de-lobo: São dispositivos de captação das águas das sarjetas.
- Poços de visita: São dispositivos colocados em pontos convenientes do sistema, para permitir sua manutenção.
- Galerias: São as canalizações públicas destinadas a escoar as águas pluviais oriundas das ligações privadas e das bocas-de-lobo.
- Condutos forçados e estações de bombeamento: Quando não há condições de escoamento por gravidade para a retirada da água de um canal de drenagem para um outro, recorre-se aos condutos forçados e às estações de bombeamento.
- Sarjetões: São formados pela própria pavimentação nos cruzamentos das vias públicas, formando calhas que servem para orientar o fluxo das águas que escoam pelas sarjetas.

- **DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO**

Os estudos hidráulicos foram realizados com base nos resultados obtidos por meio dos estudos hidrológicos, a fim de dimensionar e detalhar os dispositivos de drenagem empregados na concepção do sistema projetado.

Para o dimensionamento das galerias, será empregada a equação de Manning associada à equação da continuidade, representadas por:

$$V = \frac{R^{2/3} \times |I|^{1/2}}{n}$$

Onde:

V = velocidade média de escoamento, em m/s; R =

raio hidráulico da seção, em m;

i = declividade longitudinal, em m/m, determinada pela diferença entre as cotas de Jusante e Montante de cada trecho de tubulação;

n = coeficiente de rugosidade de Manning, adotado 0,013 para o concreto; Q = vazão, em m<sup>3</sup> /s;

S = área da seção molhada, em m<sup>2</sup>.

### **ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

- As velocidades admissíveis são estabelecidas em função da possibilidade de sedimentação no interior da galeria e em função do material empregado. Para galerias de concreto a faixa admissível de velocidades é entre 0,60 m/s e 5,0 m/s.

- Deve-se adotar condutos de diâmetro mínimo 0,30 m a fim de evitar obstruções. Os diâmetros comerciais mais comuns são 0,40; 0,60; 0,80; 1,00 e 1,20 m. Os trechos de galerias que exijam diâmetros superiores a 1,20m podem receber galerias em paralelo, ou podem ser substituídos por seções quadradas ou seções retangulares.

- Quando houver mudanças de diâmetros, as geratrizes superiores das galerias devem coincidir. Porém, isto não se aplica a junções de ramais secundários que afluem em queda aos poços de visita.

- Nunca se deve diminuir as seções à jusante, pois qualquer detrito que venha a se alojar na tubulação deve ser conduzido até a descarga final.

- Ao se empregar canalizações sem revestimento especial, o recobrimento mínimo deve ser de 0,90 m. Se, por motivos topográficos, houver imposição de um recobrimento menor, as tubulações deverão ser dimensionadas sob o ponto de vista estrutural.

- O coeficiente de rugosidade de Manning deve ser de 0,011 para galerias quadradas ou retangulares executadas in loco; para galerias circulares em concreto, adota-se n = 0,013 (adotado no projeto).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA), HIDROWEB, [www.ana.gov.br](http://www.ana.gov.br), acessado em maio de 2021.

COLLISCHONN, W; DORNELLES, F. Hidrologia para engenharia e ciências ambientais. Porto Alegre: Associação Brasileira de Recursos Hídricos (ABRH), 2013.

DAEE / CETESB – Drenagem Urbana, Manual de Projeto, 2 Edição, agosto de 1980, São Paulo.

FUGITA, O. (coord.) (1980) - Drenagem Urbana - Manual de Projeto. Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, São Paulo, SP.

POMPÊO, C. A. (2001) - Notas de aula em sistemas urbanos de microdrenagem. Florianópolis, SC.

TORRICO, J.J.T. (1974) - Práticas hidrológicas. Rio de Janeiro: Transcon.

TUCCI, C. E. M. Hidrologia: ciência e aplicação. 5ª reimpressão. 4ª. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS/ABRH, 2013.

WILKEN, P.S. (1978) - Engenharia de Drenagem Superficial. Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, São Paulo, SP.



## 5.5 PROJETO DE SINALIZAÇÃO

Rua Tiradentes, 166 - Centro - Chapada dos Guimarães-MT - 78.195-000

   /prefchapadadosguimaraes\_  chapadadosguimaraes.mt.gov.br  prefeitura@chapadadosguimaraes.mt.gov.br

## **INTRODUÇÃO**

O Projeto de sinalização é composto pela sinalização vertical, com o uso de placas, e pela sinalização horizontal, através da pintura de faixas, símbolos e letras no revestimento da pista de rolamento. O projeto foi elaborado com base no Manual de Sinalização Rodoviária, publicação IPR-743, 3ª edição, 2010.

A sinalização tem como finalidade informar, regulamentar, advertir, indicar e educar o usuário sobre a utilização da via, tornando-a mais segura ao trânsito.

Neste Projeto a sinalização visou a segurança do trânsito de veículos e pedestres, devido ser uma travessia urbana.

A velocidade diretriz adotada de 40 km/h, foi definida em função das características da rodovia.

## **SINALIZAÇÃO VERTICAL**

A sinalização vertical será constituída de:

- Sinais de advertência;
- Sinais de regulamentação;
- Sinais de indicativos;

### **Sinais**

São dispositivos de chapas metálicas, com superfície plana com tamanhos, cores e formas apropriadas.

Para facilitar a apresentação do projeto todos os sinais foram codificados. De acordo com esta codificação os sinais são representados por uma letra que indica se ele é de advertência (A), regulamentação (R) ou de informação (I), seguida de um ou mais algarismo que definem o tipo de sinal. Os sinais serão colocados à margem da rodovia, a uma distância mínima de 1,20 m do bordo e fixadas a uma altura de 1,50m em relação a ele.

### **Materiais Utilizados na Sinalização Vertical**

As placas deverão ser de chapa metálica, aço ou alumínio, tratada de acordo com as especificações prescritas pelo DNER no volume "Preparação de Chapas para Pintura de Sinalização de Rodovias".

Os postes de sustentação dos sinais devem ser de madeira de primeira qualidade, tratada com preservativos hidrossolúvel sobre vácuo de alta pressão, devendo ter seção quadrada com 0,07m x 0,07m de lados e 3,00m de comprimento, com cantos chanfrados e pintados com 2 demãos de tinta na cor branca. A parte inferior do poste, fixada no terreno, deve ser impermeabilizada com uma solução de MC.O.

As placas são fixadas na estrutura de madeira, com parafusos zincados de cabeça boleada com fenda de 11/2" x 3/16", com porca e arruela.

## **SINALIZAÇÃO HORIZONTAL**

A sinalização horizontal da rodovia consiste de:

- Faixas delimitadoras de trânsito;
- Faixas delimitadoras de bordo;
- Faixas de canalização;
- Faixas de retenção – Indicativa de parada.
- Faixas de "Dê a Preferência".

Rua Tiradentes, 166 - Centro - Chapada dos Guimarães-MT - 78.195-000

### **Faixas delimitadoras do trânsito**

São descontínuas e pintadas em segmentos de 2,00m espaçados de 4,00m, na cor amarela, com 0,10m de largura e se localizarão nos eixos das faixas de tráfego.

### **Faixas delimitadoras de bordo**

São faixas contínuas, na cor branca pintadas com 0,10m de largura e 0,15m de afastamento dos bordos do pavimento.

### **Faixas de Canalização**

Essas faixas serão colocadas nos locais onde houver necessidade de se fazer canalização do tráfego, como nos locais das interseções.

### **Faixas de Retenção – Indicativa de Parada**

São faixas cheias, de cor branca, perpendiculares ao eixo da pista, com largura variável entre 0,30m a 0,60m, sendo a largura adotada de 0,40.

A faixa de retenção é empregada em conjunto com a palavra “PARE” no pavimento e o sinal de regulamentação R.L.

### **Materiais a serem empregados na sinalização horizontal**

Tintas: misturas, geralmente líquidas, onde estão associados um componente sólido (o pigmento e respectivo dispersor) e um veículo líquido, que podem ser aplicados a frio ou a quente.

Termoplásticos: misturas, sólidas, onde estão associados uma resina natural ou sintética, um material inerte (partículas, granulares, pigmentos e respectivo dispersor) e um agente plastificante (óleo mineral e/ou vegetal).

A tinta a ser utilizada no projeto será a tinta base acrílica p/ 2 anos, conforme a ES-100/2009

## APRESENTAÇÃO

O Projeto de sinalização será apresentado no Volume 02 – Projeto de Execução, contando dos seguintes elementos:

Planta;

Detalhes das pinturas das faixas;

Detalhes da sinalização horizontal (marcas viárias);

Detalhes das placas de sinalização vertical (padrões das placas);

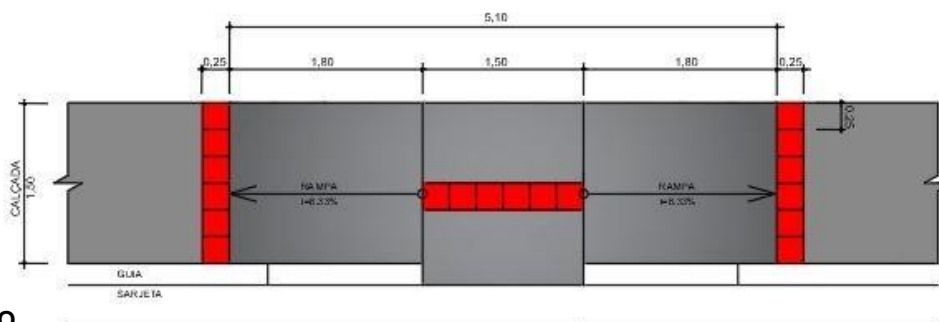
## **5.6 PROJETO DE PASSEIO PUBLICO**

## INTRODUÇÃO

Calçada ou passeio público é parte da via pública adjacente e paralela aos imóveis existentes em ambos os lados do leito carroçável, limitada pelo alinhamento deste pelo meio-fio. Destina-se a circulação de pedestres, locação de mobiliário, vegetação e placas de sinalização.

Conforme define o item 3.5 da NBR 1338/1990, “as etapas que constituem os serviços necessários para a execução de um passeio e que são basicamente: leito do Passeio regularizado e compactado e revestimento. A construção dos meios-fios e sarjetas deve preceder à execução dos calçamentos.

DETALHE DE RAMPA DE ACESSIBILIDADE PARA PEDESTRES  
TIPO 01



## EXECUÇÃO

Os serviços de calçamento devem ser precedidos de limpeza do terreno no qual será executada a calçada nas dimensões indicadas em projeto.

A superfície de fundação do calçamento deve ser devidamente regularizada, de acordo com a seção transversal do projeto, apresentando-se lisa e isenta de partículas soltas ou sulcadas e

ainda, não deve apresentar solos que contenham substâncias orgânicas, e sem quaisquer problemas de infiltrações d'água ou umidade excessiva.

Rua Tiradentes, 166 - Centro - Chapada dos Guimarães-MT - 78.195-000

[@prefchapadadosguimaraes](#) [chapadadosguimaraes.mt.gov.br](#) [prefeitura@chapadadosguimaraes.mt.gov.br](#)

## REVESTIMENTO

Os passeios devem ser revestidos com materiais de grande resistência à abrasão, antiderrapantes, principalmente quando molhados, confortáveis aos pedestres e que não permitam o acúmulo de detritos e de águas pluviais. Será utilizado concreto moldado in loco com fck= 20 Mpa com traço 1:2,7:3.

A inclinação transversal da faixa livre (passeio) das calçadas são 2%, e dimensão da calçada adota no projeto é de 1,50 m de largura e espessura de 0,06 m.

## ACESSIBILIDADE DOS PASSEIOS

Os rebaixamentos devem ser construídos na direção do fluxo da travessia de pedestres. A inclinação deve ser constante e não superior a 8,33% (1:12) no sentido longitudinal da rampa central e na rampa das abas laterais.

A elaboração de projetos e a execução deste serviço são dirigidas pelas normas NBR16537/2016 – Acessibilidade – Sinalização tátil no piso e NBR 9050/2015 - Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos.



## 6. METODOLOGIA DO ORÇAMENTO

Rua Tiradentes, 166 - Centro - Chapada dos Guimarães-MT - 78.195-000

 [/prefchapadadosguimaraes](https://www.instagram.com/prefchapadadosguimaraes)

 [chapadadosguimaraes.mt.gov.br](http://chapadadosguimaraes.mt.gov.br)

 [prefeitura@chapadadosguimaraes.mt.gov.br](mailto:prefeitura@chapadadosguimaraes.mt.gov.br)

Para o Orçamento da Obra, as composições de custos unitários dos serviços, foi baseado na Tabela SINAPI referente e SICRO

Os documentos utilizados como base para este orçamento foram:

- SINAPI - Metodologias e Conceitos;
- SINAPI – Cálculos e Parâmetros;
- Fichas de Especificações Técnicas de Insumos;
- Histórico dos Encargos Sociais e Complementares
- Manual de Custos de Infraestrutura de Transporte – Volume 01 -

Metodologia

## **CUSTOS DOS EQUIPAMENTOS**

Para a definição do Custo Horário de Equipamentos foi utilizado os custos da Tabela SINAPI e SICRO.

## **CUSTO DE MÃO DE OBRA**

Os custos de mão de obra respondem por parcela significativa do custo direto e do valor total de orçamentos de obras ou serviços.

Tais custos podem ser divididos em três tipos distintos:

- Remuneração da mão de obra;
- Encargos Sociais;
- Encargos Complementares;

O valor pago regularmente aos trabalhadores em forma de salário é definido como remuneração de mão de obra.

Os Encargos Sociais são formados pelos custos incidentes sobre a folha de pagamentos de salários (insumos classificados como mão de obra assalariada) e têm sua origem na CLT, na Constituição Federal de 1988, em leis específicas e nas Convenções Coletivas de Trabalho. Por se tratar de custos que variam conforme os salários recebidos, incidem de forma percentual sobre os valores dos salários informados pelo IBGE.

Os Encargos Complementares são custos associados à mão de obra como alimentação, transporte, equipamentos de proteção individual, ferramentas manuais, exames médicos obrigatórios, seguros de vida e cursos de capacitação, cuja obrigação de pagamento decorre das convenções coletivas de trabalho e de normas que regulamentam a prática profissional na construção civil. Os valores decorrentes dessas obrigações não variam proporcionalmente aos salários (remuneração da mão de obra).

Os custos de mão de obra foram utilizados de acordo com a Tabela SINAPI e SICRO.

## **CUSTO DE MATERIAIS**

Os preços dos materiais (insumos) constantes das composições de preços foram adotados da tabela do SINAPI e SICRO, referente a data base já descrita.

1. Os materiais betuminosos CM-30 e RR-2C foram adotados no orçamento conforme cotações efetuadas, referentes às distribuidoras da ANP em Cuiabá/MT distante 82,900 Km; [Rua Tiradentes, 166 - Centro - Chapada dos Guimarães-MT - 78.195-000](#)

2. Os agregados minerais (brita, pedrisco e pó de pedra), serão adquiridos da pedreira comercial situada a uma distância média de 118,00 km do local da obra.

3. Os insumos como cimento, aço, tijolos, madeiras, cal, tintas e outros, foram adotados conforme as tabelas SINAPI e SICRO.

## **BENEFÍCIOS E DESPESAS INDIRETAS – BDI**

### **DEFINIÇÃO**

A taxa de Benefício e Despesas Indiretas – BDI consiste no elemento orçamentário que se adiciona ao custo de uma obra ou serviço para a obtenção de seu preço de venda.

A aplicação do BDI tem por objetivo suportar os gastos que, embora não incorridos diretamente na composição dos serviços, resultam em despesas e mostram-se indispensáveis para correta definição do preço total de um serviço ou obra.

As parcelas que constituem os benefícios e despesas indiretas podem ser agrupadas analiticamente da seguinte forma:

- Despesas indiretas:
  - Administração Central
  - Despesas Financeiras
  - Seguros e garantias contratuais
- Riscos:
  - Benefícios
  - Lucros
  
- Tributos:
  - PIS – Programa de Integração Social
  - COFINS – Contribuição para Financiamento da Seguridade Social
  - ISSQN – Imposto Sobre Serviços de Qualquer Natureza
  - CPRB – Contribuição Previdenciária sobre a Receita Bruta

### **VALORES DE REFERÊNCIA DO BDI**

As taxas do BDI foram baseadas conforme o Ofício-Circular nº 6245/2021/ASSESORIA/DPP/DNIT SEDE..

A seguir é apresentado a declaração do ISSQN e dos valores adotados para o item de BDI:



#### DECLARAÇÃO DA ALÍQUOTA E BASE DE CÁLCULO DO ISSQN

O Município de CHAPADA DOS GUIMARÃES, Estado de Mato Grosso, pessoa jurídica de direito público, inscrita no CNPJ sob o nº 03.507.530/0001-19, com sede administrativa na Rua Tiradentes, nº 166, Centro, Chapada dos Guimarães/MT, neste ato representado por seu prefeito municipal, Senhor OSMAR FRONER DE MELLO, portador do RG nº 9.731.465-1 SSP/SP, inscrito no CPF sob o nº 375.577.856-49, residente e domiciliado na Avenida Rio da Casca, nº 8-A, Centro, Chapada dos Guimarães/MT, CEP 78.195-000, **DECLARA** para todos os fins e efeitos que se fizerem necessários visando a execução do **Convênio MDR nº 906791/2020** (Proposta Siconv nº 025663/2020), que tem por objeto *Pavimentação Asfáltica no município de Chapada dos Guimarães/MT*, que a alíquota do ISSQN praticada no município é de 05% (cinco por cento), aplicada sobre 45% (quarenta e cinco por cento) do valor bruto da Nota Fiscal, de acordo com o Código Tributário Municipal – Lei Complementar nº 032/2007, de 21 de dezembro de 2007, alterado pela Lei Complementar nº 50/2011, de 27 de dezembro de 2011.

Chapada dos Guimarães/MT, 20 de julho de 2021.



**OSMAR FRONER DE MELLO**  
Prefeito

Rua Tiradentes, 166 - Centro  
Chapada dos Guimarães - 78.195-000

[f/prefchapadadosguimaraes](https://www.facebook.com/prefchapadadosguimaraes) [chapadadosguimaraes.mt.gov.br](https://www.chapadadosguimaraes.mt.gov.br) [prefeitura@chapadadosguimaraes.mt.gov.br](mailto:prefeitura@chapadadosguimaraes.mt.gov.br)

<b>COMPOSIÇÃO DO BDI SEM DESONERAÇÃO</b>		
<b>Despesas Indiretas</b>	% sobre PV	% sobre CD
Administração Central	4,80%	6,00%
Despesas Financeiras	0,57%	0,71%
Seguros e Garantias Contratuais	0,25%	0,31%
Riscos	0,50%	0,63%
<b>Sub-Total 1</b>	<b>6,12%</b>	<b>7,65%</b>
<b>Benefícios</b>	% sobre PV	% sobre CD
Lucro	8,00%	10,00%
<b>Sub-Total 2</b>	<b>8,00%</b>	<b>10,00%</b>
<b>Tributos</b>	% sobre PV	% sobre CD
PIS	0,65%	0,81%
COFINS	3,00%	3,75%
ISSQN**	2,25%	2,81%
CPRB		
<b>Sub-Total 3</b>	<b>5,90%</b>	<b>7,38%</b>
<b>BDI</b>	<b>20,02%</b>	<b>25,03%</b>

Taxa SELIC (a.a.)

7,75%

### DEMONSTRATIVO DE ISSQN POR MUNICÍPIO

MUNICÍPIO	%INCIDÊNCIA	BASE DE CÁLCULO	% ISSQN
Chapada dos Guimarães	5,00	45%	2,25%

\*\*Conforme declarado pela prefeitura municipal.

## **7. MEMÓRIA DE CÁLCULO**

MEMÓRIA DE CÁLCULO DE BASE ESTABILIZADA GRANULOMETRICAMENTE S/ MISTURA								
Item	Localização	Área Total	Espessura	Volume	Transporte do material Jazida - Pista			
					DMT (Km)		Momento De Transporte	
					NÃO PAV.	PAV.	NÃO PAV.	PAV.
1	Rua Quatro	644,89	0,20	128,98	5,60	2,80	722,27680	361,138
2	Rua Cinco	2.854,09	0,20	570,82	5,50	2,40	3.139,49900	1.369,963
3	Rua Seis	4.796,42	0,20	959,28	5,70	2,20	5.467,91880	2.110,425
4	Rua Quatorze T1	818,36	0,20	163,67	5,50	2,20	900,19600	360,078
5	Rua Quatorze T2	917,39	0,20	183,48	5,60	2,20	1.027,47680	403,652
6	Rua Quinze T1	906,48	0,20	181,30	5,70	2,20	1.033,38720	398,851
7	Rua Quinze T2	917,05	0,20	183,41	5,80	2,20	1.063,77800	403,502
8	Rua Dezesesseis T1	900,74	0,20	180,15	5,30	2,90	954,78440	522,429
9	Rua Dezesesseis T2	906,76	0,20	181,35	5,80	2,20	1.051,84160	398,974
10	Rua Dezesesseis T3	898,91	0,20	179,78	5,50	2,30	988,80100	413,499
11	Rua Dezesesseis T4	903,53	0,20	180,71	5,40	2,30	975,81240	415,624
12	Rua Dezesesseis T1	900,44	0,20	180,09	5,80	2,30	1.044,51040	414,202
13	Rua Dezesesseis T2	2.732,24	0,20	546,45	5,50	2,30	3.005,46400	1.256,830
14	Rua Dezoito	888,07	0,20	177,61	5,40	2,50	959,11560	444,035
15	Av. Cinco Pista Direita T1	902,71	0,20	180,54	5,80	2,20	1.047,14360	397,192
16	Av. Cinco Pista Direita T2	891,26	0,20	178,25	5,80	2,10	1.033,86160	374,329
17	Av. Cinco Pista Direita T3	902,28	0,20	180,46	5,80	2,10	1.046,64480	378,958
18	Av. Cinco Pista Direita T4	800,40	0,20	160,08	5,60	2,20	896,44800	352,176
19	Av. Cinco Pista Esquerda T1	891,91	0,20	178,38	5,80	2,20	1.034,61560	392,440
20	Av. Cinco Pista Esquerda T2	902,73	0,20	180,55	5,90	2,10	1.065,22140	379,147
21	Av. Cinco Pista Esquerda T3	590,39	0,20	118,08	5,80	2,10	684,85240	247,964
<b>TOTAL &gt;&gt;</b>		<b>25.867,05</b>		<b>5.173,41</b>			<b>29.143,65</b>	<b>11.795,41</b>

MEMÓRIA DE CÁLCULO DE SUB-BASE ESTABILIZADA GRANULOMETRICAMENTE S/ MISTURA								
Item	Localização	Área Total	Espessura	Volume	Transporte do material Jazida - Pista			
					DMT (Km)		Momento De Transporte	
					NÃO PAV.	PAV.	NÃO PAV.	PAV.
1	Rua Quatro	644,89	0,15	96,73	5,60	2,80	541,70760	270,854
2	Rua Cinco	2.854,09	0,15	428,11	5,50	2,40	2.354,62425	1.027,472
3	Rua Seis	4.796,42	0,15	719,46	5,70	2,20	4.100,93910	1.582,819
4	Rua Quatorze T1	818,36	0,15	122,75	5,50	2,20	675,14700	270,059
5	Rua Quatorze T2	917,39	0,15	137,61	5,60	2,20	770,60760	302,739
6	Rua Quinze T1	906,48	0,15	135,97	5,70	2,20	775,04040	299,138
7	Rua Quinze T2	917,05	0,15	137,56	5,80	2,20	797,83350	302,627
8	Rua Dezesesseis T1	900,74	0,15	135,11	5,30	2,90	716,08830	391,822
9	Rua Dezesesseis T2	906,76	0,15	136,01	5,80	2,20	788,88120	299,231
10	Rua Dezesesseis T3	898,91	0,15	134,84	5,50	2,30	741,60075	310,124
11	Rua Dezesesseis T4	903,53	0,15	135,53	5,40	2,30	731,85930	311,718
12	Rua Dezesesseis T1	900,44	0,15	135,07	5,80	2,30	783,38280	310,652
13	Rua Dezesesseis T2	2.732,24	0,15	409,84	5,50	2,30	2.254,09800	942,623
14	Rua Dezoito	888,07	0,15	133,21	5,40	2,50	719,33670	333,026
15	Av. Cinco Pista Direita T1	902,71	0,15	135,41	5,80	2,20	785,35770	297,894
16	Av. Cinco Pista Direita T2	891,26	0,15	133,69	5,80	2,10	775,39620	280,747
17	Av. Cinco Pista Direita T3	902,28	0,15	135,34	5,80	2,10	784,98360	284,218
18	Av. Cinco Pista Direita T4	800,40	0,15	120,06	5,60	2,20	672,33600	264,132
19	Av. Cinco Pista Esquerda T1	891,91	0,15	133,79	5,80	2,20	775,96170	294,330
20	Av. Cinco Pista Esquerda T2	902,73	0,15	135,41	5,90	2,10	798,91605	284,360
21	Av. Cinco Pista Esquerda T3	590,39	0,15	88,56	5,80	2,10	513,63930	185,973
<b>TOTAL &gt;&gt;</b>		<b>25.867,05</b>		<b>3.880,06</b>			<b>21.857,74</b>	<b>8.846,56</b>

**MEMÓRIA DE CÁLCULO DE TERRAPLENAGEM - BOTA-FORA**

Item	Localização	CORTE (m³)	ATERRO (m³)	Volume Acumulado (m3)	Transporte do material Pista - Bota Fora			
					DMT (Km)		Momento De Transporte	
					NÃO PAV.	PAV.	NÃO PAV.	PAV.
1	Rua Quatro	165,010	0,000	165,01	0,10	8,50	16,501	1.402,585
2	Rua Cinco	1.593,981	0,000	1.593,98	0,10	8,00	159,398	12.751,848
3	Rua Seis	2.359,345	0,000	2.359,35	0,10	7,70	235,935	18.166,957
4	Rua Quatorze T1	352,249	0,000	352,25	0,10	7,50	35,225	2.641,868
5	Rua Quatorze T2	365,896	0,000	365,90	0,15	7,50	54,884	2.744,220
6	Rua Quinze T1	360,213	0,000	360,21	0,10	7,60	36,021	2.737,619
7	Rua Quinze T2	362,343	0,000	362,34	0,15	7,60	54,351	2.753,807
8	Rua Dezesesseis T1	399,933	0,000	399,93	0,05	7,95	19,997	3.179,467
9	Rua Dezesesseis T2	488,082	0,000	488,08	0,10	7,95	48,808	3.880,252
10	Rua Dezesesseis T3	125,654	67,460	58,19	0,15	7,95	8,729	462,642
11	Rua Dezesesseis T4	125,092	73,712	51,38	0,20	7,95	10,276	408,471
12	Rua Dezesesseis T1	228,779	0,000	228,78	0,10	8,10	22,878	1.853,110
13	Rua Dezesesseis T2	251,619	110,575	141,04	0,50	8,10	70,522	1.142,456
14	Rua Dezoito	317,697	0,000	317,70	0,05	8,75	15,885	2.779,849
15	Av. Cinco Pista Direita T1	22,573	0,000	22,57	0,05	7,85	1,129	177,198
16	Av. Cinco Pista Direita T2	367,154	0,000	367,15	0,10	7,70	36,715	2.827,086
17	Av. Cinco Pista Direita T3	557,725	0,000	557,73	0,15	8,05	83,659	4.489,686
18	Av. Cinco Pista Direita T4	70,590	29,180	41,41	0,05	8,25	2,071	341,633
19	Av. Cinco Pista Esquerda T1	303,264	0,000	303,26	0,05	7,85	15,163	2.380,622
20	Av. Cinco Pista Esquerda T2	193,400	0,000	193,40	0,10	7,70	19,340	1.489,180
21	Av. Cinco Pista Esquerda T3	124,360	0,000	124,36	0,15	8,05	18,654	1.001,098
<b>TOTAL &gt;&gt;</b>		<b>9.134,959</b>	<b>280,93</b>	<b>8.854,03</b>			<b>966,14</b>	<b>69.611,65</b>

**MEMÓRIA DE CÁLCULO DE MATERIAL BETUMINOSO - TRATAMENTO SUPERFICIAL DUPLO E IMPRIMAÇÃO**

Item	Localização	Estacas		Extensão (m)	Largura Média (m)	Área (m²)	Área Limpas Rodas (m²)	Área Total (m²)
		INICIAL	FINAL					
1	Rua Quatro	0 + 0,00	3 + 16,87	76,87	8,00	614,96	29,93	644,89
2	Rua Cinco	0 + 0,00	17 + 13,09	353,09	8,00	2.824,72	29,37	2.854,09
3	Rua Seis	0 + 0,00	29 + 15,91	595,91	8,00	4.767,28	29,14	4.796,42
4	Rua Quatorze T1	0 + 0,00	4 + 18,47	98,47	8,00	787,76	30,60	818,36
5	Rua Quatorze T2	0 + 0,00	5 + 10,93	110,93	8,00	887,44	29,95	917,39
6	Rua Quinze T1	0 + 0,00	5 + 9,56	109,56	8,00	876,48	30,00	906,48
7	Rua Quinze T2	0 + 0,00	5 + 10,96	110,96	8,00	887,68	29,37	917,05
8	Rua Dezesesseis T1	0 + 0,00	5 + 8,95	108,95	8,00	871,60	29,14	900,74
9	Rua Dezesesseis T2	0 + 0,00	5 + 9,52	109,52	8,00	876,16	30,60	906,76
10	Rua Dezesesseis T3	0 + 0,00	5 + 8,62	108,62	8,00	868,96	29,95	898,91
11	Rua Dezesesseis T4	0 + 0,00	5 + 9,27	109,27	8,00	874,16	29,37	903,53
12	Rua Dezesesseis T1	0 + 0,00	5 + 8,73	108,73	8,00	869,84	30,60	900,44
13	Rua Dezesesseis T2	0 + 0,00	16 + 17,93	337,93	8,00	2.703,44	28,80	2.732,24
14	Rua Dezoito	0 + 0,00	5 + 7,38	107,38	8,00	859,04	29,03	888,07
15	Av. Cinco Pista Direita T1	0 + 0,00	5 + 9,24	109,24	8,00	873,92	28,79	902,71
16	Av. Cinco Pista Direita T2	0 + 0,00	5 + 7,72	107,72	8,00	861,76	29,50	891,26
17	Av. Cinco Pista Direita T3	0 + 0,00	5 + 9,05	109,05	8,00	872,40	29,88	902,28
18	Av. Cinco Pista Direita T4	0 + 0,00	4 + 16,35	96,35	8,00	770,80	29,60	800,40
19	Av. Cinco Pista Esquerda T1	0 + 0,00	5 + 7,78	107,78	8,00	862,24	29,67	891,91
20	Av. Cinco Pista Esquerda T2	0 + 0,00	5 + 9,12	109,12	8,00	872,96	29,77	902,73
21	Av. Cinco Pista Esquerda T3	0 + 0,00	3 + 10,05	70,05	8,00	560,40	29,99	590,39
<b>TOTAL &gt;&gt;</b>				<b>3.155,50</b>		<b>25.244,00</b>	<b>623,05</b>	<b>25.867,05</b>

**MEMÓRIA DE CÁLCULO DE TRANSPORTE DA BRITA**

Item	Localização	Área Total (m <sup>2</sup> )	Consumo por m <sup>2</sup> (m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> )	Volume (m <sup>3</sup> )	Transporte do material Brita - Pista			
					DMT (Km)		Momento De Transporte	
					NÃO PAV.	PAV.	NÃO PAV.	PAV.
1	Rua Quatro	644,89	0,0223	14,38	0,10	95,00	1,43810	1.366,199
2	Rua Cinco	2.854,09	0,0223	63,65	0,50	94,60	31,82310	6.020,931
3	Rua Seis	4.796,42	0,0223	106,96	0,70	94,40	74,87212	10.097,040
4	Rua Quatorze T1	818,36	0,0223	18,25	0,70	94,40	12,77460	1.722,746
5	Rua Quatorze T2	917,39	0,0223	20,46	0,70	94,40	14,32046	1.931,216
6	Rua Quinze T1	906,48	0,0223	20,21	0,70	94,40	14,15015	1.908,249
7	Rua Quinze T2	917,05	0,0223	20,45	0,70	94,40	14,31515	1.930,500
8	Rua Dezesesseis T1	900,74	0,0223	20,09	0,00	95,10	0,00000	1.910,226
9	Rua Dezesesseis T2	906,76	0,0223	20,22	0,70	94,40	14,15452	1.908,839
10	Rua Dezesesseis T3	898,91	0,0223	20,05	0,60	94,50	12,02742	1.894,318
11	Rua Dezesesseis T4	903,53	0,0223	20,15	0,60	94,50	12,08923	1.904,054
12	Rua Dezesete T1	900,44	0,0223	20,08	0,60	94,50	12,04789	1.897,542
13	Rua Dezesete T2	2.732,24	0,0223	60,93	0,60	94,50	36,55737	5.757,786
14	Rua Dezoito	888,07	0,0223	19,80	0,40	94,70	7,92158	1.875,435
15	Av. Cinco Pista Direita T1	902,71	0,0223	20,13	0,70	94,40	14,09130	1.900,313
16	Av. Cinco Pista Direita T2	891,26	0,0223	19,88	0,80	94,30	15,90008	1.874,222
17	Av. Cinco Pista Direita T3	902,28	0,0223	20,12	0,80	94,30	16,09668	1.897,396
18	Av. Cinco Pista Direita T4	800,40	0,0223	17,85	0,70	94,40	12,49424	1.684,938
19	Av. Cinco Pista Esquerda T1	891,91	0,0223	19,89	0,70	94,40	13,92272	1.877,578
20	Av. Cinco Pista Esquerda T2	902,73	0,0223	20,13	0,80	94,30	16,10470	1.898,342
21	Av. Cinco Pista Esquerda T3	590,39	0,0223	13,17	0,80	94,30	10,53256	1.241,525
<b>TOTAL &gt;&gt;</b>		<b>25.867,05</b>		<b>576,84</b>			<b>357,63</b>	<b>54.499,39</b>

**MEMÓRIA DE CÁLCULO DE MOMENTO DE TRANSPORTE - CM 30**

Item	Localização	Área Total (m <sup>2</sup> )	Asfalto diluído		Transporte do Material - CM 30					
			Fator de Consumo	Quant.	DMT (Km)		Momento de Transporte até		Momento de Transporte	
			(t/m <sup>2</sup> )	(t)	Não Pav.	Pav.	Não Pav.	Pav.	Não Pav.	Pav.
1	Rua Quatro	644,89	0,00130	0,838	0	78,6	0	25,14	0	40,7268
2	Rua Cinco	2.854,09	0,00130	3,710	0	78,6	0	111,3	0	180,306
3	Rua Seis	4.796,42	0,00130	6,235	0	78,6	0	187,05	0	303,021
4	Rua Quatorze T1	818,36	0,00130	1,063	0	78,6	0	31,89	0	51,6618
5	Rua Quatorze T2	917,39	0,00130	1,192	0	78,6	0	35,76	0	57,9312
6	Rua Quinze T1	906,48	0,00130	1,178	0	78,6	0	35,34	0	57,2508
7	Rua Quinze T2	917,05	0,00130	1,192	0	78,6	0	35,76	0	57,9312
8	Rua Dezesesseis T1	900,74	0,00130	1,170	0	78,6	0	35,1	0	56,862
9	Rua Dezesesseis T2	906,76	0,00130	1,178	0	78,6	0	35,34	0	57,2508
10	Rua Dezesesseis T3	898,91	0,00130	1,168	0	78,6	0	35,04	0	56,7648
11	Rua Dezesesseis T4	903,53	0,00130	1,174	0	78,6	0	35,22	0	57,0564
12	Rua Dezesete T1	900,44	0,00130	1,170	0	78,6	0	35,1	0	56,862
13	Rua Dezesete T2	2.732,24	0,00130	3,551	0	78,6	0	106,53	0	172,5786
14	Rua Dezoito	888,07	0,00130	1,154	0	78,6	0	34,62	0	56,0844
15	Av. Cinco Pista Direita T1	902,71	0,00130	1,173	0	78,6	0	35,19	0	57,0078
16	Av. Cinco Pista Direita T2	891,26	0,00130	1,158	0	78,6	0	34,74	0	56,2788
17	Av. Cinco Pista Direita T3	902,28	0,00130	1,172	0	78,6	0	35,16	0	56,9592
18	Av. Cinco Pista Direita T4	800,40	0,00130	1,040	0	78,6	0	31,2	0	50,544
19	Av. Cinco Pista Esquerda T1	891,91	0,00130	1,159	0	78,6	0	34,77	0	56,3274
20	Av. Cinco Pista Esquerda T2	902,73	0,00130	1,173	0	78,6	0	35,19	0	57,0078
21	Av. Cinco Pista Esquerda T3	590,39	0,00130	0,767	0	78,6	0	23,01	0	37,2762
<b>TOTAL &gt;&gt;</b>		<b>25.867,05</b>		<b>33,62</b>			<b>0,00</b>	<b>1.008,45</b>	<b>0,00</b>	<b>1.633,69</b>

**MEMÓRIA DE CÁLCULO DE MOMENTO DE TRANSPORTE - RR 2C**

Item	Localização	Área Total	Asfalto diluído		Transporte do Material - RR 2C					
			Fator de Consumo	Quant.	DMT (Km)		Momento de Transporte até		Momento de Transporte	
			(m <sup>2</sup> )	(t/m <sup>2</sup> )	(t)	Não Pav.	Pav.	Não Pav.	Pav.	Não Pav.
1	Rua Quatro	644,89	0,00420	2,708	0	78,6	0	81,24	0	131,6088
2	Rua Cinco	2.854,09	0,00420	11,987	0	78,6	0	359,61	0	582,5682
3	Rua Seis	4.796,42	0,00420	20,144	0	78,6	0	604,32	0	978,9984
4	Rua Quatorze T1	818,36	0,00420	3,437	0	78,6	0	103,11	0	167,0382
5	Rua Quatorze T2	917,39	0,00420	3,853	0	78,6	0	115,59	0	187,2558
6	Rua Quinze T1	906,48	0,00420	3,807	0	78,6	0	114,21	0	185,0202
7	Rua Quinze T2	917,05	0,00420	3,851	0	78,6	0	115,53	0	187,1586
8	Rua Dezesesseis T1	900,74	0,00420	3,783	0	78,6	0	113,49	0	183,8538
9	Rua Dezesesseis T2	906,76	0,00420	3,808	0	78,6	0	114,24	0	185,0688
10	Rua Dezesesseis T3	898,91	0,00420	3,775	0	78,6	0	113,25	0	183,465
11	Rua Dezesesseis T4	903,53	0,00420	3,794	0	78,6	0	113,82	0	184,3884
12	Rua Dezesete T1	900,44	0,00420	3,781	0	78,6	0	113,43	0	183,7566
13	Rua Dezesete T2	2.732,24	0,00420	11,475	0	78,6	0	344,25	0	557,685
14	Rua Dezoito	888,07	0,00420	3,729	0	78,6	0	111,87	0	181,2294
15	Av. Cinco Pista Direita T1	902,71	0,00420	3,791	0	78,6	0	113,73	0	184,2426
16	Av. Cinco Pista Direita T2	891,26	0,00420	3,743	0	78,6	0	112,29	0	181,9098
17	Av. Cinco Pista Direita T3	902,28	0,00420	3,789	0	78,6	0	113,67	0	184,1454
18	Av. Cinco Pista Direita T4	800,40	0,00420	3,361	0	78,6	0	100,83	0	163,3446
19	Av. Cinco Pista Esquerda T1	891,91	0,00420	3,746	0	78,6	0	112,38	0	182,0556
20	Av. Cinco Pista Esquerda T2	902,73	0,00420	3,791	0	78,6	0	113,73	0	184,2426
21	Av. Cinco Pista Esquerda T3	590,39	0,00420	2,479	0	78,6	0	74,37	0	120,4794
<b>TOTAL &gt;&gt;</b>		<b>25.867,05</b>		<b>108,63</b>			<b>0,00</b>	<b>3.258,96</b>	<b>0,00</b>	<b>5.279,52</b>

**8. TERMO DE ENCERRAMENTO**

O presente volume correspondente ao **VOLUME 1 – RELATÓRIO DO PROJETO** referente a ***Projeto de Engenharia de Pavimentação Asfáltica do bairro Bom Clima, Chapada dos Guimarães - MT*** e possui 74 (setenta e quatro) folhas numericamente ordenadas.

Responsáveis técnicos: