



Associação Mato-grossense dos Municípios

www.amm.org.br | centraldeprojetosamm@gmail.com



PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA E DRENAGEM URBANA

Proponente: Prefeitura Municipal de Araputanga- MT
Local: Ruas Diversas – Bairro Jd. Village e Jd. Primavera

VOLUME 01 - DOCUMENTOS



PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA E DRENAGEM URBANA

Proponente: Prefeitura Municipal de Araputanga- MT
Local: Ruas Diversas – Bairro Jd. Village e Jd. Primavera

Elaboração: Associação Mato-grossense dos Municípios

Responsáveis Técnicos do Projeto:

Flávia Fernandes Lima Cunha
Engenheira Civil
CREA: 121416547-8

Rafael Nicodemos Bruzzon
Engenheiro Sanitarista e Ambiental
CREA: 121366604-0

VOLUME 01 - DOCUMENTOS



Associação Mato-grossense dos Municípios

www.amm.org.br | centraldeprojetosamm@gmail.com



1. APRESENTAÇÃO

INTRODUÇÃO

A AMM – Associação Mato-grossense dos Municípios apresenta a elaboração do projeto de Pavimentação asfáltica e Drenagem Profunda de ruas e avenidas do município de Araputanga – MT.

OBJETIVO

Este volume tem por objetivo fornecer orientações de cálculo e de execução para facilitar a execução de pavimentação asfáltica. Este documento é destinado ao uso de técnicos que desejam ter um conhecimento geral do projeto e as firmas construtoras interessadas na licitação da obra reunindo todos os elementos de interesse para a concorrência da contratação.

NATUREZA DO PROJETO

O projeto elaborado consiste em justificar o valor orçamentário já destinado a este fim, apresentando a planilha orçamentária de execução dos serviços e demais planilhas orientativas, além de memorial descritivo, mapas e croquis indicativos.

CARACTERÍSTICAS DO MUNICÍPIO

Localiza-se a uma latitude 15°28'15" sul e a uma longitude 58°21'10" oeste, estando a uma altitude média de 200 metros. De acordo com o IBGE, sua população estimada em 2010 era de 15.387 habitantes. O município possui uma extensão territorial de 1602,731 km². Fica a uma distância média de 345,00 Km até a capital Cuiabá.



Localização do Município

PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DO PROJETO

Item	Característica
Extensão total	1.880,43m
Velocidade de projeto	40 Km/h
Revestimento adotado	TSD
Espessura de Base	25cm
Espessura de Sub-Base	-
Extensão drenagem (400mm)	122,00m
Extensão drenagem (600mm)	386,28m

QUADRO DE RUAS			
Logradouro	Extensão (m)	Largura (m)	Área (m²)
RUA C	69,50	7,00	486,50
RUA D – TRECHO 01	135,00	7,00	945,00
RUA D – TRECHO 02	96,00	7,00	672,00
RUA E	26,50	7,00	185,50
RUA F	128,00	7,00	896,00
RUA O	99,43	7,00	695,97
RUA P	120,00	7,00	840,00
RUA Q	120,00	7,00	840,00
RUA R – TRECHO 01	174,29	7,00	1.220,05
RUA R – TRECHO 02	128,00	7,00	896,00
RUA OSVALDO ALVAREZ DE CAMPOS	99,43	7,00	695,97
RUA MANOEL SOUZA DOS SANTOS	246,00	7,00	1.722,00
RUA 07	100,23	6,00	601,36
RUA 09	93,16	6,00	558,96
RUA PRINCESA IZABEL – TRECHO 01	72,00	6,00	432,00
RUA PRINCESA IZABEL – TRECHO 02	50,45	6,00	302,68
RUA CARLOS CHAGAS – TRECHO 01	72,00	6,00	432,00
RUA CARLOS CHAGAS – TRECHO 02	50,45	6,00	302,68
LIMPA RODAS E EMBOCADURAS			165,71
Total >>	1.880,43		12.890,38



Ruas que receberão pavimento Bairro Jd. Village

Localização Geográfica		
Logradouro	Latitude	Longitude
RUA C	15°27'37.58"	58°20'42.90
RUA D – TRECHO 01	15°27'42.29"	58°20'45.85"
RUA D – TRECHO 02	15°27'37.09"	58°20'45.27"
RUA E	15°27'34.81"	58°20'47.39"
RUA F	15°27'39.95"	58°20'45.56"
RUA O	15°27'39.36"	58°20'51.51"
RUA P	15°27'39.20"	58°20'54.04"
RUA Q	15°27'34.30"	58°20'53.47"
RUA R – TRECHO 01	15°27'34.59"	58°20'50.83"
RUA R – TRECHO 02	15°27'35.00"	58°20'44.99"
RUA OSVALDO ALVAREZ DE CAMPOS	15°27'35.77"	58°21'4.56"
RUA MANOEL SOUZA DOS SANTOS	15°27'42.68"	58°20'41.31"



Ruas que receberão pavimento Bairro Jd. Primavera

Localização Geográfica		
Logradouro	Latitude	Longitude
RUA 07	15°28'28.75"	58°20'38.94"
RUA 09	15°28'30.62"	58°20'39.22"
RUA PRINCESA IZABEL – TRECHO 01	15°28'30.37"	58°20'28.13"
RUA PRINCESA IZABEL – TRECHO 02	15°28'16.96"	58°20'26.09"
RUA CARLOS CHAGAS – TRECHO 01	15°28'29.90"	58°20'31.52"
RUA CARLOS CHAGAS – TRECHO 02	15°28'16.53"	58°20'29.51"

PROJETOS E NORMAS

A execução da obra obedecerá aos projetos, aos memoriais descritivos, às normas do DNIT e às normas da ABNT. Os projetos somente poderão ser alterados por motivo plenamente justificado mediante autorização escrita da Fiscalização.



2. MEMORIAIS DESCRITIVOS E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

ÍNDICE

1. METODOLOGIA ADOTADA.....	2
3. ESTUDOS	2
3.1 ESTUDOS TOPOGRÁFICOS	2
3.2 ESTUDOS GEOTÉNICOS.....	3
3.3 ESTUDOS DE TRÁFEGO	4
4. PROJETOS	5
4.1 PROJETO GEOMÉTRICO	5
4.2 PROJETO DE TERRAPLANAGEM	6
4.3 PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO	8
4.4 PROJETO DE DRENAGEM	12
4.5 TRANSPORTE DOS MATERIAIS	14
5. ESPECIFICAÇÕES PARA PLACA DE OBRA	16
6. INSTALAÇÃO DE CANTEIRO DE OBRAS.....	16
7. ESPECIFICAÇÕES PARA TERRAPLANAGEM, BASE E SUB-BASE	17
8. ESPECIFICAÇÕES PARA IMPRIMAÇÃO, TSD E CAPA SELANTE.....	17
9. ESPECIFICAÇÕES PARA DRENAGEM PROFUNDA.....	18
10. ESPECIFICAÇÕES PARA SINALIZAÇÃO VIÁRIA.....	22
11. CRITÉRIO DE SIMILARIDADE.....	23
12. INTERPRETAÇÃO DE DOCUMENTOS FORNECIDOS DOCUMENTOS DA OBRA ...	24

1. METODOLOGIA ADOTADA

Todas as informações preliminares necessárias para a execução deste projeto, como levantamento planialtimétrico, ensaios de solo, registro fotográfico, entre outros, foram enviados pela prefeitura municipal e dessa forma regem sob sua total responsabilidade.

A elaboração do projeto seguiu da seguinte maneira:

1ª Etapa	Recebimento da documentação enviada pela prefeitura municipal
2ª Etapa	Conferencia e aprovação da documentação recebida
3ª Etapa	Processamento de todas as informações, elaboração de quantitativos e cálculos de dimensionamento
4ª Etapa	Representação gráfica onde foram produzidas, em forma de desenho, todas as informações de relevância para a execução do projeto
5ª Etapa	Execução de memoriais descritivos, de cálculo e planilha orçamentária
6ª Etapa	Finalização do projeto e emissão da ART

3. ESTUDOS

3.1 ESTUDOS TOPOGRÁFICOS

Esse estudo tem como objetivo fornecer a base referencial para a caracterização geométrica e topográfica do trecho em questão. A partir desse estudo são desenvolvidas todas as etapas posteriores do projeto.

Os estudos topográficos foram desenvolvidos preliminarmente ao início do projeto. Com posse da malha de pontos e com o mapa cadastral da cidade foi realizado o traçado do eixo, por meio do software AutoCad 3D Civil.

Características planialtimétricas

Como trata-se de perímetro urbano com moradias já consolidadas, para estabelecer o eixo das vias, optou-se por seguir o eixo existente do vão livre entre os alinhamentos prediais. Na determinação do greide acabado, seguiu-se ao máximo as inclinações e cotas do terreno existente.

3.2 ESTUDOS GEOTÉNICOS

O Estudo Geotécnico foi realizado para fornecer subsídio ao projeto de terraplenagem e pavimentação, através das características físicas e mecânicas dos materiais “in natura” a serem utilizadas na execução da obra.

Foram executados furos de sondagem para a caracterização de solo do sub-leito. A sondagem foi executada com furos de profundidade mínima de 1,50m abaixo do leito existente. O solo ensaiado foi submetido aos seguintes ensaios:

1. Ensaio de compactação
2. Análise granulométrica
3. Ensaio para determinação de índices físicos (LL e LP)
4. Ensaio de índice de suporte Califórnia (ISC)

A partir do resultado desses ensaios foi possível se determinar as espessuras das camadas do pavimento.

Para o projeto em questão foi coletado apenas um furo por via, dessa forma, a caracterização dos índices se dá por via.

O estudo geotécnico foi contratado pela prefeitura municipal, o resultado foi fornecido à Associação Mato-grossense dos Municípios e está apresentado em anexo neste volume.

Análise estatística dos resultados

Após a conclusão dos estudos geotécnicos, em cada uma das vias, os solos foram agrupados segundo sua classificação TRB. Para cada grupo de solos foram determinados a média, o desvio padrão, o coeficiente de variação e o índice de suporte de projeto.

Cálculo do $X_{\text{máximo}}$ e $X_{\text{mínimo}}$:

Os valores máximos e mínimos foram calculados pelas expressões:

$$X_{\text{Máximo}} = \bar{x} + \frac{1,29\sigma}{\sqrt{N}} + 0,68\sigma$$

$$X_{\text{Mínimo}} = \bar{x} - \frac{1,29\sigma}{\sqrt{N}} - 0,68\sigma$$

3.3 ESTUDOS DE TRÁFEGO

O objetivo do 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.

Neste projeto as vias foram classificadas como via local de tráfego leve por se tratarem de vias de bairro residencial, com número $N = 1,0 \times 10^5$.

MEMÓRIA DE CÁLCULO DE PAV. FLEXÍVEL - DNER						
Tratamento Superficial Duplo -TSD						
1.1 Valores de N						
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 ⁴ a 1,40x10 ⁵	1,0x10 ⁵
Via Local e coletora secundária	Médio	10	401 a 1.500	21 a 100	1,40x10 ⁵ a 6,80x10 ⁵	5,0x10 ⁵
	Meio Pesado	10	401 a 1.500	21 a 100	1,40x10 ⁶ a 3,10x10 ⁶	2,0x10 ⁶
Vias coletoras e estruturais	Pesado	12	5.001 a 10.000	301 a 1.000	1,0x10 ⁷ a 3,30x10 ⁷	2,0x10 ⁷
	Muito Pesado	12	>10.000	1.001 a 2.000	3,30x10 ⁷ a 6,70x10 ⁷	5,0x10 ⁷
Faixa Exclusiva de Ônibus	Volume Médio	12	-	<500	3,0x10 ⁶ a	1,0x10 ⁷
	Volume Pesado	12	-	>500	5,0x10 ⁷	5,0x10 ⁷

Fonte: Prefeitura Municipal de São Paulo

4. PROJETOS

4.1 PROJETO GEOMÉTRICO

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 topográficos e geotécnicos. Constan nos desenhos em planta e em perfil os elementos necessários à definição e visualização do trecho.

GREIDE PROJETADO				
LOGRADOURO	INICIAL		FINAL	
	Estaca	Cota	Estaca	Cota
RUA C	0+0,000	234,671	3+9,500	236,839
RUA D – TRECHO 01	0+0,000	232,068	6+15,000	236,031
RUA D – TRECHO 02	0+0,000	236,309	4+16,000	238,083
RUA E	0+0,000	236,897	1+6,500	237,417
RUA F	0+0,000	234,295	6+8,000	234,334
RUA O	0+0,000	233,666	4+19,425	234,162
RUA P	0+0,000	230,087	6+0,000	232,650
RUA Q	0+0,000	232,192	6+0,000	235,139
RUA R – TRECHO 01	0+0,000	236,184	8+14,293	237,492
RUA R – TRECHO 02	0+0,000	237,567	6+8,000	238,843
RUA OSVALDO A. DE CAMPOS	0+0,000	234,877	4+19,425	235,371
RUA MANOEL S.DOS SANTOS	0+0,000	231,282	12+6,000	239,382
RUA 07	0+0,000	233,832	5+0,227	237,948
RUA 09	0+0,000	233,807	4+13,161	240,253
RUA PRINCESA IZABEL – TRECHO 01	0+0,000	244,904	3+12,000	240,518
RUA PRINCESA IZABEL – TRECHO 02	0+0,000	250,00	2+10,448	246,029
RUA CARLOS CHAGAS – TRECHO 01	0+0,000	242,698	3+12,000	239,685
RUA CARLOS CHAGAS – TRECHO 02	0+0,000	248,050	2+10,448	245,037

Projeto em planta

O eixo de projeto foi estaqueado de 20 em 20 metros, com curvas de nível de metro a metro. 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:

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

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

Projeto em perfil

Definido o perfil do terreno correspondente à diretriz locada, procedeu-se ao traçado do greide de terraplenagem, procurando-se obter o menor movimento de terra, dentro das características técnicas estabelecidas para o projeto.

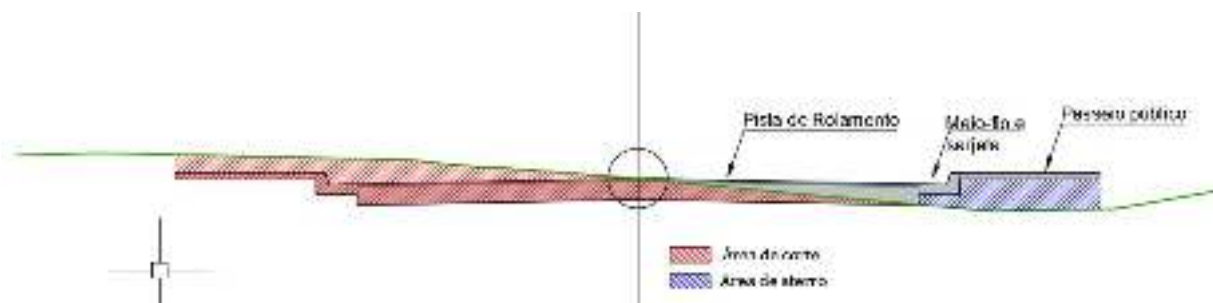
No lançamento do greide foi levado em consideração os elementos oriundos dos estudos topográficos e dos reconhecimentos de campo, evitando-se desapropriações.

4.2 PROJETO DE TERRAPLANAGEM

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.

Os volumes de terraplanagem estão discriminados por seções em anexo neste projeto.



PLANILHA RESUMO DE TERRAPLANAGEM													
Item	Logradouro	Extensão (m)	Largura de Terrapl. (m)	Espessura de Base (m)	Espessura de Sub-Base (m)	Limpa-rodas e Embocaduras			Sessões		Transporte		
						Área de Limpa Rodas e Emboc. (m²)	Profundidade de corte (m)	Vol. De Terraplanagem (m³)	Volume líquido (m³)	Vol. Total de Terrap. (m³)	Fator de emp. (Km)	Momento de Transp. (m³·Km)	
1	RUA C	69,500	7,90	0,25	0,00	13,72	0,225	3,09	209,170	212,257	1,25	1,00	265,321
2	RUA D - TRECHO 01	135,000	7,90	0,25	0,00		0,225	0,00	472,730	472,730	1,25	1,00	590,912
3	RUA D - TRECHO 02	96,000	7,90	0,25	0,00		0,225	0,00	245,680	245,680	1,25	1,00	307,100
4	RUA E	26,500	7,90	0,25	0,00	6,86	0,225	1,54	67,530	69,073	1,25	1,00	86,341
5	RUA F	128,000	7,90	0,25	0,00	13,72	0,225	3,09	368,780	371,867	1,25	1,00	464,833
6	RUA O	99,425	7,90	0,25	0,00	6,86	0,225	1,54	203,620	205,163	1,25	1,00	256,453
7	RUA P	120,000	7,90	0,25	0,00		0,225	0,00	361,310	361,310	1,25	1,00	451,637
8	RUA Q	120,000	7,90	0,25	0,00		0,225	0,00	384,360	384,360	1,25	1,00	480,450
9	RUA R - TRECHO 01	174,293	7,90	0,25	0,00	6,86	0,225	1,54	359,560	361,103	1,25	1,00	451,378
10	RUA R - TRECHO 02	128,000	7,90	0,25	0,00	13,72	0,225	3,09	375,990	379,077	1,25	1,00	473,846
11	RUA OSVALDO A. DE CAMPOS	99,425	7,90	0,25	0,00	6,86	0,225	1,54	222,250	223,793	1,25	1,00	279,741
12	RUA MANOEL SOUZA DOS SANTOS	246,000	7,90	0,25	0,00	34,86	0,225	7,84	957,940	965,783	1,25	1,00	1.207,228
13	RUA 07	100,227	6,90	0,25	0,00		0,225	0,00	238,230	238,230	1,25	1,00	297,787
14	RUA 09	93,161	6,90	0,25	0,00		0,225	0,00	251,470	251,470	1,25	1,00	314,337
15	RUA PRINCESA ISABEL - TRECHO 01	72,000	6,90	0,25	0,00		0,225	0,00	127,890	127,890	1,25	1,00	159,862
16	RUA PRINCESA ISABEL - TRECHO 02	50,448	6,90	0,25	0,00		0,225	0,00	131,570	131,570	1,25	1,00	164,462
17	RUA CARLOS CHAGAS - TRECHO 01	72,000	6,90	0,25	0,00	62,25	0,225	14,01	129,280	143,286	1,25	1,00	179,107
18	RUA CARLOS CHAGAS - TRECHO 02	50,448	6,90	0,25	0,00		0,225	0,00	140,570	140,570	1,25	1,00	175,712
TOTAL >>>		1.880,43				165,710		37,282	5.247,930	5.285,212			6.606,507

4.3 PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

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, 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.

Elementos básicos

Foram considerados como elementos básicos para o dimensionamento do projeto, os Estudos de Tráfego e os Estudos Geotécnicos.

a) Estudos de Tráfego

O número de repetições de eixos, conforme o estudo elaborado, encontrado para a rodovia é mostrado abaixo:

TRECHO	PERÍODO DE PROJETO	NÚMERO N
Vias locais	10 Anos	$1,00 \times 10^5$

b) Estudos Geotécnicos

Dos estudos geotécnicos foram obtidas as informações relativas ao subleito, bem como as características das ocorrências disponíveis para utilização na pavimentação.

TRECHO	CBR (%) Xmin
Ruas Bairro Jd. Village	18,49
Ruas Bairro Jd. Primavera	15,70

Concepção do projeto de pavimentação

Foi projetado pavimento constituído de camadas granulares de base (SOLO ESTABILIZADO GRANULOMETRICAMENTE) e TSD para a pista de rolamento.

Dimensionamento do pavimento

O método adotado no dimensionamento do pavimento foi o método do DNER concebido pelo prof. Murilo Lopes de Souza, conforme é apresentado no Manual de Pavimentação (2006) – DNIT. Definidos os valores estatísticos de CBR do subleito, o dimensionamento será realizado com base no ábaco ou através da expressão obtida pelas curvas de dimensionamento apresentadas no ábaco.

Para as camadas de base e de sub-base, são exigidos no método valores mínimos de CBR, respectivamente, de 60% e 20%, pois para um número de repetições do eixo-padrão, durante o período do projeto $N \leq 5 \times 10^6$, podem ser empregados materiais com C.B.R. $\geq 60\%$, conforme “Manual de Pavimentação (2006) – DNIT.

Espessuras das camadas

Após analisado e feito o dimensionamento das camadas de acordo com os parâmetros estatísticos é feita a análise construtiva do pavimento.

De acordo com a norma DNIT 141/2010 – ES (*Base estabilizada granulometricamente - Especificação de serviço*) e DNIT 139/2010 – ES (*Sub-base estabilizada granulometricamente - Especificação de serviço*) a espessura da camada compactada não deve ser inferior a 10 cm, nem superior a 20 cm. Quando houver necessidade de se executar camadas de base com espessura final superior a 20 cm, estas devem ser subdivididas em camadas parciais. A espessura mínima de qualquer camada de base e sub-base deve ser de 10 cm, após a compactação.

Dessa forma, como resultado do dimensionamento para este projeto obtém-se:

Ruas Bairro Jd. Village:

Espessura da BASE																
R	x	Kr	+	B	x	Kb	≥	H20								
2,5	x	1,20	+	B	x	1,00	≥	22,55								
							B= 19,55 cm									
							Adotado: 20,00cm									
Espessura da SUB-BASE																
R	x	Kr	+	B	x	Kb	+	h20	x	Ks	≥	Hn				
2,5	x	1,20	+	20,00	x	1,00	+	h20	x	1,00	≥	23,64				
							h20 = 0,64 cm									
							Adotado: 0,00cm									
Espessura do REFORÇO DO SUB-LEITO																
R	x	Kr	+	B	x	Kb	+	h20	x	Ks	+	hn	x	Kref	≥	Hm
2,5	x	1,20	+	20,00	x	1,00	+	0,00	x	1,00	+	hn	x	1,00	≥	23,64
												hn = 0,64 cm				
												Adotado: 0,00cm				

Ruas Bairro Jd. Primavera:

Espessura da BASE																
R	x	Kr	+	B	x	Kb	≥	H20								
2,5	x	1,20	+	B	x	1,00	≥	22,55	B= 19,55 cm							
									Adotado:	20,00cm						
Espessura da SUB-BASE																
R	x	Kr	+	B	x	Kb	+	h20	x	Ks	≥	Hn				
2,5	x	1,20	+	20,00	x	1,00	+	h20	x	1,00	≥	26,06				
									h20 =	3,06 cm						
									Adotado:	0,00cm						
Espessura do REFORÇO DO SUB-LEITO																
R	x	Kr	+	B	x	Kb	+	h20	x	Ks	+	hn	x	Kref	≥	Hm
2,5	x	1,20	+	20,00	x	1,00	+	0,00	x	1,00	+	hn	x	1,00	≥	26,06
													hn =	3,06 cm		
													Adotado:	0,00cm		

De acordo com as especificações do DNIT a camada mínima exequível é 10cm, portanto de acordo com o cálculo adotou-se uma camada de Base maior (25cm), que pode ser compactada em duas partes.

Nas tabelas a seguir estão indicados os dados e resultados de determinação do cálculo de espessuras de Base e Sub-Base.

MEMÓRIA DE CÁLCULO DE PAV. FLEXÍVEL - DNER					
BASE, SUB-BASE E REF. DO SUBLEITO					
Dados de Entrada					
Operação de eixo padrão	N	=	1,00E+05		
Espessura do Revestimento	R	=	2,50		
CBR Sub-Base	CBR20	=	20,00		
CBR Sub-Leito	CBRn	=	18,49		
CBR Reforço do Sub-Leito	CBRn	=	18,49		
Camadas	Espessura	Valores	Valores	Coeficiente de Equivalência Estrutural (K)	
Revestimento	R	2,50	2,50	Kr	1,20
Base	B	19,55	25,00	Kb	1,00
Sub-base	h20	-4,36	0,00	Ks	1,00
Reforço do subleito	hn	-4,36	0,00	Kref	1,00
Cálculo					
$H_m = 77,7 \times N^{0,05} \times \frac{1}{CBR_{sub-leito}^{-0,6}}$ $H_m = 77,7 \times 1,00E+05^{0,05} \times \frac{1}{18,49^{-0,6}}$ $H_m = 23,64 \text{ cm}$					
$H_{20} = 77,7 \times N^{0,05} \times \frac{1}{CBR_{sub-base}^{-0,6}}$ $H_{20} = 77,7 \times 1,00E+05^{0,05} \times \frac{1}{20,00^{-0,6}}$ $H_{20} = 22,55 \text{ cm}$					
$H_n = 77,7 \times N^{0,05} \times \frac{1}{CBR_{reforço}^{-0,6}}$ $H_n = 77,7 \times 1,00E+05^{0,05} \times \frac{1}{18,49^{-0,6}}$ $H_n = 23,64 \text{ cm}$					
Espessura da BASE					
R	x	Kr	+	B	x Kb ≥ H20
2,5	x	1,20	+	B	x 1,00 ≥ 22,55
B = 19,55 cm					Adotado: 25,00cm
Espessura da SUB-BASE					
R	x	Kr	+	B	x Kb + h20 x Ks ≥ Hn
2,5	x	1,20	+	25,00	x 1,00 + h20 x 1,00 ≥ 23,64
h20 = -4,36 cm					Adotado: 0,00cm
Espessura do REFORÇO DO SUB-LEITO					
R	x	Kr	+	B	x Kb + h20 x Ks + hn x Kref ≥ Hm
2,5	x	1,20	+	25,00	x 1,00 + 0,00 x 1,00 + hn x 1,00 ≥ 23,64
hn = -4,36 cm					Adotado: 0,00cm

MEMÓRIA DE CÁLCULO DE PAV. FLEXÍVEL - DNER					
BASE, SUB-BASE E REF. DO SUBLEITO					
Dados de Entrada					
Operação de eixo padrão	N	=	1,00E+05		
Espessura do Revestimento	R	=	2,50		
CBR Sub-Base	CBR20	=	20,00		
CBR Sub-Leito	CBRn	=	15,70		
CBR Reforço do Sub-Leito	CBRn	=	15,70		
Camadas	Espessura	Valores	Valores	Coeficiente de Equivalência Estrutural (K)	
Revestimento	R	2,50	2,50	Kr	1,20
Base	B	19,55	25,00	Kb	1,00
Sub-base	h20	-1,94	0,00	Ks	1,00
Reforço do subleito	hn	-1,94	0,00	Kref	1,00
Cálculo					
$H_m = 77,7 \times N^{0,05} \times CBR_{sub-leito}^{-0,6}$ $H_m = 77,7 \times 1,00E+05^{0,05} \times 15,70^{-0,6}$ $H_m = 26,06 \text{ cm}$					
$H_{20} = 77,7 \times N^{0,05} \times CBR_{sub-base}^{-0,6}$ $H_{20} = 77,7 \times 1,00E+05^{0,05} \times 20,00^{-0,6}$ $H_{20} = 22,55 \text{ cm}$					
$H_n = 77,7 \times N^{0,05} \times CBR_{reforço}^{-0,6}$ $H_n = 77,7 \times 1,00E+05^{0,05} \times 15,70^{-0,6}$ $H_n = 26,06 \text{ cm}$					
Espessura da BASE					
R	x	Kr	+	B	x Kb ≥ H20
2,5	x	1,20	+	B	x 1,00 ≥ 22,55
B = 19,55 cm					Adotado: 25,00 cm
Espessura da SUB-BASE					
R	x	Kr	+	B	x Kb + h20 x Ks ≥ Hn
2,5	x	1,20	+	25,00	x 1,00 + h20 x 1,00 ≥ 26,06
h20 = -1,94 cm					Adotado: 0,00 cm
Espessura do REFORÇO DO SUB-LEITO					
R	x	Kr	+	B	x Kb + h20 x Ks + hn x Kref ≥ Hm
2,5	x	1,20	+	25,00	x 1,00 + 0,00 x 1,00 + hn x 1,00 ≥ 26,06
hn = -1,94 cm					Adotado: 0,00 cm

4.4 PROJETO DE DRENAGEM

O Projeto de drenagem foi elaborado a partir dos dados fornecidos pelos estudos topográficos e projeto geométrico. Constanos nos desenhos em planta e em perfil os elementos necessários à definição e visualização do trecho.

O projeto utiliza o método racional para cálculo de vazão das áreas de contribuição. $Q \text{ (m}^3/\text{s)} = C \cdot i \text{ (mm/h)} \cdot A \text{ (km}^2) / 3,6$. Foram encontradas as vazões utilizando os parâmetros do quadro a seguir:

Parâmetros utilizados	
Período de retorno	5 Anos
Duração	25 minutos
Precipitação	85,7 mm/h
Coeficiente de run-off	0,60
Manning	0,013

A figura a seguir mostra quais são as precipitações na cidade de Mirassol D'Oeste (35 km em linha reta de Araputanga) de acordo com o tempo de retorno e duração da chuva.

Tabela 60. Precipitação máxima (mm h⁻¹) em Mirassol d'Oeste, MT, na estação Ponte Cabacal MT-125 (01558001), para diferentes durações e períodos de retorno. Coordenadas geográficas: 15°28'02"S, 57°53'40"W.

N	Média (mm)	Máximo (mm)	Mínimo (mm)	CV (%)	Alfa	Beta	D ⁽¹⁾	t ⁽²⁾
20	91,6	167,5	49,9	30,7	79,40	20,91	0,14	0,31
Duração	Período de retorno (anos)							
	2	3	4	5	10	15	20	50
5 min	125,9	142,1	152,4	160,1	182,8	195,6	204,6	232,7
10 min	100,0	112,8	121,1	127,2	145,2	155,3	162,4	184,8
15 min	86,4	97,5	104,6	109,9	125,5	134,2	140,4	159,7
20 min	75,0	84,6	90,8	95,4	108,9	116,5	121,8	138,6
25 min	67,4	76,0	81,6	85,7	97,9	104,7	109,5	124,6
30 min	61,7	69,6	74,7	78,5	89,6	95,9	100,3	114,1
1 h	41,7	47,1	50,5	53,0	60,5	64,8	67,8	77,1
6 h	11,9	13,4	14,4	15,2	17,3	18,5	19,4	22,0
8 h	9,7	10,9	11,7	12,3	14,1	15,0	15,7	17,9
10 h	8,1	9,2	9,9	10,4	11,8	12,6	13,2	15,0
12 h	7,0	7,9	8,5	8,9	10,2	10,9	11,4	13,0
24 h	4,1	4,7	5,0	5,3	6,0	6,4	6,7	7,6

⁽¹⁾ Valores da máxima divergência do teste Kolmogorov-Smirnov ⁽²⁾ Nível crítico em 5% de significância

Na elaboração do projeto de drenagem, os trechos que possuem vazão inferior a capacidade de cada sarjeta, são adotados do sistema de drenagem superficial como alternativa, devido ao atendimento satisfatório à carga pluviométrica local somente com drenagem superficial. Nos trechos com vazão superior a capacidade de cada sarjeta, é adotado o sistema de drenagem profunda, aonde as águas serão coletadas por bocas de lobo e encaminhadas por drenagem profunda para lançamento em dissipador de energia localizado nas coordenadas conforme projeto, próximo à um córrego com vegetação rasteira.

As tubulações que ligam as bocas de lobo aos poços de visita possuem diâmetro de 400 mm, e o diâmetro das galerias devem ser de no mínimo 600 mm. O quadro a seguir mostra a extensão por tipo de drenagem ou diâmetro da tubulação.

Drenagem superficial	
Extensão (m)	3.651,12
Drenagem Profunda	
Extensão (m) - Ø 400mm	122,00m
Extensão (m) - Ø 600mm	386,28m

As águas pluviais provenientes do sistema de drenagem serão lançadas nos poços de visita da rede de drenagem existente, nas Ruas Jaraguá e Manoel Souza. A rede de drenagem existente da rua Jaraguá desagua no córrego nas coordenadas 15° 27' 49,12" S e 58° 20' 46,89" e a rede de drenagem existente da rua Manoel Souza desagua no córrego nas coordenadas 15° 27' 48,37" S e 58° 20' 41,91" O.

4.5 TRANSPORTE DOS MATERIAIS

Um fenômeno a ser considerado no transporte dos solos é o empolamento.

Quando se escava o terreno natural, a terra que se encontra num certo estado de compactação, proveniente do seu próprio processo de formação, experimenta uma expansão volumétrica, que chega a ser considerável em certos casos. (*Manual de Implantação Básica de Rodovia 242 MT/DNIT/IPR*).

De acordo com as instruções de serviços dos manuais técnicos do DNIT, nos serviços onde há transporte de solo seco, adota-se um fator de empolamento de 25% como mostra a tabela a seguir:

Tabela 16 – Fatores de empolamento e expansão

Tipo de solo	F (%)	β_1
Solos argilosos	40	0,71
Terra comum seca (solos argilo-siltosos com areia)	25	0,80
Terra comum úmida	25	0,80
Solo arenoso seco	12	0,89

Dessa forma, nos serviços de terraplanagem, para o transporte do solo, adota-se como fator de empolamento 1,25.

Para os serviços de Base e Sub-base de solo estabilizado granulometricamente, segue-se os fatores de acordo com o Manual de Custos Rodoviários – DNIT (Volume 4 – Tomo 1) que cita que na execução do m³ compactado do serviço são necessários 1,15m³ de material de jazida, ou seja, para transporte do material da jazida até a obra considera-se o fator de empolamento de 1,15.

Para o transporte da brita e dos tubos de concreto considera-se para composição da planilha orçamentária o uso do caminhão basculante, utilizando-se para cálculo o momento de transporte, onde se leva em conta o volume de material e a DMT da origem do mesmo até a obra.

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

5. ESPECIFICAÇÕES PARA PLACA DE OBRA

As placas de obra variam de acordo com o tipo da obra e a forma de contratação. Devem ser instaladas antes do início das obras e permanecer até a entrega final da mesma. As placas devem ser confeccionadas de acordo com as cores, medidas e proporções que regem o órgão concedente do recurso.

Essas placas devem ser confeccionadas em chapas planas metálicas galvanizadas, instaladas em local visível e sempre mantidas em bom estado de conservação. Devem conter todas as informações relevantes referentes a obra.

No caso de placas cujo recurso é proveniente de serviços contratados por instituições públicas de órgãos do Governo Federal, a obrigatoriedade se faz presente de acordo com a Instrução normativa nº 02 de 16 de Dezembro de 2009 da Secom – Secretaria de Comunicação Social do Governo Federal, e devem obedecer ao Manual visual de placas e adesivos de obras:



6. INSTALAÇÃO DE CANTEIRO DE OBRAS

Os canteiros de obra consistem nas infraestruturas básicas necessárias para o atendimento das demandas das obras de engenharia previstas em uma rodovia. Compreendem instalações administrativas, tais como escritórios, oficinas,

almoxarifados, instalações de lavagem e lubrificação, posto de abastecimento, ambulatórios, depósitos, entre outras.

7. ESPECIFICAÇÕES PARA TERRAPLANAGEM, BASE E SUB-BASE

Os serviços para elaboração deste projeto seguem as especificações:

- DNIT 104/2009 – Terraplenagem – Serviços Preliminares
- DNIT 106/20019 Terraplenagem – Cortes
- DNIT 137/2010 – Regularização do Subleito
- DNIT 139/2010 – Sub-base estabilizada granulometricamente
- DNIT 141/2010 – Base estabilizada granulometricamente

MANUAIS TÉCNICOS DNIT

Base

Base é a camada de pavimentação destinada a resistir aos esforços verticais oriundos dos veículos, distribuindo-os adequadamente à camada subjacente, executada sobre a sub-base, subleito ou reforço do subleito devidamente regularizado e compactado.

Sub-Base

Sub-base é a camada de pavimentação, complementar à base e com as mesmas funções desta executada sobre o subleito ou reforço do subleito, devidamente compactado e regularizado.

Critérios de medição e pagamento

A base e sub-base devem ser medidas em metros cúbicos, considerando o volume efetivamente executado. Não devem ser motivos de medição em separado: mão-de-obra, materiais, transporte, equipamentos e encargos, pois os mesmos estão incluídos na composição do preço unitário.

8. ESPECIFICAÇÕES PARA IMPRIMAÇÃO, TSD E CAPA SELANTE

Os serviços para elaboração deste projeto seguiram as especificações:

- DNIT 144/2014 – Imprimação com ligante asfáltico
- DNIT 147/2012 – Tratamento Superficial Duplo
- ET-DE-P00/037 – Capa Selante (DER/SP).

Imprimação

Imprimação consiste na aplicação de material asfáltico sobre a superfície da base concluída, antes da execução do revestimento asfáltico, objetivando conferir coesão superficial, impermeabilização e permitir condições de aderência entre esta e o revestimento a ser executado

TSD – Tratamento Superficial Duplo

O Tratamento Superficial Duplo é a camada de revestimento do pavimento constituída por duas aplicações de ligante asfáltico, cada uma coberta por camada de agregado mineral e submetida à compressão.

Capa Selante

Capa selante é a camada de revestimento do pavimento executado por penetração invertida, constituído de uma aplicação de ligante asfáltico, coberta por uma camada de agregado mineral miúdo e submetida à compactação.

Sua execução tem por finalidade principal, impermeabilizar, diminuir a rugosidade e recuperar as superfícies desgastadas pela exposição à ação do tráfego. A sua aplicação pode ser sobre revestimentos asfálticos recém-construídos dos tipos: tratamento superficial duplo e triplo, macadames asfálticos, pré-misturados abertos e de misturas asfálticas densas ou desgastadas superficialmente, pela ação do tráfego e das intempéries.

Critérios de medição e pagamento

Esses serviços devem ser medidos em metros quadrados, considerando a área efetivamente executada. A quantidade de ligante asfáltico aplicada é obtida pela média aritmética dos valores medidos na pista, em toneladas.

9. ESPECIFICAÇÕES PARA DRENAGEM PROFUNDA

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).

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 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.

Estimativa de vazões

O projeto utiliza o método racional para cálculo de vazão das áreas de contribuição. Desenvolvido em 1889, o método racional oferece estimativas satisfatórias de descargas de pico em bacias urbanas com áreas próximas de 5 km².

A fórmula geral do método racional é $Q = C \cdot i \cdot A / 3,6$; onde Q é a vazão de pico, em [m³/s], i é a intensidade média de precipitação, em [mm/h] sobre a área de drenagem A, em [km²], e C é o coeficiente de deflúvio ou de escoamento superficial.

Tempo de concentração

O tempo de concentração (t_c) é o tempo em minutos que leva uma gota de água teórica para ir do ponto mais afastado da bacia até o ponto de concentração ou seção de controle. De uma forma simplificada, o tempo de concentração (t_c) pode ser entendido como a soma de dois tempos: o tempo de entrada (t_e) e o tempo de percurso (t_p).

Em bacias urbanas, o tempo de entrada pode ser entendido como o tempo transcorrido para o escoamento superficial atingir a extremidade de montante de um conduto, por exemplo, a primeira boca de lobo a montante do sistema.

O método de Kerby/Hathaway é baseado na seguinte fórmula:

$$t_e = \left(\frac{2,187Ln}{\sqrt{I}} \right)^{0,467}$$

Onde t_e é o tempo de entrada, em [min], L é a distância máxima percorrida pela água sobre a superfície, em [m], n é o coeficiente de rugosidade de Manning para a superfície e I é a declividade média ao longo do caminho percorrido pela água, em [m/m].

Curvas de intensidade-duração-frequência

O período de retorno, definido como o tempo médio em anos que um evento pode ser igualado ou superado pelo menos uma vez. No sistema inicial de drenagem (bocas de lobo e pequenas galerias) são usados períodos de retorno de 2 a 5 anos, para galerias de maior porte e pequenos canais são usados períodos de retorno de 10 anos e, para o sistema de macrodrenagem os períodos de retorno variam entre 20 a 25 anos, adotando-se, em alguns casos, 100 anos (Fugita, 1980).

Tipo de ocupação da área	Período de Retorno [anos]
áreas residenciais	2
áreas comerciais	5
áreas com edifícios públicos	5
aeroportos	2-5
áreas comerciais altamente valorizadas e terminais aeroportuários	5-10

Fonte: Fugita (1980)

Coeficiente de Deflúvio

Representa os efeitos da impermeabilização do solo, da retenção superficial, dos retardamentos e da não uniformidade na distribuição espacial e temporal da chuva.

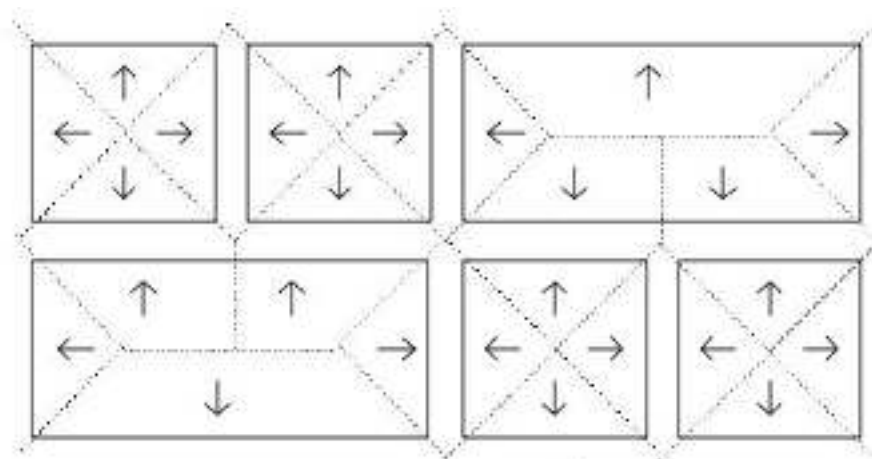
Quando se utiliza o método racional, a intensidade de precipitação é suposta uniformemente distribuída sobre a área em análise. Obviamente, esta premissa não é verdadeira, mas dada a simplicidade do método não haveria forma de considerar a não uniformidade na distribuição espacial da chuva. No quadro a seguir estão os coeficientes de deflúvio para cada tipo de área.

Área comercial	
central	0.70 a 0.95
balços	0.50 a 0.70
Área residencial	
residências isoladas	0.35 a 0.50
unidades múltiplas (separadas)	0.40 a 0.60
unidades múltiplas (conjudadas)	0.60 a 0.75
lotes com 2000 m ² ou mais	0.30 a 0.45
Área com prédios de apartamentos	0.50 a 0.70
Área industrial	
indústrias leves	0.50 a 0.80
indústrias pesadas	0.60 a 0.90
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)

Áreas de contribuição

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, considerando que cada trecho de sarjeta receba as águas pluviais da quadra adjacente, exceto quando a topografia for muito acentuada, impossibilitando esta hipótese (Fugita, 1980). A figura a seguir exemplifica a subdivisão de quarteirões em áreas contribuintes.



Composição do sistema de microdrenagem

Os principais elementos do sistema de microdrenagem são os pavimentos das vias públicas, os meio-fios, as sarjetas, as bocas-de-lobo, os poços de visita, as galerias, e os sarjetões.

Meio-fios: 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. As bocas-de-lobo, as caixas de visita e saídas e as saídas deverão obedecer às indicações do projeto. As escavações deverão ser feitas de modo a permitir a instalação dos dispositivos previstos, adotando-se uma sobre largura conveniente nas cavas de

assentamento. Concluída a escavação e preparada a superfície do fundo será feita a compactação para fundação da boca-de-lobo.

Poços de visita: São dispositivos colocados em pontos convenientes do sistema, para permitir sua manutenção. Os poços de visita deverão ser constituídos de outras partes componentes: a câmara de trabalho, na parte inferior e a chaminé que dá acesso à superfície na parte superior. Os poços de visita serão executados com as dimensões e características de acordo com o projeto.

Galerias: São as canalizações públicas destinadas a escoar as águas pluviais oriundas das ligações privadas e das bocas-de-lobo. Constituídos de tubos de concreto atendendo à norma DNIT 023/2004-ES e especificações da NBR 9794/87. Escavações deverão ser executadas de acordo com as cotas e alinhamentos indicados no projeto e com a largura superando o diâmetro da canalização, no mínimo, de 60cm. O fundo das cavas deverá ser compactado mecanicamente. As juntas dos tubos serão preenchidas com argamassa de cimento e areia traço 1:3, retirando o excesso de dentro da tubulação. O assentamento dos tubos deverá obedecer às cotas e ao alinhamento indicados no projeto. O reaterro deverá ser feito de preferência com o material retirado da própria escavação desde que seja de boa qualidade, sendo compactado manualmente até uma altura de 60cm. Somente depois será permitida compactação mecânica.

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.

Entrada de descida d'água: dispositivo que serve para que a água acumulada na sarjeta possa escoar para fora.

Descida d'água em meia cana: meia tubulação de concreto de diâmetro de 400 mm que é utilizada para escoar a água da entrada de descida d'água

Dissipador de energia: dispositivo que reduz a velocidade da água para evitar erosões e assoreamento de cursos d'água.

Fonte: (Pompêo, 2001)

10. ESPECIFICAÇÕES PARA SINALIZAÇÃO VIÁRIA

Os serviços para elaboração do projeto de sinalização viária seguem as diretrizes do Manual de Sinalização de Trânsito do Conselho Nacional de Trânsito – CONTRAN, do

Manual de Sinalização do DNIT e as especificações *ES DNIT 100/2009 – Sinalização Horizontal* e *ES DNIT 101/2009 – Sinalização Vertical*.

Sinalização Horizontal

Conjunto de marcas, símbolos e legendas aplicados sobre o revestimento de uma via pública, de acordo com o projeto desenvolvido para propiciar condições de segurança e de conforto ao usuário.

Sinalização vertical

Subsistema de sinalização, constituído por placas e painéis montados sobre suportes, na posição vertical, implantados ao lado ou sobre a via, por meio dos quais são fornecidas mensagens de caráter permanente e, eventualmente temporário, através de legendas e símbolos legalmente instituídos, com propósito de regulamentar, advertir e indicar o uso das vias para condutores de veículos e pedestres da forma mais eficiente.

Critérios de pagamento

Os serviços de sinalização vertical devem ser medidos pelos seguintes critérios:

- Fornecimento de placa ou painel, pela área na qual foi efetivamente aplicada a mensagem, expressa m²;
- Fornecimento de suporte, por unidade;
- Instalação de suporte, por unidade;
- Instalação de placa ou painel, pela área expressa em m².

Os serviços de sinalização horizontal por processo de aplicação mecânica devem ser medidos pela área efetivamente aplicada e atestada pela Fiscalização, expressa em m².

11. CRITÉRIO DE SIMILARIDADE

Todos os materiais a serem empregados na execução dos serviços deverão ser comprovadamente de boa qualidade e satisfazer rigorosamente as especificações a seguir. Todos os serviços serão executados em completa obediência aos princípios de boa técnica, devendo, ainda, satisfazer rigorosamente às Normas Brasileiras.

12. INTERPRETAÇÃO DE DOCUMENTOS FORNECIDOS DOCUMENTOS DA OBRA

No caso de divergências de interpretação entre documentos fornecidos, será obedecida a seguinte ordem de prioridade:

- Em caso de divergências entre esta especificação, a planilha orçamentária e os desenhos/projetos fornecidos, consulte à CENTRAL DE PROJETOS AMM;
- Em caso de divergência entre os projetos de datas diferentes, prevalecerão sempre os mais recentes;
- As cotas dos desenhos prevalecem sobre o desenho (escala);

Responsável técnico pelo projeto de pavimentação:

Flávia Fernandes Lima Cunha
Engenheira Civil
CREA: 121.416.547-8

Responsável técnico pelo projeto de drenagem profunda:

Rafael Nicodemos Bruzzon
Engenheiro Sanitarista e Ambiental
CREA – 121.366.604-0

MEMORIAL DESCRITIVO

DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

TRECHO: Rua Q, Rua P, Rua O, Rua F, Rua R, Rua Manoel Souza Dos Santos, Rua Osvaldo Alvarez, Rua 07, Rua 09, Rua Carlos Chagas, Rua Princesa Isabel

MUNICÍPIO: ARAPUTANGA/MT

CUIABÁ, MT
JANEIRO - 2018

1. 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).

2. MEMORIAL DESCRITIVO

2.1. Generalidades

O presente memorial refere-se ao dimensionamento da rede de drenagem pluvial no trecho a ser asfaltado na Rua Q, Rua P, Rua O, Rua F, Rua R, Rua Manoel Souza Dos Santos, Rua Osvaldo Alvarez, Rua 07, Rua 09, Rua Carlos Chagas, Rua Princesa Isabel em Araputanga/MT.

A rede de drenagem foi dimensionada para escoamento em condutos livres, em manilhas de concreto, onde os diâmetros variam de 400mm a 600mm.

2.2. Estimativa de vazões

Desenvolvido em 1889, o método racional oferece estimativas satisfatórias de descargas de pico em bacias urbanas com áreas próximas de 5 km².

- O pico do deflúvio superficial direto, relativo a um dado ponto de projeto, é função do tempo de concentração respectivo, assim como da intensidade de chuva, cuja duração é suposta como sendo igual ao tempo de concentração em questão;
- As condições de permeabilidade das superfícies permanecem constantes durante a ocorrência da chuva;
- O pico do deflúvio superficial direto ocorre quando toda a área de drenagem, a montante do ponto de projeto, passa a contribuir ao escoamento. A fórmula geral do método racional é $Q = C \cdot i \cdot A / 3,6$; onde Q é a vazão de pico, em [m³/s], i é a intensidade média de precipitação, em [mm/h] sobre a área de drenagem A, em [km²], e C é o coeficiente de deflúvio ou de escoamento superficial.

Fonte: (Pompêo, 2001)

2.3. Tempo de Concentração

O tempo de concentração (tc) é o tempo em minutos que leva uma gota de água teórica para ir do ponto mais afastado da bacia até o ponto de concentração ou seção de controle.

De uma forma simplificada, o tempo de concentração pode ser entendido como a soma de dois tempos: o tempo de entrada (te) e o tempo de percurso (tp). $t_c = t_e + t_p$ O tempo de

entrada é o tempo necessário para que a precipitação, que cai sobre a superfície da bacia e escoar superficialmente, atinja um curso d'água definido. Este tempo é função, principalmente, da cobertura da superfície, sua taxa de infiltração e declividade, armazenamento em depressões e comprimento livre do escoamento superficial. O tempo de percurso é o tempo médio de escoamento em cursos d'água definidos, sendo função de suas características hidráulicas.

Fonte: (Pompêo, 2001)

2.4. Curvas de Intensidade-Duração-Frequência

O período de retorno, definido como o tempo médio em anos que um evento pode ser igualado ou superado pelo menos uma vez, é importante porque envolve o risco de falha da estrutura hidráulica. No sistema inicial de drenagem (bocas de lobo e pequenas galerias) são usados períodos de retorno de 2 a 5 anos, para galerias de maior porte e pequenos canais são usados períodos de retorno de 10 anos e, para o sistema de macrodrenagem os períodos de retorno variam entre 20 a 25 anos, adotando-se, em alguns casos, 100 anos (Fugita, 1980).

Quadro 01 - Período de Retorno (Tr).

Tipo de ocupação da área	Período de Retorno [anos]
áreas residenciais	2
áreas comerciais	5
áreas com edifícios públicos	5
aeroportos	2-5
áreas comerciais altamente valorizadas e terminais aeroportuários	5-10

Fonte: Fugita (1980)

Adotou-se para o projeto da drenagem, período de retorno de 5 anos.

2.5. Coeficiente de Deflúvio

O parâmetro mais importante e de mais difícil estimativa para aplicação do método racional é o coeficiente de deflúvio, que deve oferecer uma representação dos efeitos da impermeabilização do solo, da retenção superficial, dos retardamentos e da não uniformidade na distribuição espacial e temporal da chuva. Infelizmente, não é possível obter de uma forma determinística o coeficiente de deflúvio a ser utilizado para um projeto. Os valores adotados devem ser escolhidos criteriosamente, a partir de tabelas. O coeficiente de deflúvio deve ser ajustado também em função do período de retorno, para considerar a ocorrência de chuvas com frequência pequena. Para períodos de retorno de 25, 50 e 100 anos, os valores do coeficiente de deflúvio, escolhidos de acordo com a natureza das superfícies, devem ser majorados em 10, 20 e 25 %, respectivamente (Fugita, 1980).

Quadro 02 - Valores dos Coeficientes de Deflúvio.

Área comercial	
central	0.70 a 0.95
bairros	0.50 a 0.70
Área residencial	
residências isoladas	0.35 a 0.50
unidades múltiplas (separadas)	0.40 a 0.60
unidades múltiplas (conjudadas)	0.60 a 0.75
lotes com 2000 m ² ou mais	0.30 a 0.45
Área com prédios de apartamentos	0.50 a 0.70
Área industrial	
indústrias leves	0.50 a 0.80
indústrias pesadas	0.60 a 0.90
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)

Quando se utiliza o método racional, a intensidade de precipitação é suposta uniformemente distribuída sobre a área em análise. Obviamente, esta premissa não é verdadeira mas dada a simplicidade do método não haveria forma de considerar a não uniformidade na distribuição espacial da chuva. Assim, alguns autores recomendam que a

intensidade de precipitação seja minorada pelo emprego de um coeficiente de distribuição de precipitação, conforme apresentado abaixo:

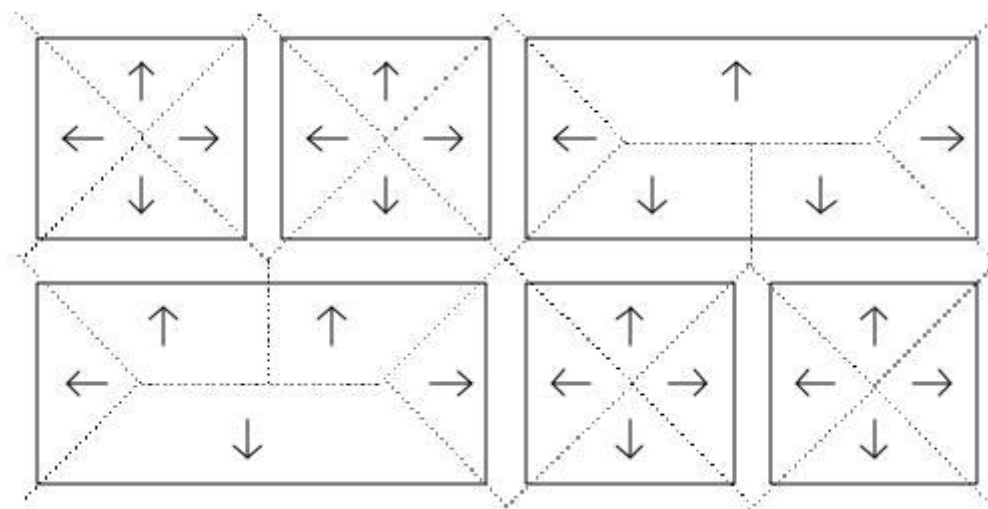
$Cd = A^{(-0.15)}$ onde a área A é dada em hectares. Nesta situação, o coeficiente Cd multiplicará o segundo termo da fórmula racional. Para valores inferiores a 1 hectare, Considera-se que a chuva seja uniformemente distribuída sobre a área e portanto $Cd = 1$ (Fugita, 1980).

Sendo assim, o coeficiente de deflúvio escolhido foi de 0,6.

2.6. 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



2.7. Composição do sistema de microdrenagem

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

Meio-fios: 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.

Fonte: (Pompêo, 2001)

2.8. Concepção do sistema

Traçado da rede

O traçado das galerias deve ser desenvolvido simultaneamente com o projeto das vias públicas e parques, para evitar imposições ao sistema de drenagem que geralmente conduzem a soluções mais onerosas. Deve haver homogeneidade na distribuição das galerias para que o sistema possa proporcionar condições adequadas de drenagem a todas as áreas da bacia.

Bocas-de-lobo

A localização das bocas-de-lobo deve respeitar o critério de eficiência na condução das vazões superficiais para as galerias. É necessário colocar bocas-de-lobo nos pontos mais baixos do sistema, com vistas a impedir alagamentos e águas paradas em zonas mortas. Não se recomenda colocar bocas-de-lobo nas esquinas, pois os pedestres teriam de saltar a torrente em um trecho de descarga superficial máxima para atravessar a rua, além de ser um ponto onde duas torrentes convergentes se encontram. As melhores localizações das bocas-de-lobo são em pontos um pouco a montante das esquinas. A primeira boca de lobo do sistema de drenagem deve ser colocada no ponto em que a vazão que escoar pela sarjeta torna-se superior à capacidade admissível naquele trecho de sarjeta.

A primeira boca de lobo do sistema de drenagem deve ser colocada no ponto em que a vazão que escoar pela sarjeta torna-se superior à capacidade admissível naquele trecho de sarjeta. Neste ponto, a sarjeta não é capaz de conter o escoamento superficial sem ocorrência de transbordamento; assim, é necessário iniciar o sistema de galerias para receber o escoamento. Esta vazão é calculada pelo método racional no ponto imediatamente à montante do trecho de sarjeta. Caso não se disponha de dados sobre a capacidade de escoamento das sarjetas, recomenda-se um máximo espaçamento de 60 m entre as bocas-de-lobo. Ainda assim, em qualquer ponto de entrada na galeria, não é necessário que todo o escoamento superficial seja removido; o dimensionamento do trecho de galeria é realizado apenas com a parcela que efetivamente escoar através dela. A interligação entre as bocas de lobo e o poço de visita ou caixa de passagem é feita com ramais de bocas de lobo cuja declividade mínima deve ser de 1%. As capacidades destes ramais e os diâmetros aconselhados são apresentados no Quadro 03 abaixo.

Quadro 03 – Capacidade dos Ramais de Boca de Lobo

diâmetro [cm]	vazão máxima [l/s]
40	100
50	200
60	300

Fonte: WILKEN (1978)

Poços de visitas

Além de proporcionar acesso aos condutos para sua manutenção, os poços de visita também funcionam como caixas de ligação aos ramais secundários. Portanto, sempre deve

haver um poço de visita onde houver mudanças de seção, de declividade ou de direção nas tubulações e nas junções dos troncos aos ramais.

Quando é necessária a construção de bocas-de-lobo intermediárias ou para evitar que mais de quatro tubulações cheguem em um determinado poço de visita, utilizam-se as chamadas caixas de ligação. A diferença entre as caixas de ligação e os poços de visita é que as caixas não são visitáveis.

O afastamento entre poços de visita consecutivos deve ser o máximo possível, por critérios econômicos. O Quadro 04 apresenta o espaçamento máximo recomendado para os poços de visita (Fugita, 1980).

Quadro 04 – Distância máxima entre PVs.

Diâmetro do conduto (cm)	Espaçamento (m)
30	120
50 - 90	150
100 ou mais	180

2.10. Dimensionamento do sistema de microdrenagem

O projeto de um sistema de microdrenagem é composto por três conjuntos de cálculos: capacidade admissível das sarjetas, bocas de lobo e sistema de galerias pluviais.

2.11. Cálculo das galerias

- 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 1,20 m podem receber galerias em paralelo, ou podem ser substituídos por seções quadradas ou seções retangulares.

A rede de drenagem para o local foi dimensionada para escoamento em condutos livres, em manilhas de concreto, onde os diâmetros variam de 400mm a 600mm, sendo 386,28 metros de 600 mm. Além disso, há tubulações de 400 mm de rede de drenagem que ligam a boca de lobo ao PV4, totalizando 122 metros de tubulação.

- 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).

Fonte: (Pompêo, 2001).

2.12. Condições específicas

Tubos de concreto

Os materiais a serem empregados na construção das caixas, berços, bocas e demais dispositivos de captação e transferências de deflúvios deverão atender às prescrições e exigências previstas pelas normas da ABNT e do DNIT.

Equipamentos

Caminhão basculante e de carroceria fixa; betoneira; motoniveladora; pá carregadeira; rolo compactador metálico; retroescavadeira; guincho; serra elétrica para formas e vibradores e placa.

2.13. Execução

Galerias

Constituídos de tubos de concreto atendendo à norma DNIT 023/2004-ES e especificações da NBR 9794/87. Escavações deverão ser executadas de acordo com as cotas e alinhamentos indicados no projeto e com a largura superando o diâmetro da canalização, no mínimo, de 60cm. O fundo das cavas deverá ser compactado mecanicamente.

As juntas dos tubos serão preenchidas com argamassa de cimento e areia traço 1:3, retirando o excesso de dentro da tubulação. O assentamento dos tubos deverá obedecer às cotas e ao alinhamento indicados no projeto. O reaterro deverá ser feito de preferência com o material retirado da própria escavação desde que seja de boa qualidade, sendo compactado manualmente até uma altura de 60cm. Somente depois será permitida compactação mecânica.

Bocas-de-lobo

As bocas-de-lobo, as caixas de visita e saídas e as saídas deverão obedecer às indicações do projeto. As escavações deverão ser feitas de modo a permitir a instalação dos dispositivos previstos, adotando-se uma sobre largura conveniente nas cavas de assentamento.

Concluída a escavação e preparada a superfície do fundo será feita a compactação para fundação da boca-de-lobo.

Poços de visita

Os poços de visita deverão ser constituídos de outras partes componentes: a câmara de trabalho, na parte inferior e a chaminé que dá acesso à superfície na parte superior. Os poços de visita serão executados com as dimensões e características de acordo com o projeto.

2.14. Lançamento das águas pluviais

As águas pluviais provenientes do sistema de drenagem serão lançadas nos poços de visita da rede de drenagem existente, nas Ruas Jaraguá e Manoel Souza. A rede de drenagem existente da rua Jaraguá desagua no córrego nas coordenadas 15° 27' 49,12" S e 58° 20' 46,89" e a rede de drenagem existente da rua Manoel Souza desagua no córrego nas coordenadas 15° 27' 48,37" S e 58° 20' 41,91" O.

3. Parâmetros utilizados

As planilhas contendo o Cálculo estão anexadas ao projeto. A figura abaixo mostra quais são as precipitações na cidade de Mirassol D'Oeste (35 km em linha reta de Araputanga) de acordo com o tempo de retorno e duração da chuva.

Figura 2. Precipitações máximas

Tabela 60. Precipitação máxima (mm h^{-1}) em Mirassol d'Oeste, MT, na estação Ponte Cabacal MT-125 (01558001), para diferentes durações e períodos de retorno. Coordenadas geográficas: $15^{\circ}28'02''\text{S}$, $57^{\circ}53'40''\text{W}$.

N	Média (mm)	Máximo (mm)	Mínimo (mm)	CV (%)	Alfa	Beta	D ⁽¹⁾	d ⁽²⁾
20	91,6	167,5	49,9	30,7	79,40	20,91	0,14	0,31
Duração	Período de retorno (anos)							
	2	3	4	5	10	15	20	50
5 min	125,9	142,1	152,4	160,1	182,8	195,6	204,6	232,7
10 min	100,0	112,8	121,1	127,2	145,2	155,3	162,4	184,8
15 min	88,4	97,5	104,6	109,9	125,5	134,2	140,4	159,7
20 min	75,0	84,6	90,8	95,4	108,9	116,5	121,8	138,6
25 min	67,4	76,0	81,6	85,7	97,9	104,7	109,5	124,6
30 min	61,7	69,6	74,7	78,5	89,6	95,9	100,3	114,1
1 h	41,7	47,1	50,5	53,0	60,5	64,8	67,8	77,1
6 h	11,9	13,4	14,4	15,2	17,3	18,5	19,4	22,0
8 h	9,7	10,9	11,7	12,3	14,1	15,0	15,7	17,9
10 h	8,1	9,2	9,9	10,4	11,8	12,6	13,2	15,0
12 h	7,0	7,9	8,5	8,9	10,2	10,9	11,4	13,0
24 h	4,1	4,7	5,0	5,3	6,0	6,4	6,7	7,6

⁽¹⁾ Valores de máxima divergência do Teste Kolmogorov-Smirnov. ⁽²⁾ Nível crítico em 5% de significância

Fonte: Chuvas intensas no estado de Mato Grosso, Embrapa, 2010

Utilizou-se para o cálculo a precipitação com período de retorno de 5 anos com duração de 25 minutos, sendo assim, $I = 85,7 \text{ mm/h}$.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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.

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

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

Rafael Nicodemos Bruzzon

Eng. Sanitarista e Ambiental

CREA RN 121366604-0



ASSOCIAÇÃO MATOGROSSENSE DOS MUNICÍPIOS

COORDENAÇÃO DE INFRAESTRUTURA E CAPACITAÇÃO

SITE: amm.org.br - E-mail: centraldeprojetosamm@gmail.com
AV. RUBENS DE MENDONÇA N° 3.520 - CEP: 78.000-070 - CUMBA - MT
FONE: (66) 2123-1200 - FAX: 2123-1251



OBRA: PAVIMENTAÇÃO E DRENAGEM DE VIAS URBANAS

LOCAL: ARAPUTANGA-MT

TRECHO: Rua Q, Rua P, Rua O, Rua F, Rua R, Rua Manoel Souza Dos Santos, Rua Osvaldo Alvarez, Rua 07, Rua 09, Rua Carlos Chagas, Rua Princesa Isabel

RESULTADOS DOS CALCULOS NAS GALERIAS																
Trecho	Extensão (m)	Vazão (m³/s)	Diâmetro (m)	Declividade	Tirante	Vel. Real (m/s)	Q Seção Plena (m²/s)	V Seção Pelna (m/s)	Cota Ter. Montante	Cota Ter. Jusante	Cota GI Gal. Montante	Cota GI Gal. Jusante	Prof. Montante	Prof. Jusante	n Manning	Larg. Vala (m)
T1	77,23	0,056	0,6	0,0385	0,147	2,18	1,205	4,26	237,294	234,318	235,694	232,718	1,6	1,6	0,013	1,05
T2	33,82	0,118	0,6	0,0449	0,203	2,86	1,301	4,6	234,318	232,8	232,718	231,2	1,6	1,6	0,013	1,05
T3	31,74	0,118	0,6	0,0457	0,203	2,88	1,312	4,64	232,8	231,35	231,2	229,75	1,6	1,6	0,013	1,05
T4	9,27	0,164	0,6	0,0378	0,251	2,96	1,193	4,22	231,35	231	229,75	229,4	1,6	1,6	0,013	1,05
T1.1	75,13	0,106	0,6	0,0186	0,241	2,03	0,837	2,96	237,535	236,14	235,935	234,54	1,6	1,6	0,013	1,05
T2.1	73,62	0,205	0,6	0,0243	0,315	2,69	0,957	3,38	236,14	234,353	234,54	232,753	1,6	1,6	0,013	1,05
T3.1	72,14	0,309	0,6	0,0341	0,357	3,41	1,134	4,01	234,353	231,893	232,753	230,293	1,6	1,6	0,013	1,05
T4.1	13,33	0,357	0,6	0,0095	0,557	2,21	0,597	2,11	231,893	231,767	230,293	230,167	1,6	1,6	0,013	1,05

Tabela 60. Precipitação máxima (mm/h) em Mirassol do Oeste MT, no colação Fozes Catalão (11° 16' 10" S, 51° 55' 10" W), para diferentes durações e períodos de retorno. Considerar índice pluviométrico = 528,02 mm, 57° 53' 20" W.

N	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	120	150	200	300	500	1000
Período de retorno (anos)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	120	150	200	300	500	1000
5 min	12,0	14,1	15,2	16,3	17,4	18,5	19,6	20,7	21,8	22,9	24,0	25,1	26,2	27,3	28,4	29,5
10 min	10,0	11,8	12,7	13,6	14,5	15,4	16,3	17,2	18,1	19,0	20,0	20,9	21,8	22,7	23,6	24,5
15 min	8,0	9,5	10,2	10,9	11,6	12,3	13,0	13,7	14,4	15,1	15,8	16,5	17,2	17,9	18,6	19,3
20 min	7,0	8,4	9,0	9,6	10,1	10,6	11,1	11,6	12,1	12,6	13,1	13,6	14,1	14,6	15,1	15,6
25 min	6,5	7,8	8,3	8,8	9,3	9,8	10,3	10,8	11,3	11,8	12,3	12,8	13,3	13,8	14,3	14,8
30 min	6,0	7,3	7,8	8,3	8,8	9,3	9,8	10,3	10,8	11,3	11,8	12,3	12,8	13,3	13,8	14,3
1 h	5,0	6,0	6,4	6,8	7,2	7,6	8,0	8,4	8,8	9,2	9,6	10,0	10,4	10,8	11,2	11,6
2 h	4,0	4,8	5,1	5,4	5,7	6,0	6,3	6,6	6,9	7,2	7,5	7,8	8,1	8,4	8,7	9,0
3 h	3,5	4,2	4,5	4,8	5,1	5,4	5,7	6,0	6,3	6,6	6,9	7,2	7,5	7,8	8,1	8,4
4 h	3,2	3,9	4,1	4,4	4,6	4,9	5,1	5,4	5,7	6,0	6,3	6,6	6,9	7,2	7,5	7,8
5 h	3,0	3,7	3,9	4,1	4,3	4,5	4,8	5,0	5,2	5,5	5,7	6,0	6,2	6,5	6,7	7,0
6 h	2,8	3,5	3,7	3,9	4,1	4,3	4,5	4,7	4,9	5,1	5,3	5,5	5,7	6,0	6,2	6,5
7 h	2,7	3,4	3,6	3,8	4,0	4,2	4,4	4,6	4,8	5,0	5,2	5,4	5,6	5,8	6,1	6,4
8 h	2,6	3,3	3,5	3,7	3,9	4,1	4,3	4,5	4,7	4,9	5,1	5,3	5,5	5,7	6,0	6,3
9 h	2,5	3,2	3,4	3,6	3,8	4,0	4,2	4,4	4,6	4,8	5,0	5,2	5,4	5,6	5,9	6,2
10 h	2,4	3,1	3,3	3,5	3,7	3,9	4,1	4,3	4,5	4,7	4,9	5,1	5,3	5,5	5,8	6,1
12 h	2,3	3,0	3,2	3,4	3,6	3,8	4,0	4,2	4,4	4,6	4,8	5,0	5,2	5,4	5,7	6,0
15 h	2,2	2,9	3,1	3,3	3,5	3,7	3,9	4,1	4,3	4,5	4,7	4,9	5,1	5,3	5,6	5,9
20 h	2,1	2,8	3,0	3,2	3,4	3,6	3,8	4,0	4,2	4,4	4,6	4,8	5,0	5,2	5,5	5,8
24 h	2,0	2,7	2,9	3,1	3,3	3,5	3,7	3,9	4,1	4,3	4,5	4,7	4,9	5,1	5,4	5,7

Período de retorno: 5 anos
Duração: 25 minutos
Precipitação máxima: 85,7 mm/h
Porcentagem Impermeável: 60%
Coeficiente de run-off: 0,60
Manning: 0,013

Obs: Araputanga não possui estação pluviométrica, sendo Mirassol D'Oeste (35 km em linha reta) o município mais próximo com estação e dados de precipitações.



ASSOCIAÇÃO MATOGROSSENSE DOS MUNICÍPIOS

COORDENAÇÃO DE INFRAESTRUTURA E CAPACITAÇÃO

SITE: amm.org.br - E-mail: centraldeprojetosamm@gmail.com
AV. RUBENS DE MENDONÇA N° 3.520 - CEP: 78.000-070 - CUIABÁ - MT
FONE: (66) 2123-1200 - FAX: 2123-1251



OBRA: PAVIMENTAÇÃO E DRENAGEM DE VIAS URBANAS

LOCAL: ARAPUTANGA-MT

TRECHO: Rua Q, Rua P, Rua O, Rua F, Rua R, Rua Manoel Souza Dos Santos, Rua Osvaldo Alvarez, Rua 07, Rua 09, Rua Carlos Chagas, Rua Princesa Isabel

RESULTADOS DOS CALCULOS NAS SARJETAS

Trecho	Sarjeta	Compr. (m)	Decl. (m/m)	Área Parcial (há)	Área Acumulada (há)	Coef. Esc.	tc (min)	i (mm/h)	Q mon/jus (m3/s)	Q Engolida (m3/s)	n° Bocas de Lobo	Cap. Por Boca (m3/s)	V mon/jus (m/s)	y (mon/jus)	Larg. Mon/jus (m)	Cap. Sarj- (m3/s)	Condição
1	S7a	59,86	0,046	0,105	0,105	0,6	10	85,7	0	0,015	1	0,04	0	0	0	0,0486	
2	S22a	120,32	0,01	0,302	0,302	0,6	10	85,7	0				0,93	0,05	1,12	0	
3	S23a	120,31	0,01	0,345	0,302	0,6	10	85,7	0	0,0431	2	0,04	0,6	0,08	2,62	0	0,023
4	S17a	62,61	0,03	0,162	0,345	0,6	10	85,7	0	0,0493	2	0,04	0,61	0,08	2,77	0	0,0229
5	S16a	60,89	0,03	0,12	0,162	0,6	10	85,7	0,0231				0,83	0,06	1,56	0	0,0396
6	S32a	50,02	0,056	0,122	0,12	0,6	10	85,7	0,0171				0,79	0,05	1,34	0	0,0396
7	S33a	50,06	0,057	0,12	0,122	0,6	10	85,7	0				0	0	1,15	0	0,0536
8	S34a	50,11	0,06	0,135	0,135	0,6	10	85,7	0	0,0172			1,03	0,05	1,13	0	0,0544
9	S35a	49,6	0,06	0,121	0,121	0,6	10	85,7	0	0,0173			1,08	0,05	1,19	0	0,0556
10	S39a	70,25	0,043	0,145	0,145	0,6	10	85,7	0				1,07	0,05	1,12	0	0,0559
11	S38a	70,25	0,043	0,146	0,146	0,6	10	85,7	0,0208				0,94	0,05	1,36	0	0,047
12	S37a	72,47	0,04	0,159	0,146	0,6	10	85,7	0,0209				0,94	0,05	1,36	0	0,047
13	S36a	71,26	0,038	0,123	0,159	0,6	10	85,7	0,0226				0,93	0,05	1,44	0	0,0456
14	S18a	49,85	0,003	0,099	0,123	0,6	10	85,7	0,0176				0,87	0,05	1,29	0	0,0441
15	S1a	95,61	0,02	0,282	0,099	0,6	10	85,7	0	0,0142	1	0,06	0,28	0,07	2,15	0	0,012
16	S5a	60,26	0,02	0,114	0,282	0,6	10	85,7	0	0,0402	2	0,04	0,77	0,07	2,21	0	0,032
17	S4a	22,33	0,018	0,048	0,114	0,6	10	85,7	0	0,0162	1	0,04	0,65	0,05	1,46	0	0,0319
18	S6a	65,21	0,039	0,132	0,048	0,6	10	85,7	0				0,56	0,04	0,92	0	0,0304
19	S2a	67,02	0,04	0,233	0,132	0,6	10	85,7	0,0189				0,89	0,05	1,33	0	0,0449
					0,233	0,6	10	85,7	0	0,0333	1	0,04	0,99	0,06	1,73	0	0,0457

Rafael Nicodemos Bruzzon
Eng. Sanitarista Ambiental
CREA - 121366604-0



ASSOCIAÇÃO MATOGROSSENSE DOS MUNICÍPIOS

COORDENAÇÃO DE INFRAESTRUTURA E CAPACITAÇÃO

SITE: amm.org.br - E-mail: centraldeprojetosamm@gmail.com
AV. RUBENS DE MENDONÇA N° 3.520 - CEP: 78.000-070 - CUIABÁ - MT
FONE: (66) 2123-1200 - FAX: 2123-1251



OBRA: PAVIMENTAÇÃO E DRENAGEM DE VIAS URBANAS

LOCAL: ARAPUTANGA-MT

TRECHO: Rua Q, Rua P, Rua O, Rua F, Rua R, Rua Manoel Souza Dos Santos, Rua Osvaldo Alvarez, Rua 07, Rua 09, Rua Carlos Chagas, Rua Princesa Isabel

RESULTADOS DOS CALCULOS NAS SARJETAS

Trecho	Sarjeta	Compr. (m)	Decl. (m/m)	Área Parcial (há)	Área Acumulada (há)	Coef. Esc.	tc (min)	i (mm/h)	Q mon/jus (m3/s)	Q Engolido (m3/s)	n° Bocas de Lobo	Cap. Por Boca (m3/s)	V mon/jus (m/s)	y (mon/jus)	Larg. Mon/jus (m)	Cap. Sarj. (m3/s)	Condição
	S3a	67,67	0,044	0,22		0,6	10	85,7	0			0,04		0	0	0,0479	
20	S19a	30,85	0,004	0,098	0,22	0,6	10	85,7	0	0,0315	1	0,04	1,02	0,06	1,65	0	
														0	0	0,0148	
21	S21a	59,88	0,005	0,076	0,098	0,6	10	85,7	0	0,014	1	0,06	0,34	0,06	1,96	0	
														0	0	0,0153	
22	S26a	95,33	0,008	0,154	0,076	0,5	10	85,7	0	0,0108	1	0,06	0,33	0,06	1,71	0	0,0206
														0	0		Dispensa de Galeria
23	S29a	96,03	0,008	0,182	0,154	0,45	10	85,7	0,0184				0,46	0,06	1,9	0	0,0198
														0	0		Dispensa de Galeria
24	S24a	62,86	0,009	0,14	0,182	0,6	10	85,7	0,0195				0,45	0,06	1,99	0	
														0	0	0,022	Dispensa de Galeria
														0,5	1,92		
														0,31	1,69	0,0289	Sarjetão
														0,31	1,69		
25	S27a	62,54	0,008	0,105	0,14	0,6	10	85,7	0					0	0	0,0203	Dispensa de Galeria
														0,44	1,74		
26	S12a	23,42	0,018	0,046	0,105	0,6	10	85,7	0,015					0	0	0,0301	
														0	0		
27	S13a	63,53	0,018	0,138	0,046	0,6	10	85,7	0	0,0065	1	0,04	0,56	0,04	0,9	0	0,0308
														0	0		
														0,65	1,63		
28	S14a	69,16	0,024	0,212	0,138	0,6	10	85,7	0	0,0196	1	0,04		0	0	0,0355	
														0	0		
														0,79	1,86		
														0	0	0,0412	
														0,9	1,75		
29	S9a	62,42	0,018	0,115	0,212	0,6	10	85,7	0	0,0306	1	0,04		0	0	0,0309	
														0	0		
														0,64	1,49		
30	S10a	62,23	0,025	0,179	0,115	0,6	10	85,7	0	0,0165	1	0,04		0	0	0,036	
														0	0		
31	S11a	59,87	0,035	0,122	0,179	0,6	10	85,7	0	0,0256	1	0,04	0,78	0,06	1,71	0	0,0427
														0	0		
														0,85	1,31		
32	S1B	57	0,008	0,225	0,122	0,35	10	85,7	0	0,0175	1	0,04		0	0	0,0197	Dispensa de Galeria
														0	0		
														0,45	1,95		
														0,51	1,83	0,0229	
														0,57	2,39		
33	S42a	23,61	0,02	0,08	0,393	0,6	10	85,7	0	0,0347	1	0,04		0	0	0,0318	Dispensa de Galeria
														0,62	1,22		
34	S40a	24,07	0,019	0,035	0,08	0,6	10	85,7	0					0,05	1,22	0	0,0315
														0	0		Dispensa de Galeria
														0,57	0,72	0,018	Dispensa de Galeria
35	S43a	95,36	0,006	0,191	0,035	0,35	10	85,7	0					0	0	0	
														0,4	1,89		

Rafael Nicodemos Bruzzon

Eng. Sanitarista Ambiental

CREA - 121366604-0



ASSOCIAÇÃO MATOGROSSENSE DOS MUNICÍPIOS

COORDENAÇÃO DE INFRAESTRUTURA E CAPACITAÇÃO

SITE: amm.org.br - E-mail: centraldeprojetosamm@gmail.com
AV. RUBENS DE MENDONÇA N° 3.520 - CEP: 78.000-070 - CUIABÁ - MT
FONE: (66) 2123-1200 - FAX: 2123-1251



OBRA: PAVIMENTAÇÃO E DRENAGEM DE VIAS URBANAS

LOCAL: ARAPUTANGA-MT

TRECHO: Rua Q, Rua P, Rua O, Rua F, Rua R, Rua Manoel Souza Dos Santos, Rua Osvaldo Alvarez, Rua 07, Rua 09, Rua Carlos Chagas, Rua Princesa Isabel

RESULTADOS DOS CALCULOS NAS SARJETAS

Trecho	Sarjeta	Compr. (m)	Decl. (m/m)	Área Parcial (há)	Área Acumulada (há)	Coef. Esc. (min)	tc (min)	i (mm/h)	Q mon/jus (m3/s)	Q Engolido (m3/s)	n° Bocas de Lobo	Cap. Por Boca (m3/s)	V mon/jus (m/s)	y (mon/jus)	Larg. Mon/jus (m)	Cap. Sarj- (m3/s)	Condição
36	S44a	95,6	0,006	0,2		0,35	10	85,7	0	0,0166			0	0	0	0,018	Dispensa de Galeria
37	S45a	96,01	0,006	0,198	0,2	0,35	10	85,7	0				0,41	0,06	1,93	0	Dispensa de Galeria
38	S46a	96,28	0,007	0,229	0,198	0,35	10	85,7	0,0165				0,41	0,06	1,91	0	Dispensa de Galeria
39	S51a	122,52	0,025	0,262	0,229	0,5	10	85,7	0	0,0191			0,44	0,06	1,99	0	Dispensa de Galeria
40	S52a	123,48	0,025	0,313	0,262	0,4	10	85,7	0,0311				0,8	0,06	1,88	0	Dispensa de Galeria
41	S53a	123,56	0,022	0,323	0,313	0,4	10	85,7	0,0298				0,79	0,06	1,84	0	Dispensa de Galeria
42	S54a	123,24	0,022	0,308	0,323	0,4	10	85,7	0,0307				0,75	0,06	1,93	0	Dispensa de Galeria
43	S47a	95,73	0,041	0,168	0,308	0,5	10	85,7	0,0293				0,75	0,06	1,89	0	Dispensa de Galeria
44	S48a	95,25	0,04	0,162	0,168	0,5	10	85,7	0,0199				0,92	0,05	1,35	0	Dispensa de Galeria
45	S49a	90,76	0,065	0,159	0,162	0,5	10	85,7	0,0193				0,9	0,05	1,33	0	Dispensa de Galeria
46	S50a	90,78	0,07	0,215	0,159	0,5	10	85,7	0,0189				1,11	0,05	1,16	0	Dispensa de Galeria
47	S20a	86,64	0,002	0,261	0,215	0,6	10	85,7	0,0256				1,2	0,05	1,33	0	Dispensa de Galeria
48	S8a	23,82	0,019	0,053	0,261	0,6	10	85,7	0	0,0372	1	0,06	0,33	0,09	3,31	0	Dispensa de Galeria
49	S3B	56,75	0,006	0,131	0,053	0,5	10	85,7	0	0,0075	1	0,04	0,58	0,04	0,97	0	Dispensa de Galeria
	S4B	70,27	0,01	0,104	0,131	0,5	12,32	85,7	0,0156				0,41	0,06	1,87	0	Dispensa de Galeria
				0,235					0	0,028	1	0,06	0,54	0,07	2,19		Dispensa de Galeria

Rafael Nicodemos Bruzzon
Eng. Sanitarista Ambiental
CREA - 121366604-0



Associação Mato-grossense dos Municípios

www.amm.org.br | centraldeprojetosamm@gmail.com



3. DECLARAÇÕES E DOCUMENTOS



Estado de Mato Grosso
PREFEITURA MUNICIPAL DE ARAPUTANGA
CNPJ 15.023.914/0001-45

DECLARAÇÃO DA ÁREA DE BOTA-FORA

A Prefeitura Municipal de Araputanga, Estado de Mato Grosso, declara para os devidos fins e efeitos legais que a área a ser utilizada para despejo de material proveniente da obra de Pavimentação asfáltica, drenagem urbana, sinalização viária e passeio público, localizada nas coordenadas 15°28'21,8"S e 58°20'39,6"O (indicadas em projeto), se trata do pátio da secretaria de obras do município e **é de propriedade da prefeitura municipal** como consta na documentação encaminhada em anexo a este volume.

Por ser expressão da verdade, assino o presente.

Araputanga/MT, 23 de janeiro de 2018.



JOEL MARINS DE CARVALHO
PREFEITO MUNICIPAL



Estado de Mato Grosso

PREFEITURA MUNICIPAL DE ARAPUTANGA

CNPJ 15.023.914/0001-45

DECLARAÇÃO DA METODOLOGIA DO ORÇAMENTO

A Prefeitura Municipal de Araputanga, Estado de Mato Grosso, declara para os devidos fins e efeitos legais, que para a planilha orçamentária do projeto de Pavimentação asfáltica, drenagem urbana, sinalização viária e passeio público nas ruas: RUA C, RUA D, RUA E, RUA F, RUA O, RUA P, RUA Q, RUA OSVALDO A. DE CAMPOS e RUA MANOEL S. DOS SANTOS no Bairro Jd. Village e RUA CARLOS CHAGAS, RUA PRINCESA IZABEL, RUA 07 e RUA 09 no Bairro Jd. Primavera, foram adotados os boletins COM DESONERAÇÃO por serem mais vantajosos para o município.

Por ser expressão da verdade, assino o presente.

Araputanga/MT, 23 de janeiro de 2018.



JOEL MARINS DE CARVALHO
PREFEITO MUNICIPAL



Estado de Mato Grosso
PREFEITURA MUNICIPAL DE ARAPUTANGA
CNPJ 15.023.914/0001-45

DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE
SOBRE AS INFORMAÇÕES

A Prefeitura Municipal de Araputanga, Estado de Mato Grosso, declara para os devidos fins e efeitos legais, que a RUA C, RUA D, RUA E, RUA F, RUA O, RUA P, RUA Q, RUA OSVALDO A. DE CAMPOS e RUA MANOEL S. DOS SANTOS no Bairro Jd. Village e RUA CARLOS CHAGAS, RUA PRINCESA IZABEL, RUA 07 e RUA 09 no Bairro Jd. Primavera, objetos das obras de Pavimentação asfáltica, drenagem urbana, sinalização viária e passeio público, nossa **total responsabilidade sobre todas as informações e levantamentos fornecidos** à equipe de projeto da AMM – Associação Mato Grossense dos Municípios, para a confecção deste projeto.

Por ser expressão da verdade, assino o presente.

Araputanga/MT, 23 de janeiro de 2018.



JOEL MARINS DE CARVALHO
PREFEITO MUNICIPAL



Estado de Mato Grosso

PREFEITURA MUNICIPAL DE ARAPUTANGA

CNPJ 15.023.914/0001-45

DECLARAÇÃO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

A Prefeitura Municipal de Araputanga, Estado de Mato Grosso, declara para os devidos fins e efeitos legais, que na RUA C, RUA D, RUA E, RUA F, RUA O, RUA P, RUA Q, RUA OSVALDO A. DE CAMPOS e RUA MANOEL S. DOS SANTOS no Bairro Jd. Village e RUA CARLOS CHAGAS, RUA PRINCESA IZABEL, RUA 07 e RUA 09 no Bairro Jd. Primavera, objetos das obras de Pavimentação asfáltica, drenagem urbana, sinalização viária e passeio público, há **fornecimento de abastecimento de água.**

Por ser expressão da verdade, assino o presente.

Araputanga/MT, 23 de janeiro de 2018.



JOEL MARINS DE CARVALHO
PREFEITO MUNICIPAL



Estado de Mato Grosso

PREFEITURA MUNICIPAL DE ARAPUTANGA

CNPJ 15.023.914/0001-45

DECLARAÇÃO DA EXISTÊNCIA DE
ENERGIA ELÉTRICA E ILUMINAÇÃO PÚBLICA

A Prefeitura Municipal de Araputanga, Estado de Mato Grosso, declara para os devidos fins e efeitos legais, que na RUA C, RUA D, RUA E, RUA F, RUA O, RUA P, RUA Q, RUA OSVALDO A. DE CAMPOS e RUA MANOEL S. DOS SANTOS no Bairro Jd. Village e RUA CARLOS CHAGAS, RUA PRINCESA IZABEL, RUA 07 e RUA 09 no Bairro Jd. Primavera, objetos das obras de Pavimentação asfáltica, drenagem urbana, sinalização viária e passeio público, **há fornecimento de energia elétrica e iluminação pública.**

Por ser expressão da verdade, assino o presente.

Araputanga/MT, 23 de janeiro de 2018.


JOEL MARINS DE CARVALHO
PREFEITO MUNICIPAL



Estado de Mato Grosso
PREFEITURA MUNICIPAL DE ARAPUTANGA
CNPJ 15.023.914/0001-45

DECLARAÇÃO DE COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A Prefeitura Municipal de Araputanga, Estado de Mato Grosso, declara para os devidos fins e efeitos legais, que a RUA C, RUA D, RUA E, RUA F, RUA O, RUA P, RUA Q, RUA OSVALDO A. DE CAMPOS e RUA MANOEL S. DOS SANTOS no Bairro Jd. Village e RUA CARLOS CHAGAS, RUA PRINCESA IZABEL, RUA 07 e RUA 09 no Bairro Jd. Primavera, objetos das obras de Pavimentação asfáltica, drenagem urbana, sinalização viária e passeio público, possuem **viabilidade de coleta de resíduos sólidos**.

Por ser expressão da verdade, assino o presente.

Araputanga/MT, 23 de janeiro de 2018.



JOEL MARINS DE CARVALHO
PREFEITO MUNICIPAL



Estado de Mato Grosso

PREFEITURA MUNICIPAL DE ARAPUTANGA

CNPJ 15.023.914/0001-45

DECLARAÇÃO DE REGIME DE EXECUÇÃO

A Prefeitura Municipal de Araputanga, Estado de Mato Grosso, declara para os devidos fins e efeitos legais, que a RUA C, RUA D, RUA E, RUA F, RUA O, RUA P, RUA Q, RUA OSVALDO A. DE CAMPOS e RUA MANOEL S. DOS SANTOS no Bairro Jd. Village e RUA CARLOS CHAGAS, RUA PRINCESA IZABEL, RUA 07 e RUA 09 no Bairro Jd. Primavera, objetos das obras de Pavimentação asfáltica, drenagem urbana, sinalização viária e passeio público, **serão executadas através do regime de empreitada global.**

Por ser expressão da verdade, assino o presente.

Araputanga/MT, 23 de janeiro de 2018.



JOEL MARINS DE CARVALHO
PREFEITO MUNICIPAL



Estado de Mato Grosso

PREFEITURA MUNICIPAL DE ARAPUTANGA

CNPJ 15.023.914/0001-45

DECLARAÇÃO DE DOMÍNIO PÚBLICO

A Prefeitura Municipal de Araputanga, Estado de Mato Grosso, declara para os devidos fins e efeitos legais, que a RUA C, RUA D, RUA E, RUA F, RUA O, RUA P, RUA Q, RUA OSVALDO A. DE CAMPOS e RUA MANOEL S. DOS SANTOS no Bairro Jd. Village e RUA CARLOS CHAGAS, RUA PRINCESA IZABEL, RUA 07 e RUA 09 no Bairro Jd. Primavera, objetos das obras de Pavimentação asfáltica, drenagem urbana, sinalização viária e passeio público, são de **Domínio Público Municipal**.

Por ser expressão da verdade, assino o presente.

Araputanga/MT, 23 de janeiro de 2018.



JOEL MARINS DE CARVALHO
PREFEITO MUNICIPAL



Estado de Mato Grosso

PREFEITURA MUNICIPAL DE ARAPUTANGA

CNPJ 15.023.914/0001-45

DECLARAÇÃO DE MANUTENÇÃO E CONSERVAÇÃO

A Prefeitura Municipal de Araputanga, Estado de Mato Grosso, declara para os devidos fins e efeitos legais, que a RUA C, RUA D, RUA E, RUA F, RUA O, RUA P, RUA Q, RUA OSVALDO A. DE CAMPOS e RUA MANOEL S. DOS SANTOS no Bairro Jd. Village e RUA CARLOS CHAGAS, RUA PRINCESA IZABEL, RUA 07 e RUA 09 no Bairro Jd. Primavera, objetos das obras de Pavimentação asfáltica, drenagem urbana, sinalização viária e passeio público, que a prefeitura municipal **será responsável pela manutenção e conservação** das mesmas a partir da entrega definitiva da obra e após a emissão do termo de recebimento.

Por ser expressão da verdade, assino o presente.

Araputanga/MT, 23 de janeiro de 2018.

JOEL MARINS DE CARVALHO
PREFEITO MUNICIPAL



Estado de Mato Grosso

PREFEITURA MUNICIPAL DE ARAPUTANGA

CNPJ 15.023.914/0001-45

DECLARAÇÃO DO TIPO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

A Prefeitura Municipal de Araputanga, Estado de Mato Grosso, declara para os devidos fins e efeitos legais, que a RUA C, RUA D, RUA E, RUA F, RUA O, RUA P, RUA Q, RUA OSVALDO A. DE CAMPOS e RUA MANOEL S. DOS SANTOS no Bairro Jd. Village e RUA CARLOS CHAGAS, RUA PRINCESA IZABEL, RUA 07 e RUA 09 no Bairro Jd. Primavera, objetos das obras de Pavimentação asfáltica, drenagem urbana, sinalização viária e passeio público, que o Sistema de Esgotamento Sanitário adotado é do tipo **FOSSA E SUMIDOURO**.

Por ser expressão da verdade, assino o presente.

Araputanga/MT, 23 de janeiro de 2018.



JOEL MARINS DE CARVALHO
PREFEITO MUNICIPAL



Estado de Mato Grosso

PREFEITURA MUNICIPAL DE ARAPUTANGA

CNPJ 15.023.914/0001-45

DECLARAÇÃO DE TRECHO NÃO PAVIMENTADO

A Prefeitura Municipal de Araputanga, Estado de Mato Grosso, declara para os devidos fins e efeitos legais, que a RUA C, RUA D, RUA E, RUA F, RUA O, RUA P, RUA Q, RUA OSVALDO A. DE CAMPOS e RUA MANOEL S. DOS SANTOS no Bairro Jd. Village e RUA CARLOS CHAGAS, RUA PRINCESA IZABEL, RUA 07 e RUA 09 no Bairro Jd. Primavera, objetos das obras de Pavimentação asfáltica, drenagem urbana, sinalização viária e passeio público, **que as ruas não possuem pavimento nos trechos indicados no projeto.**

Por ser expressão da verdade, assino o presente.

Araputanga/MT, 23 de janeiro de 2018.



JOEL MARINS DE CARVALHO
PREFEITO MUNICIPAL



Estado de Mato Grosso

PREFEITURA MUNICIPAL DE ARAPUTANGA

CNPJ 15.023.914/0001-45



DECLARAÇÃO

Declaramos para os devidos fins e efeitos legais, que a Aliquota de ISSQN (Imposto Sobre Serviço de Qualquer Natureza) do Município de Araputanga/MT é de **5% (cinco por cento)**, conforme o **CTM Lei Complementar nº 585/2003**, que diz:

Art. 232 - A base de cálculo de Imposto é o preço do serviço, sobre o qual aplicar-se-ão a alíquota de 5% (cinco por cento), sobre o valor base de cálculo do serviço executado.

Art. 236 - Não se incluem na base de cálculo do imposto sobre serviço de qualquer natureza:

I - o valor dos materiais fornecidos pelo prestador dos serviços previstos nos itens 7.02 e 7.05 da lista de serviços anexa a esta lei;

§ 2º - Não sendo possível comprovar o montante e o valor dos materiais utilizados e incorporados à obra, exatamente na forma do parágrafo anterior, considerar-se-á como valor Base de Cálculo de incidência do ISSQN, o equivalente a 40% (quarenta por cento) do valor da Nota Fiscal e ou do serviço de execução da obra, como sendo de materiais incorporados, incidindo a alíquota de **5% (cinco por cento)** sobre os **60% (sessenta por cento)** restantes.

Setor de Tributação da Prefeitura Municipal de Araputanga, Estado de Mato Grosso.

Araputanga-MT, 19 de Outubro de 2017.


JUNIO CÉSAR PEREIRA
GERENTE TRIBUTÁRIO
PORT. Nº 22/2017

Cuiabá, 16 de janeiro de 2018

Município: ARAPUTANGA/MT

Vias: Rua Q, Rua P, Rua O, Rua F, Rua R, Rua Manoel Souza Dos Santos, Rua Osvaldo Alvarez, Rua 07, Rua 09, Rua Carlos Chagas, Rua Princesa Isabel

De acordo com a base estatística, dados e parâmetros utilizados na elaboração do projeto de drenagem, foram encontrados trechos com vazão **superior** a capacidade de cada sarjeta (Rua D, Rua F, Rua R, Rua Manoel Souza, Rua Osvaldo Alvarez). Tal constatação serviu de base para a adoção de sistema de **drenagem profunda** como alternativa para o projeto em questão devido ao atendimento **insatisfatório** à carga pluviométrica local somente com drenagem superficial. Posteriormente essas águas serão coletadas por bocas de lobo e encaminhadas por drenagem profunda para lançamento em dissipador de energia localizado nas coordenadas conforme projeto, próximo à um córrego com vegetação rasteira.

Já nos trechos Rua Q, Rua P, Rua O, Rua 7, Rua 9, Rua Carlos Chagas e Rua Princesa Isabel de acordo com a base estatística, dados e parâmetros utilizados na elaboração do projeto de drenagem, possuem vazão **inferior** a capacidade de cada sarjeta. Tal constatação serviu de base para a adoção de sistema de **drenagem superficial** como alternativa para o projeto em questão devido ao atendimento **satisfatório** à carga pluviométrica local somente com drenagem superficial. Posteriormente essas águas seguirão para pontos de cota mais baixos como já ocorre naturalmente sem a pavimentação.

Vale Ressaltar que a análise é específica dos trechos em estudo no processo e uma nova análise é necessária no caso ampliação e/ou alteração do projeto.

Atenciosamente,

Rafael Nicodemos Bruzzon
Engenheiro Sanitarista e Ambiental
CREA: 121366604-0



4. ART



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

CREA-MT

ART de
PRESTAÇÃO DE SERVIÇO
2889163
Motivo: NORMAL

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do MT

1. Responsável Técnico

JOAO GUSTAVO FARIA DOS SANTOS JUNIOR

Título Profissional: * Engenheiro Civil

RNP: 2612820540

Empresa: NENHUMA EMPRESA

ART Individual/Principal

Registro: SP64045506

Registro: 0

2. Dados do Contrato

Contratante: PREFEITURA MUNICIPAL DE ARAPUTANGA

Endereço: RUA ANTENOR MAMEDES

Cidade: ARAPUTANGA

UF: MT

Valor: 0,01

CEP: 78260000

Bairro: CENTRO

Tipo de Contratante: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PÚBLICO

Honorários: 0,00

CPF/CNPJ: 15023914000145

Nº 811

3. Dados da Obra/Serviço

Proprietário: PREFEITURA MUNICIPAL DE ARAPUTANGA

Endereço: RUA PROJETADA,

Cidade: ARAPUTANGA

UF: MT

Data de Início: 22/01/2018 Previsão de término: 23/01/2018

Custo da Obra: 0,00

Dimensão: 0,00

Bairro: ÁGUA BOA

CEP: 78260000

CPF/CNPJ: 15023914000145

Nº

4. Atividade Técnica

1 Ensaio

SONDAGEM DE JAZIDA DE CASCALHO

9,00 UN

5. Observações

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

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro 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

1-NAO INFORMADO

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Araputanga Local, 23 de Jan de 2018 Data

JOAO GUSTAVO FARIA DOS SANTOS JUNIOR

PREFEITURA MUNICIPAL DE ARAPUTANGA

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
- 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 atendimento@crea-mt.org.br
tel: (65) 3315-3000 fax: (65) 3315-3000



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

Nosso Número: 14/181000002889163-7

Valor ART R\$82,94

Paga em 22/01/2018

Valor pago: R\$82,94



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

CREA-MT

ART de
PRESTAÇÃO DE SERVIÇO

2889182

Motivo: NORMAL

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do MT

1. Responsável Técnico

ART Individual/Principal

JOAO GUSTAVO FARIA DOS SANTOS JUNIOR

Título Profissional: * Engenheiro Civil

RNP: 2612820540

Empresa: NENHUMA EMPRESA

Registro: SP64045506

Registro: 0

2. Dados do Contrato

Contratante: PREFEITURA MUNICIPAL DE ARAPUTANGA

CPF/CNPJ: 15023914000145

Endereço: RUA ANTENOR MAMEDES

Nº 911

Cidade: ARAPUTANGA

Bairro: CENTRO

UF: MT

CEP: 78260000

Tipo de Contratante: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PÚBLICO

Valor: 0,01

Honorários: 0,00

3. Dados da Obra/Serviço

Proprietário: PREFEITURA MUNICIPAL DE ARAPUTANGA

CPF/CNPJ: 15023914000145

Endereço: RUA DIVERSAS,

Nº

Cidade: ARAPUTANGA

Bairro: JD VILAGE, CENTRO E JD, PRIMAVERA

UF: MT

CEP: 78260000

Data de início: 22/01/2018 Previsão de término: 23/01/2018

Custo da Obra: 0,00

Dimensão: 0,00

4. Atividade Técnica

1 Levantamento

LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO DE RUAS URBANAS

17,00 UN

5. Observações

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

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro 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

1-NÃO INFORMADO

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Araputanga, 23 de Janeiro de 2018

Local

Data

JOAO GUSTAVO FARIA DOS SANTOS JUNIOR

PREFEITURA MUNICIPAL DE ARAPUTANGA

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
- A guarda de 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 atendimento@crea-mt.org.br

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



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

Nosso Número: 14/18100002889182-3

Valor ART R\$82,94

Paga em 22/01/2018

Valor pago: R\$82,94



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

CREA-MT

ART de
PRESTAÇÃO DE SERVIÇO
2889163
Motivo: NORMAL

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do MT

1. Responsável Técnico

JOAO GUSTAVO FARIA DOS SANTOS JUNIOR

Título Profissional: * Engenheiro Civil

RNP: 2612820540

Empresa: NENHUMA EMPRESA

ART Individual/Principal

Registro: SP64045506

Registro: 0

2. Dados do Contrato

Contratante: PREFEITURA MUNICIPAL DE ARAPUTANGA

Endereço: RUA ANTENOR MAMEDES

Cidade: ARAPUTANGA

UF: MT

Valor: 0,01

CEP: 78260000

Bairro: CENTRO

Tipo de Contratante: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PÚBLICO

Honorários: 0,00

CPF/CNPJ: 15023914000145

Nº 811

3. Dados da Obra/Serviço

Proprietário: PREFEITURA MUNICIPAL DE ARAPUTANGA

Endereço: RUA PROJETADA,

Cidade: ARAPUTANGA

UF: MT

Data de Início: 22/01/2018 Previsão de término: 23/01/2018

Custo da Obra: 0,00

Dimensão: 0,00

Bairro: ÁGUA BOA

CEP: 78260000

CPF/CNPJ: 15023914000145

Nº

4. Atividade Técnica

1 Ensaio

SONDAGEM DE JAZIDA DE CASCALHO

9,00 UN

5. Observações

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

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro 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

1-NAO INFORMADO

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Araputanga Local, 23 de Jan de 2018 Data

JOAO GUSTAVO FARIA DOS SANTOS JUNIOR

PREFEITURA MUNICIPAL DE ARAPUTANGA

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
- 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 atendimento@crea-mt.org.br
tel: (65) 3315-3000 fax: (65) 3315-3000



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

Nosso Número: 14/181000002889163-7

Valor ART R\$82,94

Paga em 22/01/2018

Valor pago: R\$82,94



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

CREA-MT

ART de
PRESTAÇÃO DE SERVIÇO

2889182

Motivo: NORMAL

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do MT

ART Individual/Principal

1. Responsável Técnico

JOAO GUSTAVO FARIA DOS SANTOS JUNIOR

Título Profissional: * Engenheiro Civil

RNP: 2612820540

Empresa: NENHUMA EMPRESA

Registro: SP64045506

Registro: 0

2. Dados do Contrato

Contratante: PREFEITURA MUNICIPAL DE ARAPUTANGA

CPF/CNPJ: 15023914000145

Endereço: RUA ANTENOR MAMEDES

Nº 911

Cidade: ARAPUTANGA

Bairro: CENTRO

UF: MT

CEP: 78260000

Tipo de Contratante: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PÚBLICO

Valor: 0,01

Honorários: 0,00

3. Dados da Obra/Serviço

Proprietário: PREFEITURA MUNICIPAL DE ARAPUTANGA

CPF/CNPJ: 15023914000145

Endereço: RUA DIVERSAS,

Nº

Cidade: ARAPUTANGA

Bairro: JD VILAGE, CENTRO E JD, PRIMAVERA

UF: MT

CEP: 78260000

Data de início: 22/01/2018 Previsão de término: 23/01/2018

Custo da Obra: 0,00

Dimensão: 0,00

4. Atividade Técnica

1 Levantamento

LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO DE RUAS URBANAS

17,00 UN

5. Observações

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

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro 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

1-NÃO INFORMADO

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Araputanga, 23 de Jan de 2018

Local

Data

JOAO GUSTAVO FARIA DOS SANTOS JUNIOR

PREFEITURA MUNICIPAL DE ARAPUTANGA

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
- A guarda de 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 atendimento@crea-mt.org.br

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



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

Nosso Número: 14/18100002889182-3

Valor ART R\$82,94

Paga em 22/01/2018

Valor pago: R\$82,94



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

CREA-MT

ART de
PRESTAÇÃO DE SERVIÇO
2797989
Motivo: NORMAL

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do MT

1. Responsável Técnico

ART Individual/Principal

JOAO GUSTAVO FARIA DOS SANTOS JUNIOR

Título Profissional: Engenheiro Civil

RNP: 2612820540

Empresa: NENHUMA EMPRESA

Registro: SP64045505

Registro: 0

2. Dados do Contrato

Contratante: PREFEITURA MUNICIPAL DE ARAPUTANGA

CPF/CNPJ: 15023914000145

Endereço: RUA ANTONIO MAMEDES

Nº 911

Cidade: ARAPUTANGA

Bairro: CENTRO

UF: MT

CEP: 78250000

Tipo de Contratante: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PÚBLICO

Valor: 0,01

Honorários: 0,00

3. Dados da Obra/Serviço

Proprietário: PREFEITURA MUNICIPAL DE ARAPUTANGA

CPF/CNPJ: 15023914000145

Endereço: RUA DIVERSAS

Nº

Cidade: ARAPUTANGA

Bairro: JO VILAGE JO. PRIMAVERA

UF: MT

CEP: 78250000

Data de Início: 07/08/2017 - Previsão de término: 08/08/2017

Custo da Obra: 0,00

Dimensão: 0,00

4. Atividade Técnica

1. Ensaio

Ensaio de Solo

18,00 UN

5. Observações

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

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

ENTIDADE INFORMATIVA

8. Assinaturas

9. Informações

Declaro serem verdadeiras as informações acima

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

Araputanga-MT, 02 de Agosto de 2017

Local

Data

JOAO GUSTAVO FARIA DOS SANTOS JUNIOR

PREFEITURA MUNICIPAL DE ARAPUTANGA

www.crea-mt.org.br ou atendimento@crea-mt.org.br

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



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

Nosso Número: 24/181000002/979898-0

Valor ART: R\$81,53

Paga em 07/08/2017

Valor pago: R\$81,53

Joel Marins de Carvalho
Prefeito Municipal