



**MUNICÍPIO DE LAGUNA CARAPÃ  
ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL**

**Projeto Executivo de Engenharia para Infraestrutura Urbana**

**Cidade:** Laguna Carapã- MS

**Bairro:** Distrito Bocajá

**Trechos:** Rua João Fernandes Pereira

**Extensão Total:** 423,00 m

**VOLUME ÚNICO – MEMORIAL DESCRITIVO, PROJETO DE EXECUÇÃO E ORÇAMENTO  
E MEMÓRIAS DE CÁLCULO**



MAIO/2023



## **Projeto Executivo de Engenharia para Infraestrutura Urbana**

**Área de Contribuição de Drenagem:** 9,36 ha

**Elaboração:** HDO Engenharia e Consultoria

### **VOLUME ÚNICO – MEMORIAL DESCRITIVO, PROJETO DE EXECUÇÃO E ORÇAMENTO E MEMÓRIAS DE CÁLCULO**

MAIO/2023



## Índice



## ÍNDICE

<b>1 - APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>7</b>
1.1 - COMPOSIÇÃO DOS TRABALHOS .....	8
1.2 - DADOS CONTRATUAIS .....	9
<b>2 - MAPA DE SITUAÇÃO .....</b>	<b>10</b>
2.1 - MAPA DE SITUAÇÃO .....	11
<b>3 – OBJETIVOS.....</b>	<b>13</b>
3 - OBJETIVOS .....	14
<b>4 - ASPECTOS GERAIS .....</b>	<b>15</b>
<b>5– ESTUDOS TOPOGRÁFICOS.....</b>	<b>18</b>
5.1 - LEVANTAMENTOS DE LOCAIS DE OCORRÊNCIAS DE MATERIAIS .....	21
5.2 - LEVANTAMENTOS DE PASSIVO AMBIENTAL .....	21
5.3 – MONOGRAFIA DOS MARCOS E PROCESSAMENTOS DOS MESMOS .....	22
<b>6 – ESTUDOS GEOTÉCNICOS .....</b>	<b>24</b>
6.1 – ESTUDO DO SUBLEITO .....	26
6.2 – BOLETINS DE SONDAGENS A TRADO .....	26
6.3 – ENSAIOS DE CARACTERIZAÇÃO DE SOLO .....	28
6.4 – CONSIDERAÇÕES FINAIS DOS ESTUDOS GEOTÉCNICOS .....	35
<b>7 – PROJETO DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS.....</b>	<b>36</b>
7.1 - INTRODUÇÃO.....	37
7.2 – IMPORTÂNCIA SANITÁRIA.....	37





<b>7.3 - CONCEITO .....</b>	<b>38</b>
<b>7.4 – TIPOS DE DRENAGEM.....</b>	<b>39</b>
7.4.1 – <i>Superficial</i> .....	39
7.4.2 - <i>Subterrânea</i> .....	39
7.4.3 - <i>Vertical</i> .....	40
7.4.4 - <i>Elevação mecânica (bombas)</i> .....	40
<b>7.5 – CRITÉRIOS E ESTUDOS PARA OBRAS DE DRENAGEM .....</b>	<b>40</b>
<b>7.6 – PROJETO DE GALERIAS DE ÁGUAS PLUVIAIS.....</b>	<b>41</b>
7.6.1 – <i>Dados básicos para o dimensionamento do sistema coletor de águas pluviais</i> .....	42
7.6.2 – <i>Capacidade de Escoamento das Sarjetas</i> .....	49
7.6.3 – <i>Vazão de Projeto (Deflúvio a escoar)</i> .....	50
7.6.4 – <i>Fórmulas para a verificação dos diâmetros adotados (vazão de escoamento à seção plena) e da velocidade de escoamento da água no conduto</i> .....	50
<b>7.7 – MEMORIAL DE DIMENSIONAMENTO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DA DRENAGEM .....</b>	<b>51</b>
<b>7.8 – ORIENTAÇÕES TÉCNICAS PARA EXECUÇÃO DAS OBRAS DE DRENAGEM.....</b>	<b>53</b>
<b>8 – BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>55</b>
<b>8 – BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>56</b>
<b>9 – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS .....</b>	<b>57</b>
<b>10 – PROJETO DE EXECUÇÃO .....</b>	<b>59</b>
<b>10.1 – Pranchas .....</b>	<b>60</b>
<b>11 – ORÇAMENTO E MEMÓRIAS DE CÁLCULO.....</b>	<b>64</b>
11.1 – <i>Quadro de Distâncias Médias de Transporte (DMT)</i> .....	65
11.2 – <i>Demonstrativo do BDI</i> .....	67
11.3 – <i>Resumo do Orçamento</i> .....	69
11.4 – <i>Planilha Orçamentária</i> .....	71
11.5 – <i>Cronograma Físico-Financeiro</i> .....	74
11.6 – <i>Composições Unitárias de Custo</i> .....	76
11.7 – <i>Memorial de Cálculo de Quantitativos</i> .....	80



<b>12 – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART).....</b>	<b>83</b>
<b>13 – TERMO DE ENCERRAMENTO .....</b>	<b>86</b>



## 1 - Apresentação



## **1 – APRESENTAÇÃO**

A empresa HDO Engenharia e Consultoria, apresenta à Prefeitura Municipal de Laguna Carapã Projeto Executivo de Infraestrutura Urbana do Distrito de Bocajá, neste município.

A característica do trecho, as condições para elaboração do Projeto, as metodologias utilizadas na execução dos estudos e projetos, as especificações técnicas para execução das obras, demonstrações/memórias de cálculos e a forma de apresentação dos trabalhos, são descritas no presente Relatório.

### **1.1 - COMPOSIÇÃO DOS TRABALHOS**

Compõem este documento:

**MEMORIAL DESCRITIVO, ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E ESTUDOS GEOTÉCNICOS:** Apresentado no formato A4 e tem a finalidade de fornecer uma visão global de projeto, contendo uma descrição dos estudos e projetos realizados, com indicação das soluções propostas para as obras e suas justificativas, constando o mapa de localização dos pontos de sondagem, as sondagens a trado, os ensaios de caracterização para regularização e estudos de bases, quadros de resumo e relatório fotográfico dos pontos de sondagem.

**PROJETO DE EXECUÇÃO** - Apresentado em formato A3 e/ou A1, dobrados no formato A4, onde constam, todos os mapas, detalhes, esquemas e gráficos, necessários para a orientação e execução das diversas obras e serviços.

**ORÇAMENTO E MEMÓRIAS DE CÁLCULO** - Apresentado em formato A4, onde constam, todos os mapas, traz ainda os custos unitários, quantitativos, quadro de DMT's, resumo do orçamento, planilha orçamentária, cronograma e composições de preço unitárias que não fazem parte do Sinapi.



## 1.2 - DADOS CONTRATUAIS

Contrato nº 001/2022

Processo nº 129/2021

Este Volume é composto por 1 (um) volume em A4 e 01 (uma) via em mídia digital.

**HDO Engenharia e Consultoria**

*Halberth Dutra de Oliveira*

*Engenheiro Civil - CREA MS 6993/D*

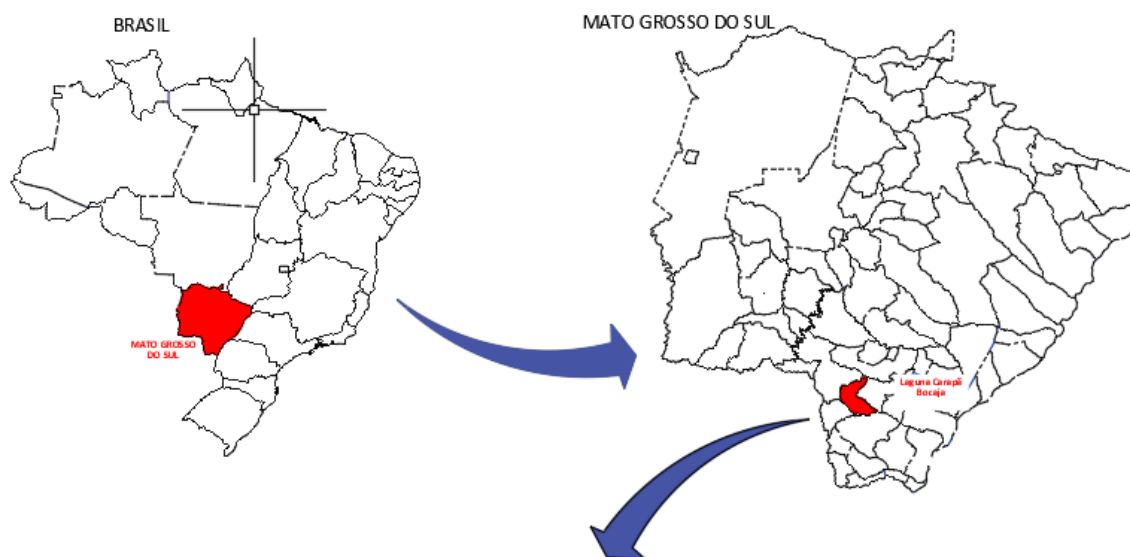
*Coordenador Técnico*



## 2 - Mapa de Situação

## 2.1 - MAPA DE SITUAÇÃO

MAPA DE LOCALIZAÇÃO - *Bocajá - Laguna Carapá/MS*



Vista aérea do Distrito de Bocajá. Fonte: Google Earth.





## 2.2 - MAPA DE LOCALIZAÇÃO



**Linha azul demonstra implantação da drenagem. Fonte: Google Earth.**





### 3 – Objetivos



### 3 - OBJETIVOS

A Drenagem, têm como objetivo desenvolver o sistema viário, diminuir os prejuízos causados por inundações e possibilitar o desenvolvimento urbano de forma harmônica, articulada e sustentável.

A pavimentação asfáltica possibilita qualidade de vida e desenvolvimento aos espaços urbanos, com a integração da nova área a ser pavimentada ao sistema de pavimentação existente, poderemos observar fluidez, segurança e agilidade na mobilidade urbana daquela região.

Com o novo visual, as obras resultarão em mais qualidade de vida aos moradores, além do impacto de valorização imobiliário na região.



## 4 - Aspectos Gerais



## **Dados Gerais**

Laguna Carapã é um município brasileiro da região Centro-Oeste, situado no estado de Mato Grosso do Sul. O município de Laguna Carapã é bastante destacado tanto na parte de agricultura, quanto na parte comercial.

Distrito criado com a denominação de Laguna Carapã (ex-povoado), pela Lei Estadual nº 1163, de 20 de novembro de 1958, subordinado ao município de Ponta Porã. Em 1977 a região passa a fazer parte do atual estado de Mato Grosso do Sul. O município foi criado através da Lei nº 1261 de 22 de Abril de 1992, desmembrado do Município de Ponta Porã, sendo instalado em 1 de janeiro de 1993.

## **Área**

Ocupa uma superfície de de 3 405,44 km<sup>2</sup>, possui um perímetro urbano atual de 0,368 km<sup>2</sup> que se distribui em uma malha ortogonal, com quadras retangulares, e às vezes quadradas, de dimensão média de 80 m de largura por 120 m de comprimento, organizadas em eixos norte-sul e Leste-Oeste.

## **Solo**

O Seu solo é bastante fértil, com predomínio de Latossolo Roxo e Latossolo Vermelho Escuro.

## **Relevo e altitude**

Tem como Unidade de Relevo: Planalto, com altitude de: 509 m e Subunidade: Planalto de Maracaju e Planalto de Dourados.

## **Clima, temperatura e pluviosidade**

Predomina no Município o clima Tropical de altitude Sub - Quente Úmido (CWA). A temperatura mínima fica em torno de 10 °C, a temperatura média de 20 - 24 °C e a máxima de 35 °C. A média anual é de 1500 – 1600 mm, com período de menor incidência no inverno e predomínio de maior incidência no verão.



### **Hidrografia**

Está sob influência da Bacia do Rio da Prata. Seus Recursos Hídricos são: Rio Dourado, Rio Piratini, Rio Guaimbé - Peri, Rio Amambaí e Ribeirão Douradinho, além dos vários córregos existentes nos limites do Município.

### **Vegetação**

Se localiza na região de influência do Cerrado. Caracterizado por florestas Sub - Montanha, Cerrado, Floresta Aluvial.



## 5– Estudos Topográficos



O Estudo Topográfico tem como objetivo fornecer as informações necessárias à elaboração do Projeto Geométrico, Terraplenagem e Drenagem.

Para início dos trabalhos foram implantados 2 (dois) marcos de concreto e feito o transporte de coordenadas UTM e altitude oficial do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) para os mesmos. O método usado para transporte de coordenadas e de RN (Referência de nível – Cotas) foi método regulamentado e normatizado pelo IBGE, denominado Posicionamento por Ponto Preciso (PPP).

Após implantação de marcos foram definidos o traçado e os pontos que passaria a poligonal principal, do tipo fechada em dois pontos, para posterior irradiação dos pontos de levantamento.

Após levantamento em campo, foi gerado, através de interpolação computadorizada, as curvas de nível de metro em metro, apresentado no Projeto Geométrico. Foram executadas as seguintes tarefas principais:

- Levantamento de seções transversais, com detalhamento da plataforma atual;
- Levantamentos especiais e cadastramentos;
- Levantamento de locais de ocorrências de materiais.

O marco inicial do levantamento foi a partir do M-519 até o M-520, implantados e identificados na MS-379, onde sua monografia e transporte serão apresentados a seguir, sendo que estes servem de apoio para a poligonal base do projeto.



**Marcos implantados M-519 e M-520**





## 5.1 - LEVANTAMENTOS DE LOCAIS DE OCORRÊNCIAS DE MATERIAIS

Foram levantadas as diversas ocorrências de materiais nobres, destacados a seguir:

QUADRO RESUMO DE DISTÂNCIAS DE TRANSPORTE					
MATERIAL	PERCURSO		TRANSPORTE COMERCIAL (km)		DMT TOTAL (km)
	ORIGEM	DESTINO	P	NP	
BRITA, BICA CORRIDA E RACHÃO OU PEDRA DE MÃO	AMAMBAI	BOCAJÁ	75,80	3,10	78,90
TUBOS DE CONCRETO	DOURADOS	BOCAJÁ	86,80	0,00	86,80
BOTA FORA (ATERRO MUNICIPAL)	BOCAJÁ	BOCAJÁ	1,30	0,00	1,30

## 5.2 - LEVANTAMENTOS DE PASSIVO AMBIENTAL

Foram identificados como passivos ambientais locais onde serão descartados os materiais de bota fora.

Nome:


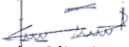
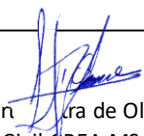
Latitude:

Longitude:



### 5.3 – MONOGRAFIA DOS MARCOS E PROCESSAMENTOS DOS MESMOS

Foi adotada a metodologia de ponto pós processados (PPP) via IBGE.

<b>Vértice Implantado</b> M-519		<b>FUSO/MC</b> 21S / -57	<b>Data de Implantação:</b> fev/22
<b>Município:</b> Laguna Carapã/MS		<b>Local:</b> Rua 13 de abril (MS - 379)	
<b>Vértice de Apoio</b>			
<b>Nome do Ponto:</b>	BASE DE APOIO 01	<b>Coordenadas Geodésicas:</b> Latitude: 22°38'17.8865"	<b>Coordenadas UTM:</b> Norte: 724913.83 m E
<b>Datum:</b>	Elipsóide de Ref.: Siras2000 Meridiano	Longitude: 54°48'41,3625"	Este: 7494865.17 m S
			Altura Ortométrica: 479,81m
<b>Vértice Implantado</b>			
<b>Coordenadas UTM:</b> Norte: 7484642,871 m Este: 680648,997 m Altura Ortométrica: 517,293m			
<b>Descrição/Itinerário:</b> Marco de concreto circular com placa metálica de identificação.			
<b>Localização:</b>			
<b>Empresa Executora:</b> HDO Engenharia e Consultoria			
<b>Responsável Técnico:</b>  Jean Carlo Oliveira Dorneles Eng.º Civil CREA-MS 15239/D			
 Halben Ara de Oliveira Eng.º Civil CREA-MS 6993/D			



<b>Vértice Implantado</b> M-520		<b>FUSO/MC</b> 21S / -57	<b>Data de Implantação:</b> fev/22
<b>Município:</b> Laguna Carapã/MS		<b>Local:</b> Rua 13 de abril (MS - 379)	
<b>Vértice de Apoio</b>			
<b>Nome do Ponto:</b>	BASE DE APOIO 01	<b>Coordenadas Geodésicas:</b> Latitude: 22°38'17.8865"	<b>Coordenadas UTM:</b> Norte: 724913.83 m E
<b>Datum:</b>	Elipsóide de Ref.: Sirgas2000 Meridiano	<b>Longitude:</b> 54°48'41,3625"	<b>Este:</b> 7494865.17 m S
			<b>Altura Ortométrica:</b> 479,81m
<b>Vértice Implantado</b>			
<b>Coordenadas UTM:</b> Norte: 7484824,531 m Este: 680581,784 m Altura Ortométrica: 520,531m			
<b>Descrição/Itinerário:</b> Marco de concreto circular com placa metálica de identificação.			
<b>Localização:</b> 			
<b>Empresa Executora:</b> HDO Engenharia e Consultoria			
<b>Responsável Técnico:</b> Jean Carlo Oliveira Dorneles Eng.º Civil CREA-MS 15239/D  Halberth da Silva de Oliveira Eng.º Civil CREA-MS 6993/D 			



## 6 – Estudos Geotécnicos



## 6 – ESTUDOS GEOTÉCNICOS

Os estudos geotécnicos foram desenvolvidos integralmente em consonância com os Termos de Referência, fundamentalmente, com os critérios que regem a moderna técnica estruturista de dimensionamento de pavimentos rodoviários e de caracterização laboratorial dos materiais destinados a compor a sistema construtivo.

Foram realizadas coletas dos materiais do subleito, através de escavações, utilizando-se de pá, picareta e trado. Os materiais são acondicionados em sacos plásticos e identificados com etiquetas, onde constam a localização do furo, camada coletada e análise visual do solo e são transportados para o laboratório, onde serão realizados os ensaios de caracterização e posterior classificação.

Este ensaio estabelece uma investigação geológica-geotécnica, dentro dos limites impostos pelo equipamento e pelas condições de terreno, com a finalidade de coleta de amostras deformadas, determinação da profundidade do nível d'água e identificação preliminar das camadas que compõem o subsolo.

Os ensaios foram executados de acordo com a norma ABNT NBR 9605:2015.

A sondagem deve ser iniciada com trado tipo cavadeira, utilizando a ponteira para desagregação de terrenos duros ou compactos, sempre que necessário. Quando o avanço do trado tipo cavadeira se tornar difícil, deve ser utilizado o trado helicoidal.

Usualmente, a sondagem a trado deve ser feita a seco. Entretanto, em materiais duros, solos coesivos secos ou areais sem coesão, a adição de pequenas quantidades d'água pode auxiliar a perfuração e a coleta de amostras. O uso de água nas perfurações a trado deve ser registrado nos boletins de sondagem.

A sondagem a trado é dada por terminada nos seguintes casos:

- Quando existir a profundidade especificada na programação de serviços;
- Quando ocorrerem desmoronamentos sucessivos da parede do furo;
- Quando o avanço do trado ou ponteira for inferior a 50mm em minutos de operações contínua de perfuração.

Durante a perfuração, o operador deve estar atento a qualquer aumento aparente da umidade do solo. Ao se atingir o nível d'água, interrompe-se a operação de perfuração, anota-se a profundidade



e passa-se a observar a elevação do nível d'água do furo, efetuando-se leituras a cada 5 minutos, durante 30 minutos. O nível d'água também deve ser medido 24 horas após a conclusão do furo.

## 6.1 – ESTUDO DO SUBLEITO

Foi feita a caracterização do subleito através de sondagem a pá, picareta e trado para coleta e realização de ensaios. A sondagem foi feita em lugares específicos (demonstrado no croqui de localização abaixo) de maiores relevâncias. Com material coletado nas sondagens foram realizados os seguintes ensaios:

- Granulometria por peneiramento;
- Limites de liquidez e plasticidade;
- Densidade “in situ”;
- ISC.

## 6.2 – BOLETINS DE SONDAgens A TRADO

- ✓ Intervalo de perfuração;
- ✓ Descrição geológica-geotécnica;
- ✓ Umidade de coleta;
- ✓ Profundidade do nível de água.



 <b>BOLETIM DE SONDAGEM</b>					
Rodovia: Laguna Carapã					Data: 04/2022
Trecho: Distrito de Bocajá					Ocorrência:
Extensão:					Obs: Subleito
F01	X	0,00 - 0,20	Expurgo		
		0,20 - 1,00	Argila marron		
F02	X	0,00 - 0,20	Expurgo		
		0,20 - 1,00	Argila marron		



### 6.3 – ENSAIOS DE CARACTERIZAÇÃO DE SOLO

- ✓ Proctor - Compactação;
- ✓ Índice de Suporte Califórnia – I.S.C.;
- ✓ Análise Granulométrica;
- ✓ Curva Granulométrica.





<b>HDO</b> ENGENHARIA E CONSULTORIA		RODOVIA: Laguna Carapã	
		TRECHO: Distrito de Bocaja	
		EXTENSÃO:	

ÍNDICES FÍSICOS-GRANULOMETRIA							
TRECHO: Distrito de Bocaja					MATERIAL: Argila marron		
REGISTRO: <b>01</b>	PI / ST:	PROFUNDIDADE (m): 0,20      1,00		LABORATORISTA: Clemente	OPERADOR Lucas		
ESTACA:		POSIÇÃO:	APLICAÇÃO SUBLEITO		DATA: 16-abr-22		
<b>LIMITE DE LIQUEDEZ</b>				<b>DNIT-ME 44-71</b>		<b>NBR 6459/84</b>	
CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Numero de golpes
65	30,02	22,95	7,66	7,07	15,29	46,3	51
03	31,38	23,21	6,52	8,17	16,69	49,0	40
36	28,44	21,13	7,00	7,31	14,13	51,8	28
79	32,34	23,75	8,03	8,59	15,72	54,7	18
113	34,45	24,71	7,61	9,74	17,10	57,0	9
<b>LIMITE DE PLASTICIDADE</b>				<b>DNIT-ME 82-63</b>		<b>NBR 7180/84</b>	
CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	LIMITE DE Plasticidade
102	15,45	13,27	6,93	2,18	6,34	34,4	34,6
41	14,25	12,43	7,23	1,82	5,20	35,1	
52	15,16	13,29	7,81	1,87	5,48	34,3	
<b>DNIT 80-64</b>							
<b>UMIDADE</b>			<b>PENEIRAMENTO</b>				
Capsula	<b>43</b>		PENEIRA	PESO DA AMOSTRA		% PASSANDO	
C + S + A	<b>71,6</b>			RETIDO	PASSADO	PARCIAL	TOTAL
C + S	<b>65,50</b>		2"	0,00	0,0	100,0	<b>100,0</b>
Capsula	<b>9,88</b>		1 1/2"	0,00	0,0	100,0	<b>100,0</b>
Umidade	<b>10,97</b>		1"	0,00	0,0	100,0	<b>100,0</b>
Umid. Média	<b>10,97</b>		3/4"	0,00	0,0	100,0	<b>100,0</b>
<b>PENEIRAMENTO GROSSO</b>			3/8"	0,00	0,0	100,0	<b>100,0</b>
Amostra total úmida (g)	0,00		4	0,00	0,0	100,0	<b>100,0</b>
Solo seco ret. # 10 (g)	0,00		10	0,00	0,0	100,0	<b>100,0</b>
Solo úmido passado # 10 (g)	0,00		40	2,80	56,50	95,28	<b>95,3</b>
Solo seco pass. # 10 (g)	0,00		200	9,80	46,70	78,75	<b>78,8</b>
Amostra total Seca (g)	0,00						
<b>PENEIRAMENTO FINO</b>							
Capsula nº	7				IG <b>14</b>		
Peso da capsula	37,80		LL	<b>53,0</b>	HRB <b>A-7-5</b>		
Peso da amostra úmida (g)	103,60		LP	<b>34,6</b>	FAIXA		
Peso da amostra seca (g)	59,30		IP	<b>18,4</b>			


  

LIMITE DE LIQUEDEZ	
UMIDADE (%)	Nº DE GOLPES
70	0
60	5
50	10
40	15
30	20
20	25
10	30
	35
	40
	45
	50
	55

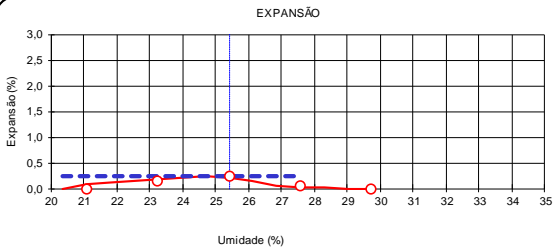
  

% PASSANDO	
100	0,08
90	0,42
80	2,00
70	4,75
60	9,52
50	25,00
40	50,80
30	
20	
10	
0	

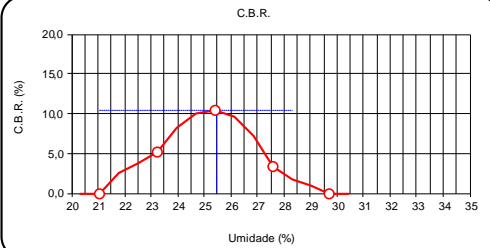


		RODOVIA: Laguna Carapã	
		TRECHO: Distrito de Bocaja	
		EXTENSÃO: km	
TRECHO: CONTORNO SUL		MATERIAL: Argila marron	
FURO: F01	PROFUNDIDADE: 0,00 A 1,00	CALCULADOR: 3 Adriano	DATA: 04-abr-22
LOCAL	POSIÇÃO: X	APLICAÇÃO: SUBLEITO	OPERADOR: 2 Lucas
RETIDO NA # N° 4: 0,0%	PROCTOR: Normal	N. DE GOLPES: 12	
<b>ENSAIO DE COMPACTAÇÃO</b>			
% ÁGUA ADICIONADA	11,7	13,7	15,7
ÁGUA ACRESCENTADA	700	820	940
CILINDRO No.	42	20	48
CILINDRO + SOLO ÚMIDO	9040	9251	9457
PESO DO CILINDRO	5529	5535	5488
SOLO ÚMIDO	3511	3716	3969
VOLUME DO CILINDRO	2087	2077	2091
DENSIDADE ÚMIDA	1,682	1,789	1,898
CÁPSULA No.			
CÁPSULA + SOLO ÚMIDO			
CÁPSULA + SOLO SECO			
PESO DA ÁGUA			
TARA DA CÁPSULA			
PESO DO SOLO SECO			
TEOR DE UMIDADE	21,1	23,2	25,4
DENSIDADE SECA	1,389	1,452	1,514
		pes.material 6.000	
		pes.seco 5.534 466	
		UMIDADE HIGROSCÓPICA	
		40	
		59,3	
		55,8	
		3,5	
		14,21	
		8,42	
		8,4	

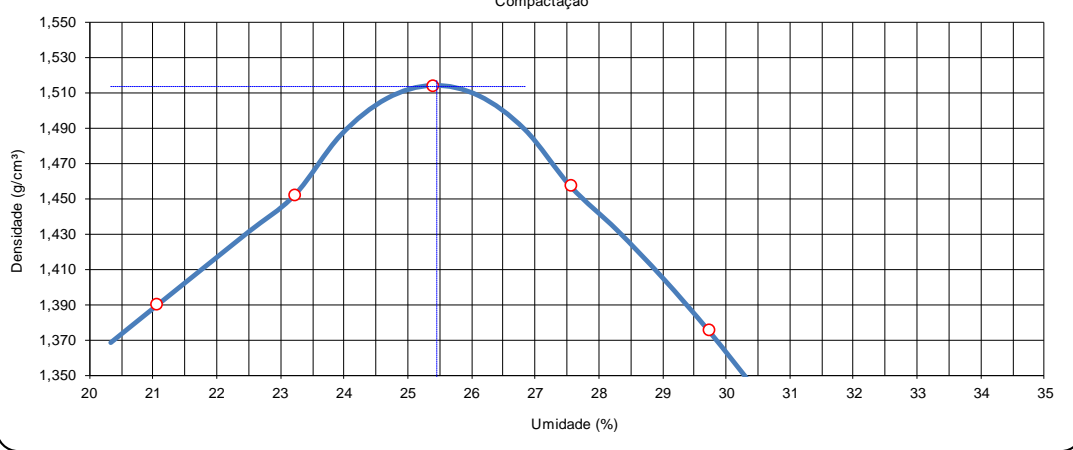
EXPANSÃO



C.B.R.



Compactação


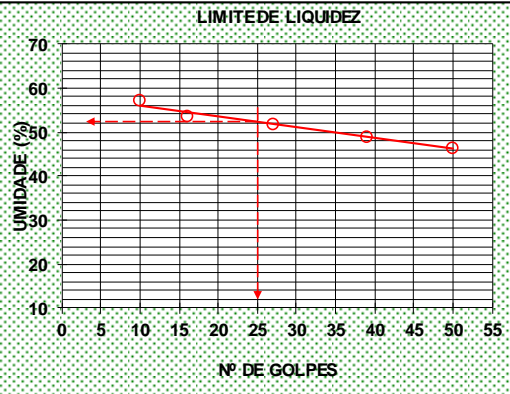
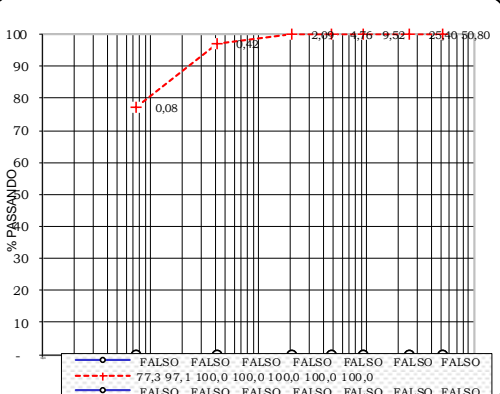


RESULTADOS	Hot	25,4	%	I.S.C.	10,5	%
Reg.	Dmax	1,514	g/cm3	Exp.	0,24	%
Obs.						


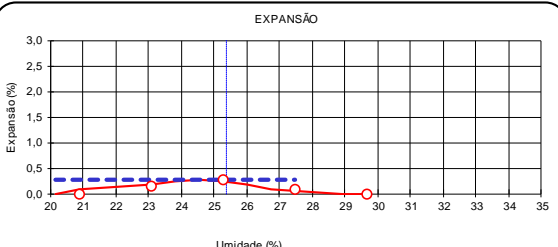
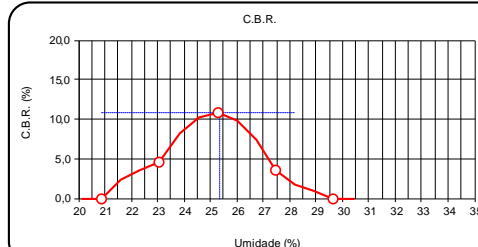
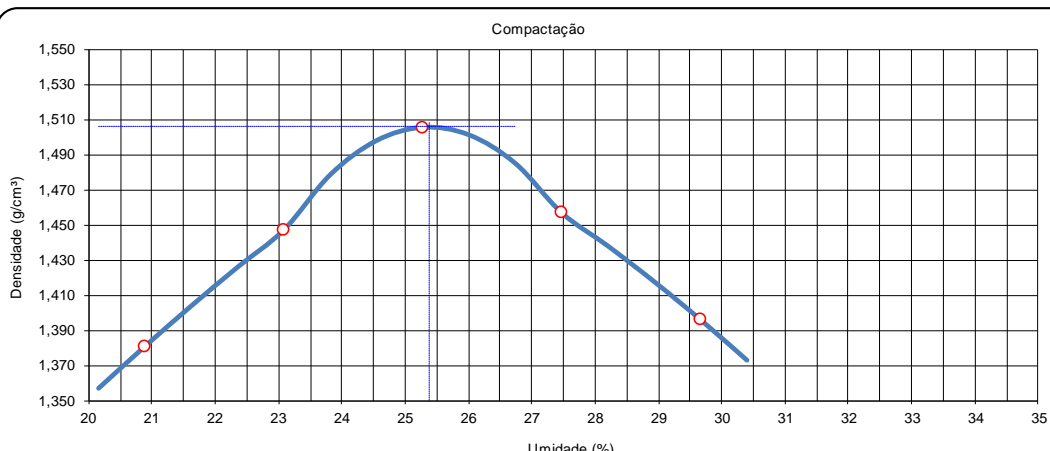


RODOVIA: Laguna Carapã		JAZIDA:		0		DATA					
TRECHO: Distrito de Bocaja		LOCAL		0		04/04/2022					
0		MATERIAL:		Argila marron		FURO/AMOSTRA					
EXTENSÃO: km		APLICAÇÃO		SUBLEITO		F01					
ENSAIO DE EXPANSÃO											
CILINDROS		42	20	48	36	57					
DATA	TEMPO	LEIT	LEIT	LEIT	LEIT	LEIT					
04/04/2022	0 h	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	NORMA				
05/04/2022	24 h						DNER 49-74				
06/04/2022	48 h										
07/04/2022	72 h										
08/04/2022	96 h	1,00	1,15	1,28	1,06	1,00					
% de Expansão		0,00	0,13	0,25	0,05	0,00					
		ENSAIO DE PENETRAÇÃO				No. PRENSA	K 0,1084				
CILINDROS		42		20		48		36		57	
TEMPO	PENETRAÇÃO	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.
0.5 MIN	0.63 mm		0,00	10	1,08	20	2,17	6	0,65		0,00
1	1,27		0,00	19	2,06	43	4,66	12	1,30		0,00
1,5	1,90		0,00	27	2,93	59	6,40	18	1,95		0,00
2	2,54		0,00	33	3,58	68	7,37	22	2,38		0,00
3	3,81		0,00	42	4,55	80	8,67	28	3,04		0,00
4	5,08		0,00	46	4,99	87	9,43	32	3,47		0,00
5	6,35		0,00	50	5,42	91	9,86	35	3,79		0,00
8	10,16		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00
PRESSÃO	P/ 2.54 mm	PC=	0,00	PC=	3,58	PC=	7,37	PC=	2,38	PC=	0,00
CORRIG.	P/ 5.08 mm	PC'=	0,00	PC'=	4,99	PC'=	9,43	PC'=	3,47	PC'=	0,00
	PC/0.7031	ISC=	0,00	ISC=	5,09	ISC=	10,48	ISC=	3,39	ISC=	0,00
I.S.C.	PC/1.0546	ISC'=	0,00	ISC=	4,73	ISC'=	8,94	ISC'=	3,29	ISC=	0,00
ADOTADO		0,0		5,1		10,5		3,4		0,0	
<div><div><div>P1</div></div><div><div>P2</div></div><div><div>P3</div></div><div><div>P4</div></div><div><div>P5</div></div></div>											



		RODOVIA: Laguna Carapã					
		TRECHO: Distrito de Bocajá					
		EXTENSÃO:					
<b>ÍNDICES FÍSICOS-GRANULOMETRIA</b>							
TRECHO: Distrito de Bocajá		MATERIAL: Argila marron					
REGISTRO: 02	PI / ST:	PROFUNDIDADE (m): 0,20 1,00	LABORATORISTA: Clemente				
ESTACA:	POSICÃO:	APLICAÇÃO: SUBLEITO	DATA: 17-abr-22				
<b>LIMITE DE LIQUEDEZ</b>		<b>DNIT-ME 44-71</b>		<b>NBR 6459/84</b>			
CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Numero de golpes
31	29,52	22,50	7,30	7,02	15,20	46,2	50
52	33,86	25,31	7,81	8,55	17,50	48,9	39
06	31,82	23,50	7,40	8,32	16,10	51,7	27
21	29,24	21,40	6,70	7,84	14,70	53,4	16
14	32,00	23,10	7,50	8,90	15,60	57,1	10
<b>LIMITE DE PLASTICIDADE</b>		<b>DNIT-ME 82-63</b>		<b>NBR 7180/84</b>			
CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	LIMITE DE Plasticidade
56	15,48	13,55	7,95	1,93	5,60	34,6	34,3
58	14,63	12,99	8,08	1,64	4,91	33,5	
05	13,63	11,80	6,54	1,83	5,26	34,8	
<b>DNIT 80-64</b>							
<b>UMIDADE</b>		<b>PENEIRAMENTO</b>					
Capsula	13	PENEIRA		PESO DA AMOSTRA		% PASSANDO	
C + S + A	71,9			RETIDO	PASSADO	PARCIAL	TOTAL
C + S	66,90	2"		0,00	0,0	100,0	100,0
Capsula	16,33	1 1/2"		0,00	0,0	100,0	100,0
Umidade	9,89	1"		0,00	0,0	100,0	100,0
Umid. Média	9,89	3/4"		0,00	0,0	100,0	100,0
<b>PENEIRAMENTO GROSSO</b>		3/8"		0,00	0,0	100,0	100,0
Amostra total úmida (g)	0,00	4		0,00	0,0	100,0	100,0
Solo seco ret. # 10 (g)	0,00	10		0,00	0,0	100,0	100,0
Solo úmido passado # 10 (g)	0,00	40		1,80	59,85	97,08	97,1
Solo seco pass. # 10 (g)	0,00	200		12,20	47,65	77,29	77,3
Amostra total Seca (g)	0,00						
<b>PENEIRAMENTO FINO</b>							
Capsula nº	122						
Peso da capsula	27,35	LL	52,4	IG 14			
Peso da amostra úmida (g)	95,10	LP	34,3	HRB A-7-5			
Peso da amostra seca (g)	61,65	IP	18,1	FAIXA			
							



		RODOVIA: Laguna Carapã			
		TRECHO: Distrito de Bocaja			
		EXTENSÃO: km			
TRECHO:		CONTORNO SUL		MATERIAL: Argila marron	
FURO:	F02	PROFUNDIDADE:	0,00 A 1,00	CALCULADOR:	3 Adriano
LOCAL		POSICÃO:	X	APLICAÇÃO:	SUBLEITO
RETIDO NA # Nº 4:		0,0%		PROCTOR:	Normal
				N. DE GOLPES:	12
<b>ENSAIO DE COMPACTAÇÃO</b>					
% ÁGUA ADICIONADA	10,0	12,0	14,0	16,0	18,0
ÁGUA ACRESCENTADA	600	720	840	960	1080
CILINDRO No.	28	31	6	17	12
CILINDRO + SOLO ÚMIDO	8427	8660	9409	9586	9319
PESO DO CILINDRO	4928	4910	5480	5694	5543
SOLO ÚMIDO	3499	3750	3929	3892	3776
VOLUME DO CILINDRO	2096	2106	2083	2096	2086
DENSIDADE ÚMIDA	1,669	1,781	1,886	1,857	1,810
CÁPSULA No.					
CÁPSULA + SOLO ÚMIDO					
CÁPSULA + SOLO SECO					
PESO DA ÁGUA					
TARA DA CÁPSULA					
PESO DO SOLO SECO					
TEOR DE UMIDADE	20,9	23,1	25,3	27,5	29,7
DENSIDADE SECA	1,381	1,447	1,505	1,457	1,396
					
					
					
<b>RESULTADOS</b>		Hot	25,4	%	I.S.C.
Reg.	Dmax	1,506	g/cm3	10,8	%
				Exp.	0,26
Obs.					



RODOVIA: Laguna Carapã				JAZIDA: 0				DATA			
TRECHO: Distrito de Bocaja				LOCAL: 0				04/04/2022			
0				MATERIAL: Argila marron				FURO/AMOSTRA			
EXTENSÃO: km				APLICAÇÃO SUBLEITO				F02			

ENSAIO DE EXPANSÃO											
CILINDROS		28	31	6	17	12					
DATA	TEMPO	LEIT	LEIT	LEIT	LEIT	LEIT					
04/04/2022	0 h	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00			NORMA		
05/04/2022	24 h								DNER	49-74	
06/04/2022	48 h										
07/04/2022	72 h										
08/04/2022	96 h	1,00	1,17	1,30	1,10	1,00					
% de Expansão		0,00	0,15	0,26	0,09	0,00					

ENSAIO DE PENETRAÇÃO				No. PRENSA				K		0,1084	
CILINDROS		28		31		6		17		12	
TEMPO	PENETRAÇÃO	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.
0.5 MIN	0.63 mm		0,00	8	0,87	20	2,17	7	0,76		0,00
1	1,27		0,00	15	1,63	40	4,34	12	1,30		0,00
1,5	1,90		0,00	22	2,38	60	6,50	17	1,84		0,00
2	2,54		0,00	30	3,25	70	7,59	22	2,38		0,00
3	3,81		0,00	40	4,34	83	9,00	30	3,25		0,00
4	5,08		0,00	45	4,88	88	9,54	34	3,69		0,00
5	6,35		0,00	49	5,31	93	10,08	37	4,01		0,00
8	10,16		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00
PRESSÃO	P/ 2.54 mm	PC=	0,00	PC=	3,25	PC=	7,59	PC=	2,38	PC=	0,00
CORRIG.	P/ 5.08 mm	PC'=	0,00	PC'=	4,88	PC'=	9,54	PC'=	3,69	PC'=	0,00
	PC/0.7031	ISC=	0,00	ISC=	4,63	ISC=	10,79	ISC=	3,39	ISC=	0,00
I.S.C.	PC/1.0546	ISC'=	0,00	ISC=	4,63	ISC'=	9,05	ISC'=	3,49	ISC=	0,00

ADOTADO		0,0		4,6		10,8		3,5		0,0	
---------	--	-----	--	-----	--	------	--	-----	--	-----	--

P1

P2

P3

P4

P5

#### 6.4 – CONSIDERAÇÕES FINAIS DOS ESTUDOS GEOTÉCNICOS



## Resumo dos Resultados dos Ensaio

[illegible]

## **7 – Projeto de Drenagem de Águas Pluviais**





## 7.1 - INTRODUÇÃO

No processo de crescimento populacional com implantação de diversas obras, o sistema de drenagem se sobressai como um dos mais sensíveis dos problemas causados pela urbanização, tanto em razão das dificuldades de esgotamento das águas pluviais, quanto em razão da interferência com os demais sistemas de infraestrutura, além de que, com retenção da água na superfície do solo, surgem diversos problemas que afetam diretamente a qualidade de vida desta população.

O sistema de drenagem de um núcleo habitacional é o mais destacado no processo de expansão urbana, ou seja, o que mais facilmente comprova a sua ineficiência, imediatamente após as precipitações significativas, trazendo transtornos à população quando causa inundações e alagamentos. Além desses problemas gerados, propicia também o aparecimento de doenças. Para isso tudo, estas águas deverão ser drenadas e como medida preventiva adotar-se um sistema de escoamento eficaz que possa sofrer adaptações, para atender à evolução urbanística, que aparece no decorrer do tempo.

Para que este objetivo seja atingido, é de fundamental importância a realização de pesquisas detalhadas, para identificação dos locais atingidos pela ação das chuvas. Um sistema geral de drenagem urbana é constituído pelos sistemas de microdrenagem e macrodrenagem.

## 7.2 – IMPORTÂNCIA SANITÁRIA

Sob o ponto de vista sanitário, a drenagem visa principalmente:

Desobstruir os cursos d'água dos igarapés e riachos, para eliminação dos criadouros (formação de lagoas) combatendo, por exemplo, a dengue; e a não propagação de algumas doenças de veiculação hídrica.



### 7.3 - CONCEITO

#### a) Microdrenagem

A microdrenagem urbana é definida pelo sistema de condutos pluviais em nível de loteamento ou de rede primária urbana, que propicia a ocupação do espaço urbano ou Peri urbano por uma forma artificial de assentamento, adaptando-se ao sistema de circulação viária.

É formada de:

- Boca de lobo: dispositivos para captação de águas pluviais, localizados nas sarjetas;
- Sarjetas: elemento de drenagem das vias públicas. A calha formada é a receptora das águas pluviais que incidem sobre as vias públicas e que para elas escoam;
- Poço de visita: dispositivos localizados em pontos convenientes do sistema de galerias para permitirem mudança de direção, mudança de declividade, mudança de diâmetro e limpeza das canalizações;
- Tubos de ligações: são canalizações destinadas a conduzir as águas pluviais captadas nas bocas de lobo para a galeria ou para os poços de visita;
- Condutos: obras destinadas à condução das águas superficiais coletadas.

#### b) Macrodrenagem

É um conjunto de obras que visam melhorar as condições de escoamento de forma a atenuar os problemas de erosões, assoreamento e inundações ao longo dos principais talvegues (fundo de vale). Ela é responsável pelo escoamento final das águas, a qual pode ser formada por canais naturais ou artificiais, galerias de grandes dimensões e estruturas auxiliares.

A macrodrenagem de uma zona urbana corresponde à rede de drenagem natural pré-existente nos terrenos antes da ocupação, sendo constituída pelos igarapés, córregos, riachos e rios localizados nos talvegues e valas. Os canais são cursos d'água artificiais destinados a conduzir água à superfície livre. A topografia do terreno, natureza do solo e o tipo de escoamento, determinam a forma da seção a serem adotadas, as inclinações de taludes e declividade longitudinal dos canais.

Apesar de independentes, as obras de macrodrenagem mantêm um estreito relacionamento com o sistema de drenagem urbano, devendo, portanto, ser projetadas conjuntamente para uma determinada área.



As obras de macrodrenagem consistem em:

- Retificação e/ou ampliação das seções de cursos naturais;
- Construção de canais artificiais ou galerias de grandes dimensões;
- Estruturas auxiliares para proteção contra erosões e assoreamento, travessias (obras de arte) e estações de bombeamento.

❖ As razões para a necessidade de implantar ou ampliar nos centros urbanos, as vias de macrodrenagem são:

- Saneamento de áreas alagadiças;
- Ampliação da malha viária em vales ocupados;
- Evitar o aumento de contribuição de sedimento provocado pelo desmatamento e manejo inadequado dos terrenos, lixos lançados sobre os leitos;
- A ocupação dos leitos secundários de córregos.

## **7.4 – TIPOS DE DRENAGEM**

### *7.4.1 – Superficial*

É utilizada mais adequadamente para terrenos planos, com capa superficial sustentável e subsolo rochoso ou argiloso impermeável, impede o encharcamento do terreno, evita a saturação prolongada do solo e acelera a passagem de água sem risco de erosão e acumulação de lama no leito.

Consta dos seguintes serviços:

- Preparação da superfície do terreno;
- Melhoria dos leitos naturais das águas; e
- Construção de valas.

### *7.4.2 - Subterrânea*

A drenagem subterrânea tem como objetivo descer o lençol freático até um nível que favoreça os cultivos e garantir a estabilidade das estradas e a segurança das construções.



A drenagem subterrânea, utilizando valas, é aplicada nos casos em que não é preciso descer o lençol freático mais que 1,5m, isto porque o volume de terra a ser removido será proporcional ao quadrado da profundidade da vala.

#### *7.4.3 - Vertical*

É utilizada em terrenos planos quase sem declive para que a água drene, como nos pântanos e marisma. Estes terrenos possuem uma capa superficial encharcada por existir abaixo dela uma camada impermeável, impedindo, assim, a infiltração. Poder-se-á dar saída às águas superficiais e subterrâneas, pelos poços verticais, fincados ou perfurados, preenchidos com pedras, cascalho ou areia grossa, protegendo assim, a sua estabilidade.

Devem-se tomar precauções, em decorrência deste tipo de drenagem ocasionar risco de contaminação das águas subterrâneas.

#### *7.4.4 - Elevação mecânica (bombas)*

É utilizada quando o nível da água a ser bombeada é inferior ao nível do local destinado a receber o líquido, uma vez que não há carga hidráulica no extremo inferior da área ser drenada; e quando o lençol freático do terreno é elevado, podendo-se substituir a rede de drenagem superficial por sistema de poços, a partir do bombeamento para as valas coletoras.

### **7.5 – CRITÉRIOS E ESTUDOS PARA OBRAS DE DRENAGEM**

a) Levantamento topográfico que permita:

- Avaliar o volume da água empoçada;
- Conhecer a superfície do local em diferentes alturas;
- Determinar a profundidade do ponto mais baixo a drenar;
- Encontrar a localização de uma saída apropriada; e,
- Determinar o traçado dos canais ou valas.



- b) Estudo da origem da água que alimenta a área alagada, análise das consequências prováveis da vazão máxima e mínima, o uso da água e a reprodução de vetores;
- c) Estudo do subsolo com ênfase na sua permeabilidade;
- d) Distâncias a zonas povoadas, de trabalho ou lazer;
- e) Exame da possibilidade de utilizar o material ao escavar as valas;
- f) Estudo das consequências ecológicas e da aceitação da drenagem pela população.

## **7.6 – PROJETO DE GALERIAS DE ÁGUAS PLUVIAIS**

A finalidade do presente projeto é apresentar as soluções de viabilidade técnica para solucionar problemas decorrentes das águas de chuvas de forma a evitar que volumes excessivos se escoem pelas vias públicas ocasionando alagamentos no local, bem como nas residências diretamente afetadas, prejudicando trânsito de veículos e pedestres afetando as vias através de problemas erosivos, ou acumulando-se em lugares impróprios, causando fontes de desenvolvimento de doenças infecto contagiosa, a propagação de algumas doenças de veiculação hídrica privando os usuários de comodidade.

### ***Área a ser Drenada***

A área a ser drenada, está situada em área urbana, que será toda pavimentada, dentro do Município de Laguna Carapã, no Distrito de Bocajá, com rede de águas pluviais a implantar, com disposição final em rede de drenagem existente.

### ***Elementos para Concepção do Projeto***

Para elaboração do projeto baseou-se nas seguintes informações:

- Levantamento topográfico da área em estudo;
- Vistoria in loco.



### 7.6.1 – Dados básicos para o dimensionamento do sistema coletor de águas pluviais

#### 7.6.1.1 – Período de Retorno

É o período de tempo médio que um determinado evento hidrológico é igualado ou superado pelo menos uma vez.

O tempo de recorrência ou período de retorno adotado na determinação da vazão de projeto e, conseqüentemente, no dimensionamento dos dispositivos de drenagem, foi considerado em conformidade ao quadro abaixo:

Tipo de dispositivo de drenagem	Tempo de recorrência Tr (anos)
Microdrenagem - dispositivos de drenagem superficial, galerias de águas pluviais	5 ou 10
Aproveitamento de rede existente - Microdrenagem	5
Canais de macrodrenagem não revestidos	25
Canais de macrodrenagem revestidos, com verificação para Tr = 50 anos sem considerar borda livre	25

Foi adotado para este projeto um **Tr= 10 anos**.

#### 7.6.1.2 – Tempo de Concentração

O tempo de concentração de uma bacia hidrográfica é definido como o tempo a partir do início da precipitação necessário para que toda bacia contribua no local da seção em estudo.

A determinação do tempo de concentração requer muita atenção já que seu resultado tem influência relevante no valor da descarga de projeto. Geralmente, para uma determinada bacia hidrográfica sua descarga máxima é inversamente proporcional ao seu tempo de concentração.



O tempo de concentração deve ser determinado de acordo com a formulação de Mc Cuen, desenvolvida para bacias urbanas.

$$T_C = 135.i_p^{-0,7164}.L^{0,5552}.S^{-0,2070}$$

Onde:

L = comprimento do talvegue em km;

S = declividade (m/m);

I<sub>p</sub> = intensidade de precipitação em mm/h e igual a 35mm/h.

#### 7.6.1.3 – Coeficiente de Impermeabilidade (C)

O coeficiente de impermeabilidade é classificado em quatro categorias de acordo com o grau de urbanização da área do projeto, a saber: áreas densamente urbanizadas (C = 0,80), zona residencial urbana (C = 0,60), zona suburbana (C = 0,40) e zona rural (C = 0,25).

No presente estudo foi aplicado o seguinte coeficiente: **0,60** – zonas residenciais.

#### 7.6.1.4 - Áreas Contribuintes

O procedimento adotado para a avaliação das áreas de contribuição para um determinado poço de visita teve obediência às condicionantes topográficas dos quarteirões, como também para a locação das bocas de lobo do referido poço de visita. O valor das áreas contribuinte foi obtido através da planta topográfica.

#### 7.6.1.5 – Intensidade das chuvas (Chuva de Projeto)

Para a determinação da intensidade de chuvas, chuva de projeto (curva I-D-F) foram coletados os dados de precipitações na área de influência do projeto, foi realizado o procedimento de preenchimento de falhas, através do método da ponderação regional, observando-se os dados das



estações mais próximas. Nessa etapa da análise, séries anuais com mais de 03 (três) meses sem registros de dados na estação chuvosa foram excluídas do período de observação.

Foi ainda realizada a análise estatística dos dados de pluviometria, sobretudo das precipitações máximas diárias observadas, sendo analisados os parâmetros de precipitações médias anuais de chuva, número de dias chuvosos no mês e alturas pluviométricas mensais.

Com a aplicação do método estatístico de Gumbel foi possível obter as alturas máximas de 1 dia para os períodos de retorno de 10, 15, 25, 50 e 100 anos para a estação pluviométrica estudada, sendo então elaborada a equação de chuvas intensas pelo método da desagregação da chuva de 24h.

A metodologia das probabilidades extremas de Gumbel foi adotada por ser considerada entre os especialistas como o método que apresenta melhor ajuste entre os eventos chuva e vazão para determinação das precipitações máximas prováveis. Já o método da desagregação da chuva de 24h foi escolhido em razão dos dados analisados, coletados por pluviômetros e registrados a cada 24 horas.

A equação de chuvas intensas obtida será demonstrada a seguir.

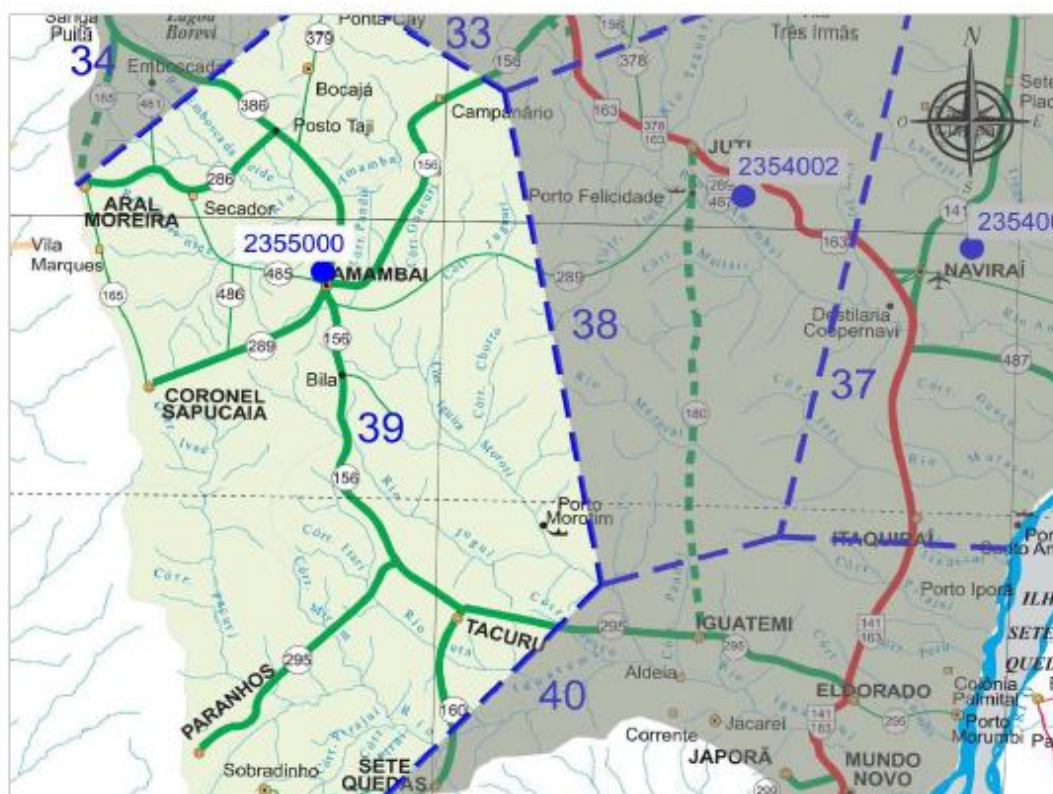


<b>ISOZONA:</b>	<b>39</b>
-----------------	-----------

$I = B \cdot Tr^d \div (tc + c)^e$	
b = 0,827	c = 13
B = 1.873,91	d = 0,192
r = 1,00	e = 0,0017

Número	Nº de Observação	Latitude	Longitude	Altitude
02355000	20 Anos	-23:05:52	-55:14:37	460

### Mapa de Localização da Isozona



CONVENÇÕES			
<b>RODOVIAS</b>	<b>FEDERAL</b>	<b>ESTADUAL</b>	<b>CIDADES OU VILAS</b>
DUPLICADA	=====	=====	(100.001 a 200.00 hab.)
PAVIMENTADA	-----	-----	(20.001 a 100.000 hab.)
EM PAVIMENTAÇÃO	-----	-----	(5.001 a 20.000 hab.)
IMPLANTADA	-----	-----	(até 5.000 hab.)
FEDERAL, ESTADUAL E ESTADUAL TRANSITÓRIA	-----	-----	OUTRAS LOCALIDADES
<b>ISOZONA</b>			PONTO DE INTERESSE
DELIMITAÇÃO DA ISOZONA	-----		EST. PLUVIOM. UTILIZADA
NUMERAÇÃO DA ISOZONA	00		EST. PLUVIOM. NÃO UTILIZADA

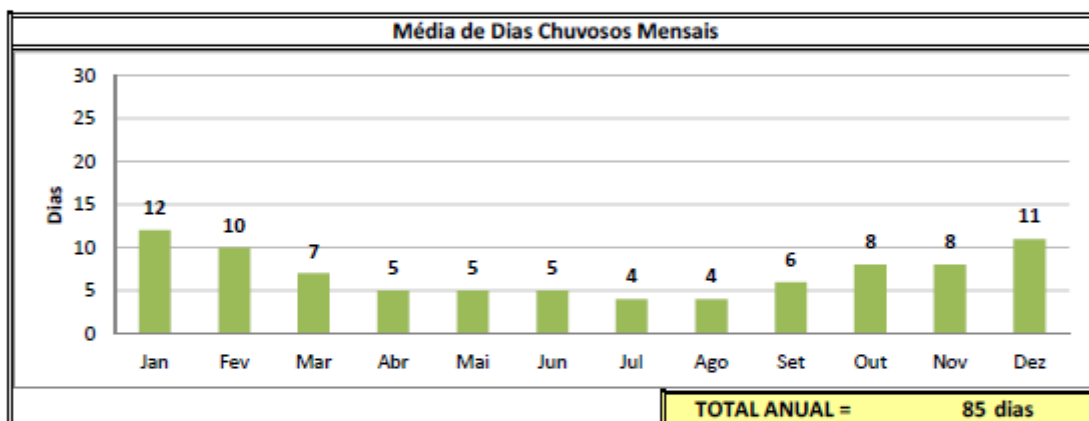
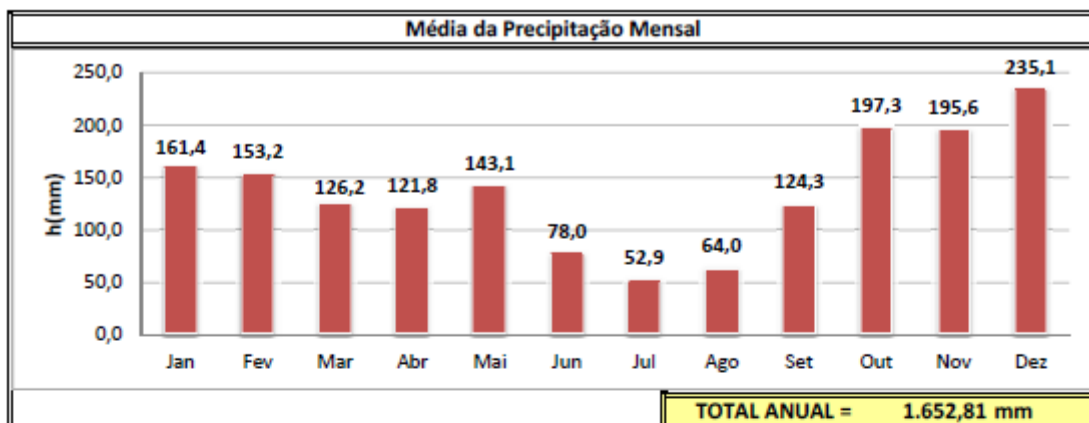
Município	População (*)	Demografia (hab/km²)	Altitude (m)
AMAMBAI	34.730	8,26	480
CORONEL SAPUCAIA	14.064	13,72	510
PARANHOS	12.350	9,43	429
TACURU	10.215	5,72	372

(\*) Dados disponível pelo site do IBGE, referentes ao censo de 2010.

Mapa Político Rodoviário: Secretaria de Estado de Obras Públicas e de Transportes - SEOP / MS; Ed. 2014

Mapa apresentado na escala de 1:10.000

## Histogramas Mensais



## Histograma Anual

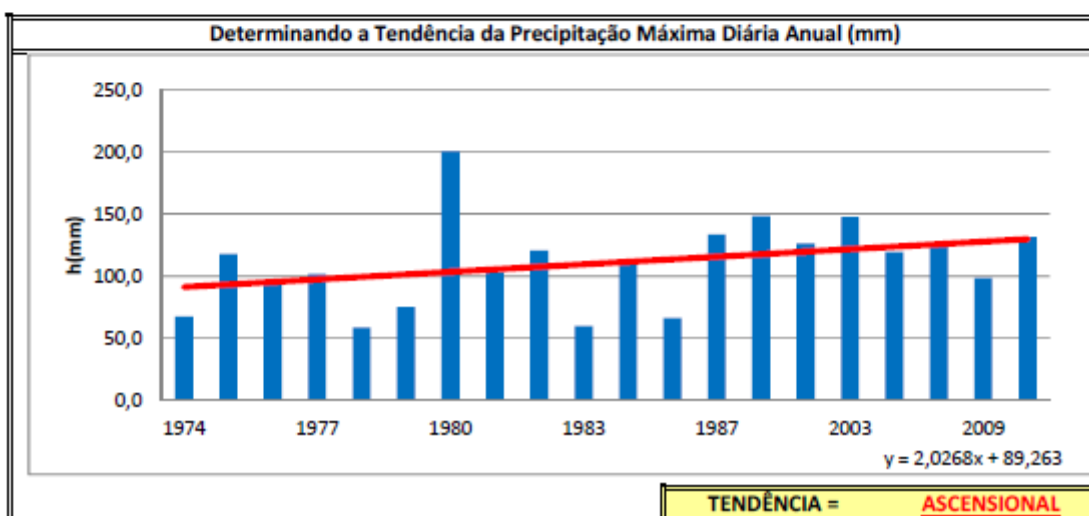


Gráfico de IDF - Intensidade, Duração e Frequência

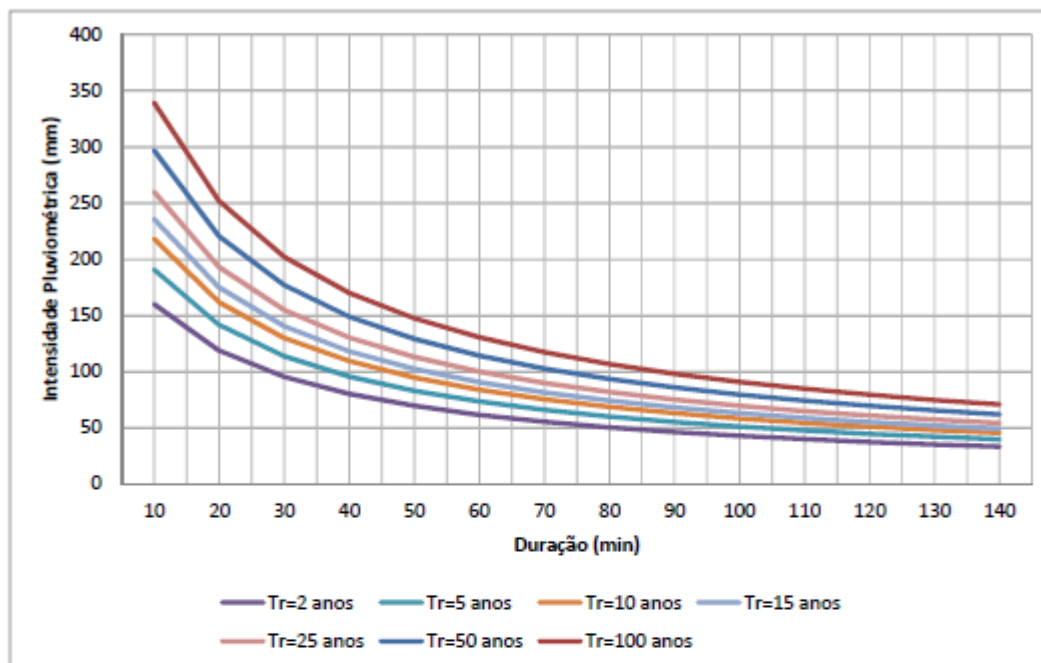
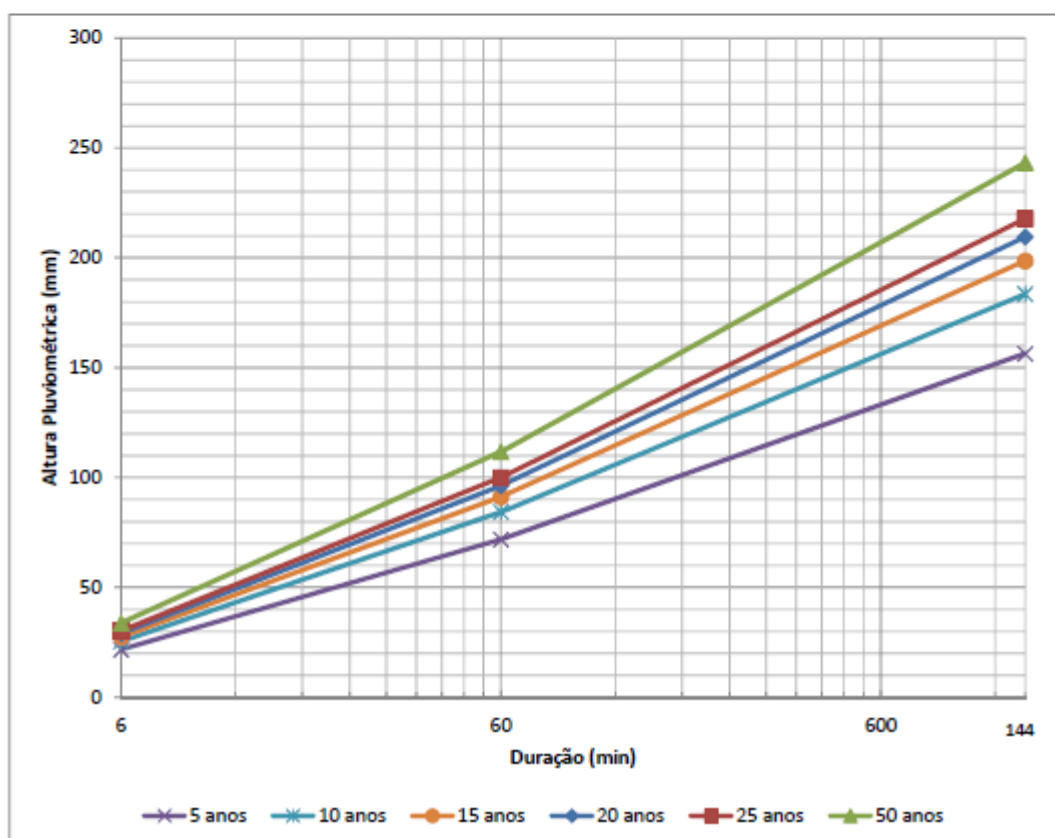


Gráfico de Avaliação da Relação Altura - Duração - Frequência





Onde:

$I$  = Intensidade de chuva (mm / h);

$t_c$  = Tempo de concentração (min);

$Tr$  = Período de retorno (anos).

#### 7.6.1.6 – Coeficiente de Distribuição ( $n$ )

A intensidade pluviométrica média sobre uma área é menor do que a de um ponto isolado. Para realizar o cálculo usa-se o coeficiente de distribuição “ $n$ ” definido em função da área de drenagem acumulada ( $A$ ):

para  $A \leq 1$  ha  $\Rightarrow n = 1$

para  $A > 1$  ha  $\Rightarrow n = A^{-0,15}$

#### 7.6.1.7 – Coeficiente de Deflúvio ( $f$ )

Baseado no critério de Fantoli, o coeficiente de deflúvio é um fator relacionado ao coeficiente de impermeabilidade, intensidade pluviométrica e tempo de concentração.

$$f = a \times (I \times t_c)^{1/3}$$

Onde:

$f$  = coeficiente de deflúvio;

$I$  = intensidade pluviométrica média (mm/h);

$t_c$  = tempo de concentração (minutos);

$a$  = fator em função do coeficiente de impermeabilidade ( $C$ ) conforme fórmula a seguir:

$$a = (2,913 + 64,073 \times C) \times 10^{-3}$$



### 7.6.2 – Capacidade de Escoamento das Sarjetas

Para a verificação da capacidade de escoamento das águas pluviais pela sarjeta, deverá ser utilizada a fórmula de Manning:

$$Q = \frac{A \times (R_h)^{2/3} \times (I)^{1/2}}{n}$$

Onde: A = Área alagável da sarjeta (m<sup>2</sup>);

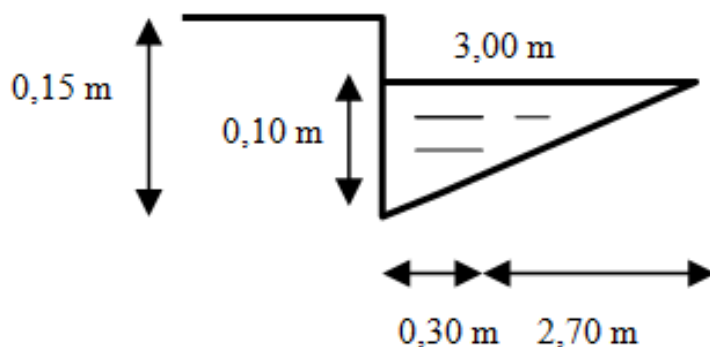
R<sub>h</sub> = Raio hidráulico (m);

I = Declividade da sarjeta (m/m);

n = Coeficiente de rugosidade;

Q = Vazão da sarjeta (m<sup>3</sup>/s).

Desenho esquemático da Guia e Sarjeta utilizada no projeto:



#### **Corte da Guia e Sarjeta**

Dessa forma, substituindo na equação, temos:

$$Q = 0,97 \times I^{1/2} \text{ (m}^3\text{/s)}$$



### 7.6.3 – Vazão de Projeto (Deflúvio a escoar)

De posse de todas as informações citadas acima determinamos a vazão de projeto, determinada pelo Método Racional Modificado e o método descrito em “Roteiro para Projeto de Galerias Pluviais” de Ulysses M. Alcântara expresso pela seguinte fórmula:

$$Q = 2,78 \times n \times I \times A \times f$$

Onde:

Q = Vazão em l/s;

n = Coeficiente de distribuição;

I = Intensidade pluviométrica (mm/h);

A = Área da bacia (ha);

f = Coeficiente de deflúvio.

### 7.6.4 – Fórmulas para a verificação dos diâmetros adotados (vazão de escoamento à seção plena) e da velocidade de escoamento da água no conduto

#### 7.6.4.1 – Velocidade nos Dispositivos (v)

A velocidade dos dispositivos é calculada a partir da obtenção das declividades máximas e mínimas e deve estar entre as velocidades limítrofes, sendo utilizada a equação de Manning. O limite inferior está associado a autolimpeza, isto é, à ocorrência de assoreamento no interior dos condutos e o superior garante a integridade das estruturas de concreto conexas, como poços de visita e condutos.

$$v = \left( \frac{1}{\eta} \right) \cdot R_H^{2/3} \cdot I^{1/2}$$

Onde:

v = velocidade (m/s);



R = raio hidráulico, relação entre a área transversal molhada e o perímetro molhado (m);

I = declividade (m/m);

$\eta$  = coeficiente de rugosidade de Manning.

A velocidade mínima recomendada em vários trabalhos publicados é igual a **1,00 m/s**, e a máxima **5,00 m/s**.

#### 7.6.4.2 - Vazão de Escoamento à Seção Plena

Para o cálculo da vazão de escoamento da galeria à seção plena, devemos utilizar a fórmula de Manning:

$$Q = \frac{A \times R h^{2/3} \times I^{1/2}}{\eta}$$

Onde:

A = Área molhada da tubulação (m<sup>2</sup>);

Rh = Raio hidráulico (m);

I = Declividade da galeria (m/m);

n = Coeficiente de rugosidade;

Q = Vazão da galeria (m<sup>3</sup>/s).

## 7.7 – MEMORIAL DE DIMENSIONAMENTO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DA DRENAGEM



OBRA: Implantação de Pavimentação Asfáltica e Drenagem de Águas Pluviais - Bocajá  
CIDADE: Bocajá - Distrito de Laguna Carapá/MS

Equação da Chuva

$$I = \frac{a \times Tr^{-b}}{(tc + c)^d}$$

a=	1.471,65	tc=	VAR
b=	0,162	c=	13
Tc=	10	d=	0,827

Tempo de Retorno (anos):

10

Vazão (Deflúvio a escoar):

$Q = 2,78 \times n \times i \times A \times f$

Tempo de Concentração - Formulação de Mic Cuen - (tc):

$Tc = 10,5721 \times L^{0,5532} \times S^{-0,2270}$

L - comprimento talvegue (km) ;

S - Declividade (m/m)

Coefficiente de impermeabilidade (C):

0,60

Coefficiente de Deflúvio ( f ):

$f = a \times (I \times tc)^{1/3}$

Fator impermeabilidade ( a ):

$a = (2,913 + 64,073 \times C) \times 10^3$

PLANILHA DE DIMENSIONAMENTO																																						
TRECHO	EXTENSÃO (m)	Área de Contribuição (ha)		C Coef. impermeabilidade	n (A <sup>-1/3</sup> ) Coef. Distribuição	f Coef. de Deflúvio	I Precipitação (L/s/ha)	Vazão Q (m³/s)	Vazão Q Existente (m³/s)	tc (min)	te Tempo Percurso (min)	Desnível (m)	Declividade (%)	Vazão que Escoa Pela Rua (m³/s)	Desnível Rua (m)	Declividade da Rua (m/m)	Diâmetro de Projeto (m)	Linhas a Implantar (und)	Diâmetro Comercial (m)	V (m/s)	FH	RH/D	Tirante y/D (%)	Tirante Normal Y (m)	RH	Vazão Máxima p/ h=0,94d (Projetada) (m³/s)	Vazão Máxima p/ h=0,94d (Existente) (m³/s)	Vazão Máxima TOTAL (m³/s)	Cota do Terreno ou Grelde (m)		Profundidade PV (m)		Cota da Geratriz Inferior Externa (m)		Cota do Nível d'água (m)		Recobrimento da Galeria (m)	
		SIMPLES	ACUMULADA																										Montante	Jusante	Montante	Jusante	Montante	Jusante	Montante	Jusante		
TR-01	70,00	5,04	5,04	0,600	0,785	0,419	186,67	0,860	0,000	6,064	0,438	0,820	1,17%	0,860	0,820	0,0117	0,70	1	0,80	2,661	0,216	0,280	61,00%	0,488	0,224	1,334	0,000	1,334	524,135	523,315	1,50	1,50	522,635	521,815	523,123	522,303	0,62	0,62
TR-02	71,00	0,49	5,53	0,600	0,774	0,426	183,19	0,929	0,000	6,502	0,398	1,060	1,49%	0,082	1,060	0,0149	0,69	1	0,80	2,971	0,207	0,275	59,00%	0,472	0,220	1,506	0,000	1,506	523,315	522,255	1,50	1,50	521,815	520,755	522,287	521,227	0,62	0,62
TR-03	67,00	1,43	6,96	0,600	0,747	0,432	180,15	1,126	0,000	6,901	0,340	1,160	1,73%	0,231	1,160	0,0173	0,72	1	0,80	3,283	0,233	0,286	64,00%	0,512	0,229	1,622	0,000	1,622	522,255	521,095	1,50	1,50	520,755	519,595	521,267	520,107	0,62	0,62
TR-04	67,00	0,47	7,43	0,600	0,740	0,437	177,65	1,187	0,000	7,241	0,309	1,436	2,14%	0,075	1,436	0,0214	0,70	1	0,80	3,618	0,221	0,282	62,00%	0,496	0,226	1,805	0,000	1,805	521,095	519,659	1,50	1,50	519,595	518,159	520,091	518,655	0,62	0,62
TR-05	74,00	1,41	8,84	0,600	0,721	0,441	175,44	1,373	0,000	7,549	0,334	1,555	2,10%	0,219	1,555	0,0210	0,75	1	0,80	3,689	0,258	0,295	69,00%	0,552	0,236	1,787	0,000	1,787	519,659	518,104	1,50	1,50	518,159	516,604	518,711	517,156	0,62	0,62
TR-06	74,00	0,52	9,36	0,600	0,715	0,446	173,11	1,436	0,000	7,884	0,358	1,308	1,77%	0,080	1,308	0,0177	0,78	1	0,80	3,447	0,294	0,303	77,00%	0,616	0,242	1,639	0,000	1,639	518,104	516,796	1,50	1,50	516,604	515,296	517,220	515,912	0,62	0,62





## 7.8 – ORIENTAÇÕES TÉCNICAS PARA EXECUÇÃO DAS OBRAS DE DRENAGEM

Projetos e Normas: A execução da obra obedecerá em tudo aos projetos, à estas orientações e às normas da ABNT. Os projetos somente poderão ser alterados por motivo plenamente justificado e mediante autorização escrita da Fiscalização. A empreiteira deverá manter no local da obra, cópia do projeto em boas condições de conservação, bem como uma caderneta para anotações de ocorrências.

Segurança: A empreiteira será responsável pela segurança contra acidentes, obedecendo aos dispostos na NR 18, tanto de seus colaboradores como de terceiros, devendo observar nesse sentido, todo o cuidado na operação de máquinas, utilização de ferramentas, escoramento e sinalização de valas abertas, etc.

Tubulações: As galerias serão executadas com tubos pré-moldados de concreto, tipo ponta e bolsa, armados quando necessários.

Abertura de Valas: Deverá obedecer rigorosamente ao estaqueamento feito por ocasião da locação do projeto, as profundidades deverão obedecer às cotas do projeto, podendo ser alteradas, mediante autorização expressa da Fiscalização, nos pontos onde o terreno natural for atingido em profundidade inferior a estabelecida no projeto.

A largura da vala será igual ao diâmetro nominal do tubo mais 0,60 m, para diâmetros de até 400 mm, e para diâmetros superiores, mais 0,80 m. Estes valores serão adotados para profundidade de até 2,00 m, para cada metro além de 2,00 m, acrescentar 0,10 m na largura da vala. Essas larguras poderão ser aumentadas ou diminuídas de acordo com as condições do terreno, ou face outros fatores, o que será verificado pela Fiscalização.

Onde a profundidade da vala ultrapassar 1,50 m deverá ser feito escoramento do tipo descontínuo, aquele que cobre apenas a metade da parede da vala.

Quando houver infiltrações ou entrada de água direta na superfície deverá ser mantida na obra, bombas para esgotamento de tipo e capacidade apropriadas.



Assentamento de Tubos: Somente poderá ser feito após a aprovação pela Fiscalização, o fundo da vala deverá estar plano, com declividade igual à indicada no projeto. As juntas entre tubos serão preenchidas com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, interna e externamente, não sendo permitido o excesso de argamassa nas paredes internas.

Reaterro de Vala: Será feito com o próprio material proveniente da escavação em camadas de espessura não superior a 20 cm, convenientemente umedecidas e compactadas com soquete manual, esse cuidado deverá ser dispensado na compactação da camada entre o fundo da vala e o plano situado a 30 cm acima dos tubos.

Poço de Visita: Serão construídos conforme projeto. A laje de fundo será de concreto com 20 cm de espessura, com consumo de cimento de  $300 \text{ Kg/m}^3$ , assentada sobre lastro de brita. As paredes serão de alvenaria de tijolos maciços assentados com argamassa de cimento e areia, revestidas internamente com argamassa de cimento e areia, desempenadas na espessura de 2,5 cm. A laje intermediária será em concreto armado de 15 cm com consumo de cimento de  $300 \text{ Kg/m}^3$ , ambos os concretos das lajes de fundo e intermediária deverão ser preparados e vibrados mecanicamente. O tampão será de ferro fundido de 600 mm, articulado, assentado sobre um colarinho de tijolos que, por sua vez será assentado sobre a laje intermediária, colocar degraus tipo escada de marinheiro.



## 8 – Bibliografia



## 8 – BIBLIOGRAFIA

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 9603**: sondagem a trado: procedimento. Rio de Janeiro: ABNT, 2015.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 13441**: rochas e solos: simbologia. Rio de Janeiro: ABNT, 1995.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 6502**: rochas e solos: terminologia. Rio de Janeiro: ABNT, 1995.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 9895**: solo: índice de suporte Califórnia: método de ensaio. Rio de Janeiro: ABNT, 2016.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 7181**: solo: análise granulométrica. Rio de Janeiro: ABNT, 2016.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 7182**: solo: ensaio de compactação. Rio de Janeiro: ABNT, 2016.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 7180**: solo: determinação do limite de plasticidade. Rio de Janeiro: ABNT, 2016.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 6459**: solo: determinação do limite de liquidez. Rio de Janeiro: ABNT, 2016.
- DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES. **Manual de Drenagem**: IPR-724. 2 ed. Rio de Janeiro: DNIT, 2006.
- RIO-ÁGUAS. **Instruções Técnicas para Elaboração de Estudos Hidrológicos e Dimensionamento Hidráulico de Sistemas de Drenagem Urbana**. 2 ed. Rio de Janeiro: RIO-ÁGUAS, 2019.



## 9 – Especificações Técnicas



## **DRENAGEM**

DNIT 030/2004 – ES – Dispositivos de Drenagem Pluvial Urbana.



## 10 – Projeto de Execução



## 10.1 – Pranchas

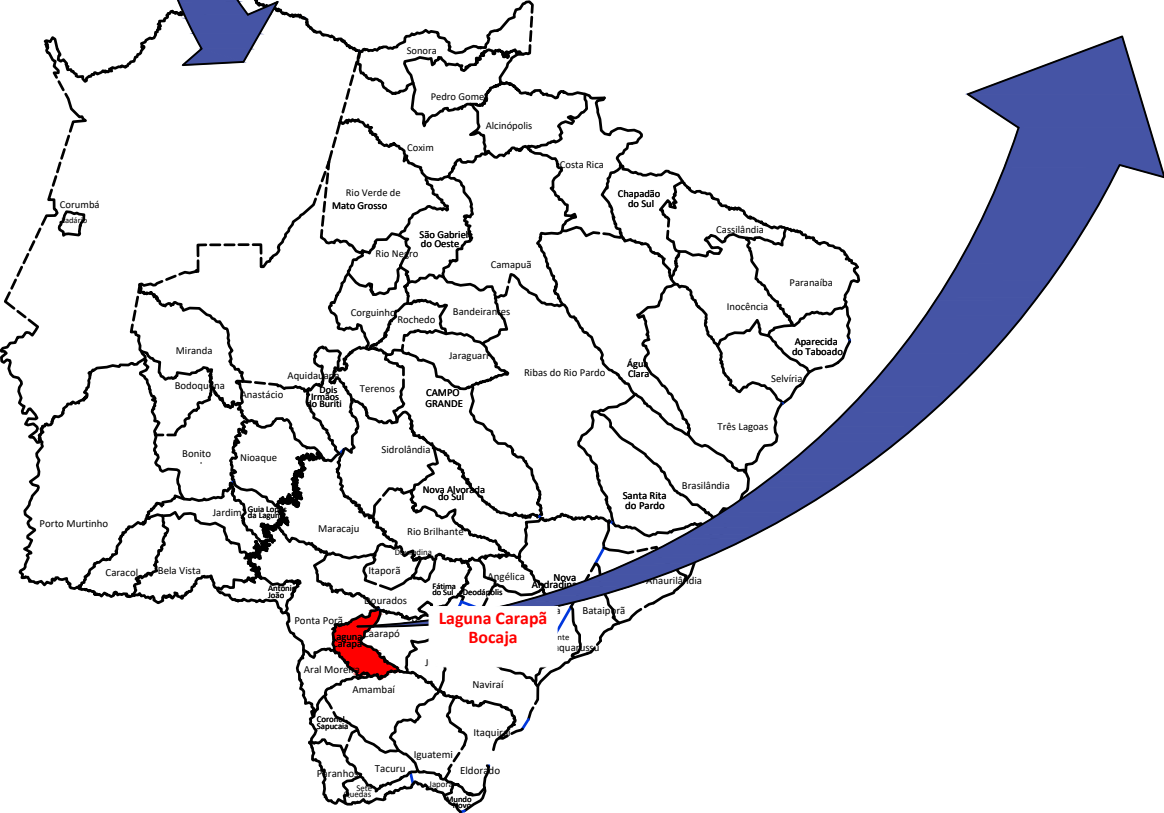


MAPA DE LOCALIZAÇÃO

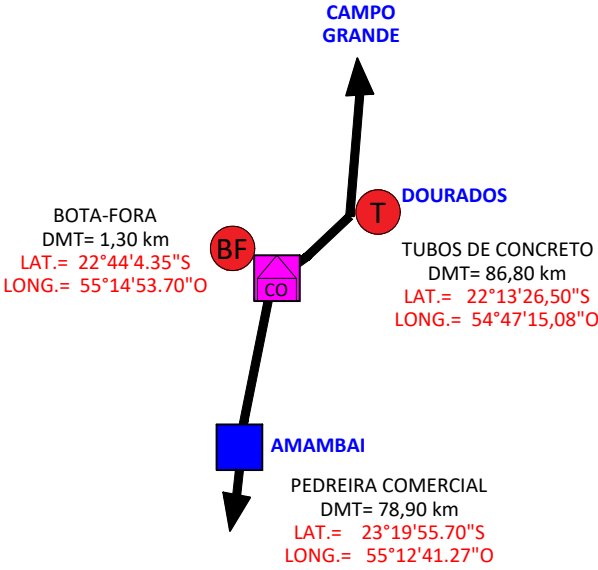
BRASIL




MATO GROSSO DO SUL



DRENAGEM PROJETADA



LEGENDA

 <div>PREFEITURA MUNICIPAL DE LAGUNA CARAPÁ/MS SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS</div>			
OBRA	INFRAESTRUTURA DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS		LOCAL RUA JOÃO F. PEREIRA
TÍTULO	PROJETO EXECUTIVO MAPA DE LOCALIZAÇÃO		FOLHA 01/03
ESCALA	DATA MAIO/2023	REVISÃO	DESENHO EQ. TÉCNICA

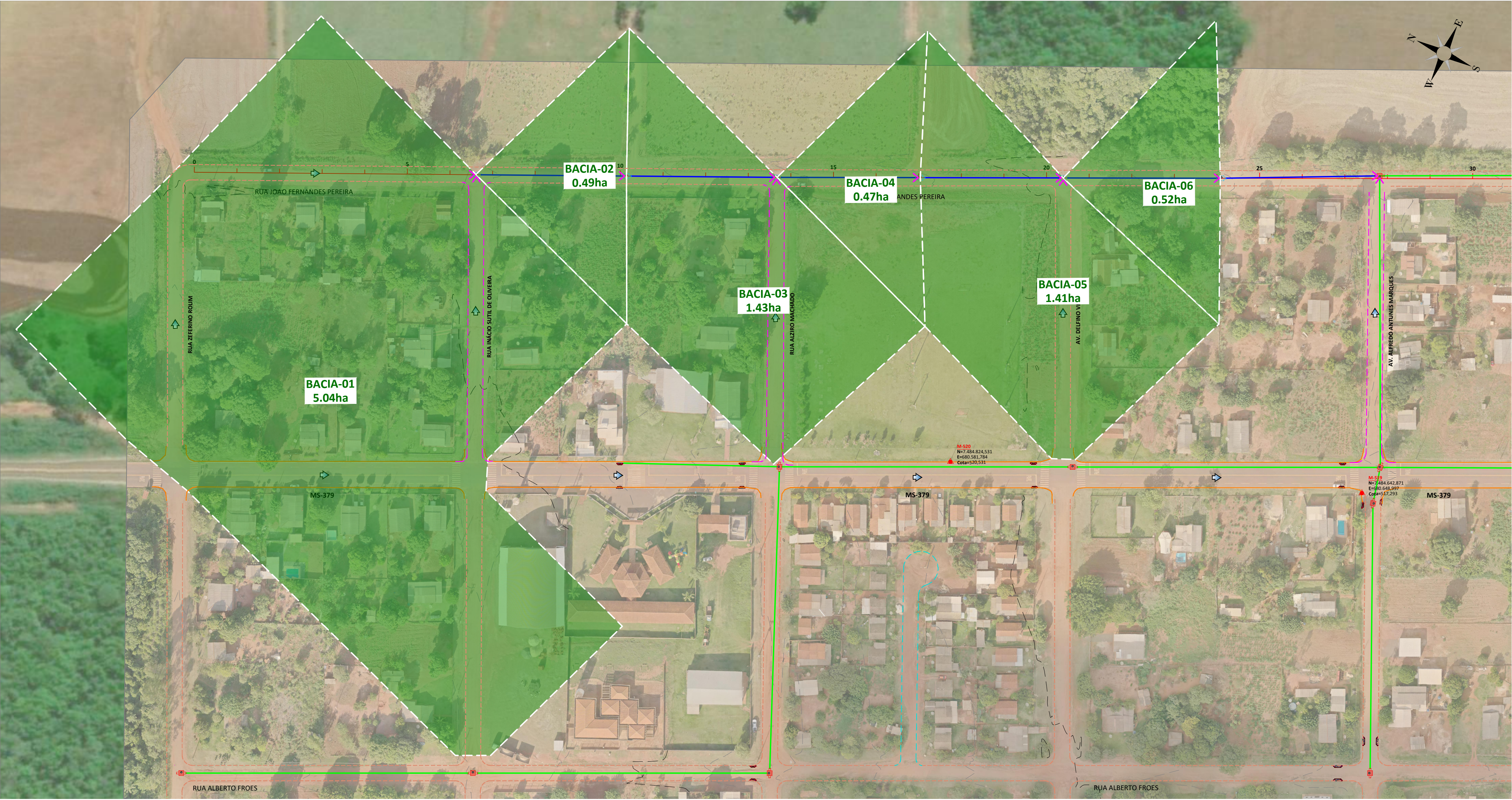
AUTOR DO PROJETO	
 <div>ENG.º CIVIL HALBERTH DUTRA CREA 6993 MS/D ENG.º CIVIL JEAN DORNELES CREA 15239 MS/D</div>	
PROPRIETÁRIO	
PREFEITURA MUNICIPAL DE LAGUNA CARAPÁ/MS	



PROJETO DE DRENAGEM

BACIAS DE CONTRIBUIÇÃO

Escala: 1:1.250



NOTA TÉCNICA:

1. AS TUBULAÇÕES COM DIÂMETROS DE 0,40 M, SERÃO EM CONCRETO SIMPLES, TIPO PS-1, SEGUINDO A NORMA NBR-8890/201;
2. AS TUBULAÇÕES COM DIÂMETROS IGUAIS OU SUPERIORES 0,60 M, QUANDO NÃO INDICADAS SERÃO EM CONCRETO ARMADO, TIPO PA-1, SEGUINDO A NORMA NBR-8890/2018;
3. FORAM PREVISTAS TUBULAÇÕES DE ESPERA PARA INTERLIGAÇÃO DE TUBOS DE LIGAÇÃO Ø0,40m DE 3,00m CADA. FECHAR PONTA DE MONTANTE COM ALVENARIA.
4. DANOS CAUSADOS NAS INSTALAÇÕES ENTERRADAS SÃO DE RESPONSABILIDADE DA CONSTRUTORA;
5. AS COTAS ESTÃO EM METROS;
6. AS NORMAS A SEREM SEGUIDAS PARA ESCAVAÇÕES SÃO:  
a) NBR 12266 – PROJETO E EXECUÇÃO DE VALAS PARA ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÃO DE ÁGUA, ESGOTO OU DRENAGEM URBANA;  
b) NR 18 – CONDIÇÕES E MEIO AMBIENTE DE TRABALHO NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO.

LEGENDA

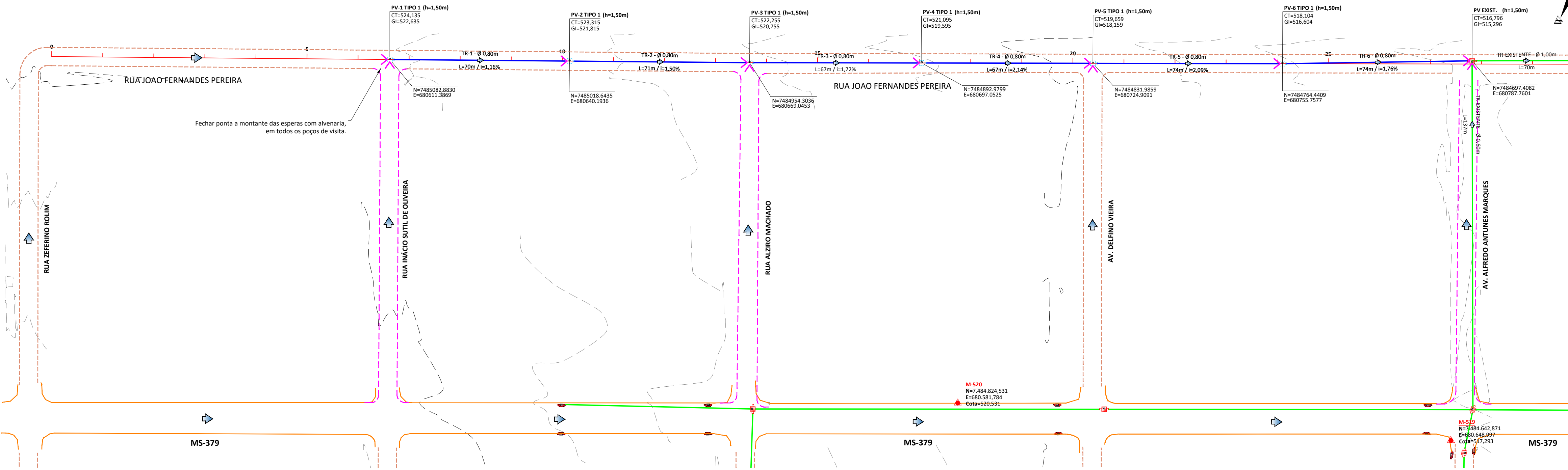
BACIAS DE CONTRIBUIÇÃO - REDE DE DRENAGEM PROJETADA

COORDENADAS ESTAQUEAMENTO - RUA JOÃO F. PEREIRA

Estaca	Norte	Este
0+0,000	7485203,7279252	680557,1969433
1+0,000	7485185,4787610	680565,3803415
2+0,000	7485167,2295969	680573,5637397
3+0,000	7485148,9804327	680581,7471379
4+0,000	7485130,7312685	680589,9305361
5+0,000	7485112,4821043	680598,1139343
6+0,000	7485094,2329401	680606,2973326
7+0,000	7485075,9837759	680614,4807308
8+0,000	7485057,7346117	680622,6641290
9+0,000	7485039,4854475	680630,8475272
10+0,000	7485021,2362833	680639,0309254
11+0,000	7485002,9871191	680647,2143236
12+0,000	7484984,7379549	680655,3977218
13+0,000	7484966,4887908	680663,5811201
14+0,000	7484948,2584692	680671,8061537
15+0,000	7484930,0660103	680680,1148504
16+0,000	7484911,8735515	680688,4235472
17+0,000	7484893,6810927	680696,7322439
18+0,000	7484875,4886338	680705,0409406
19+0,000	7484857,2961750	680713,3496373
20+0,000	7484839,1037161	680721,6583340
21+0,000	7484820,9112573	680729,9670308
22+0,000	7484802,7187984	680738,2757275
23+0,000	7484784,5263396	680746,5844242
24+0,000	7484766,3338807	680754,8931209
25+0,000	7484748,1414219	680763,2018176
26+0,000	7484729,9489631	680771,5105144
27+0,000	7484711,7565042	680779,8192111
28+0,000	7484693,5640454	680788,1279078
29+0,000	7484675,3715865	680796,4366045
30+0,000	7484657,1791277	680804,7453013

PLANTA DE EXECUÇÃO

Escala: 1:1.000



LEGENDA

EXISTENTE

- MEIO-FIO EXISTENTE
- TUBO DE CONCRETO EXISTENTE
- POÇO DE VISITA EXISTENTE
- BOCA DE LOBO EXISTENTE

PROJETADO

- VIA SEM PAVIMENTAÇÃO
- OBJETO DO CONTRATO Nº 915422/2021/MDR/CAIKA
- TUBO DE CONCRETO PROJETADO
- TUBO DE LIGAÇÃO Ø0,40m (ESPERAS) L=3m CADA
- POÇO DE VISITA PROJETADO
- CURVAS DE NÍVEL 1:1m
- SENTIDO ESCOAMENTO D'ÁGUA
- MARCO TOPOGRÁFICO DE APOIO

APROVAÇÃO DA PREFEITURA



PREFEITURA MUNICIPAL DE LAGUNA CARAPÁ / MS  
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS

OBRA

INFRAESTRUTURA URBANA  
DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

LOCAL

RUA JOÃO FERNANDES PEREIRA  
DISTRITO DE BOCAJÁ - LAGUNA CARAPÁ / MS

AUTORES DO PROJETO



ENGR. MARCELO DUTRA  
CREA 0993 MS/D

PROPRIETÁRIO

PREFEITURA MUNICIPAL DE LAGUNA CARAPÁ/MS  
CNPJ: 01.989.813/0001-19

TÍTULO

PROJETO EXECUTIVO  
PROJETO DE DRENAGEM

FOLHA

02/03

ESCALA  
INDICADAS

DATA  
MAIO/2023

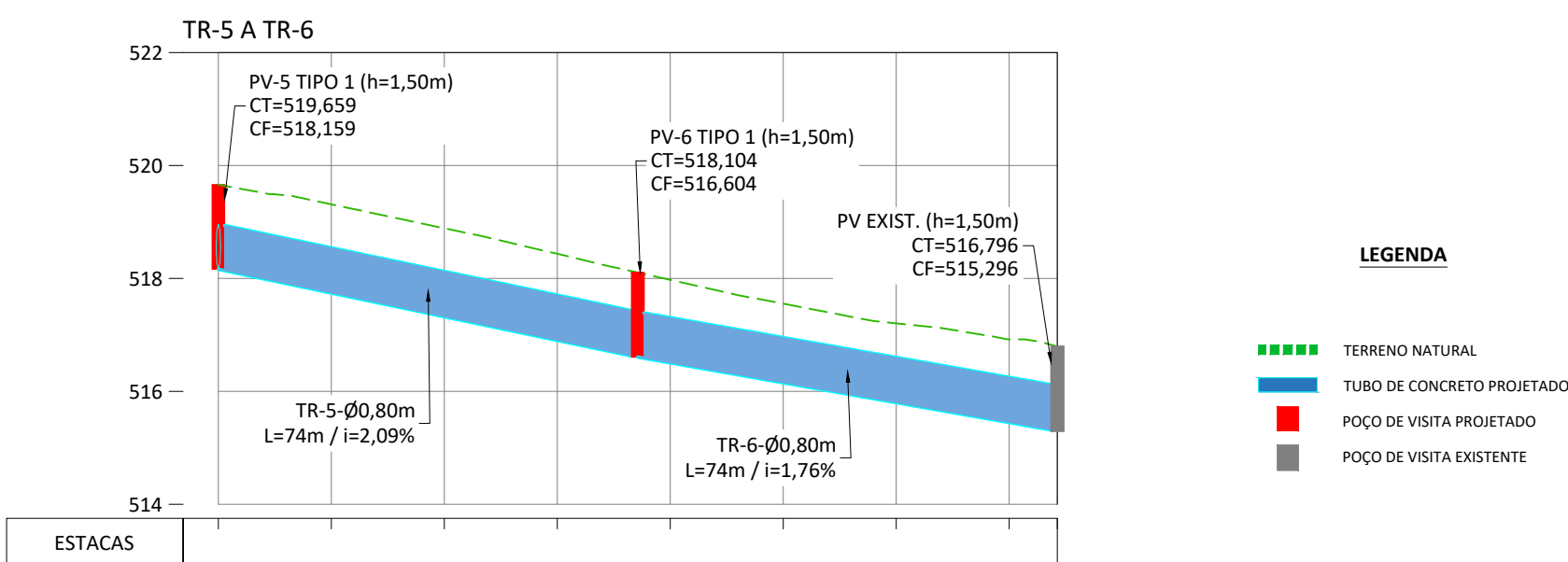
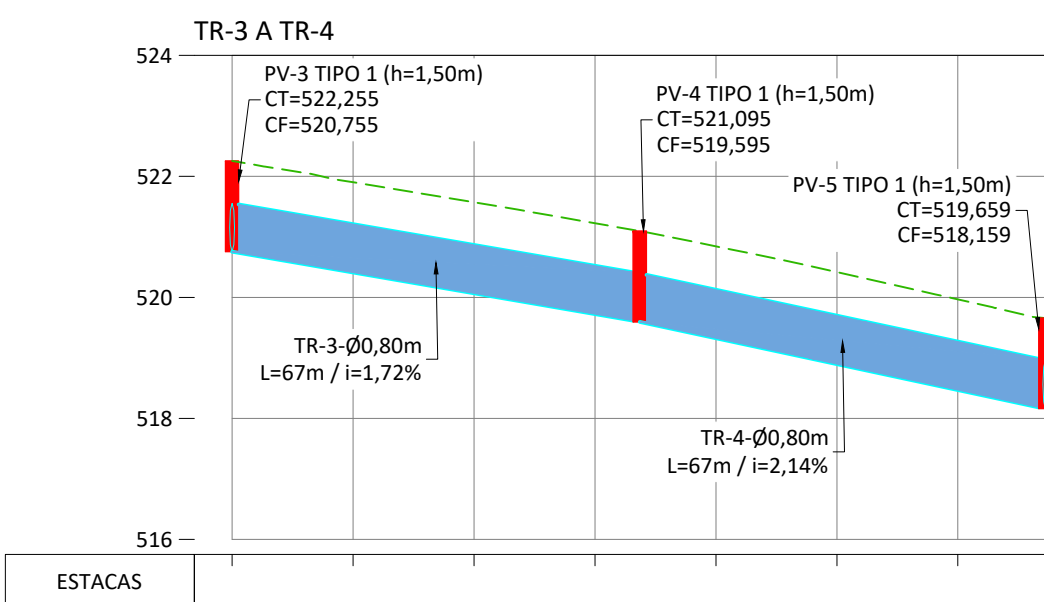
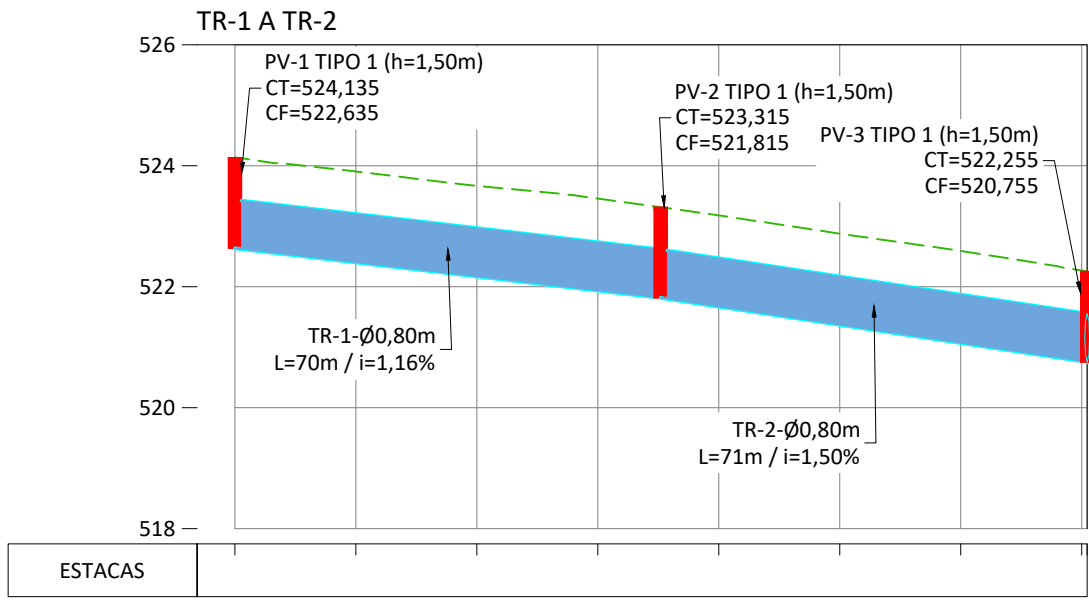
REVISÃO



PROJETO DE DRENAGEM

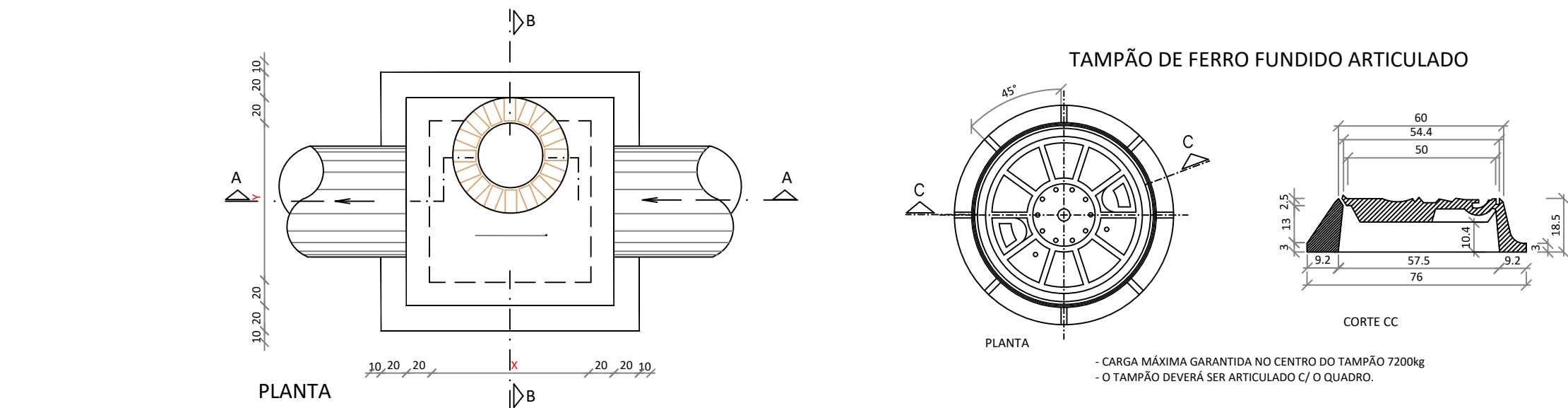
PERFIL DE DRENAGEM

Escala: 1:1.250



DETALHES DE POÇO DE VISITA

Escala: sem escala



DETALHES DE ESCAVAÇÃO, REATERRO, TUBULAÇÃO

Escala: sem escala

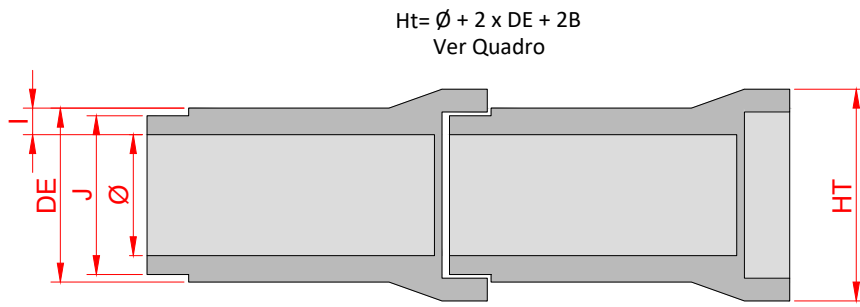
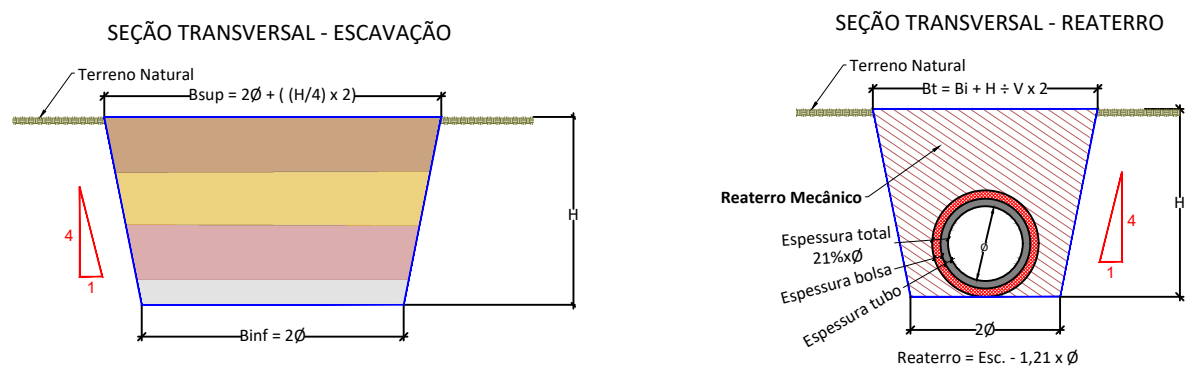
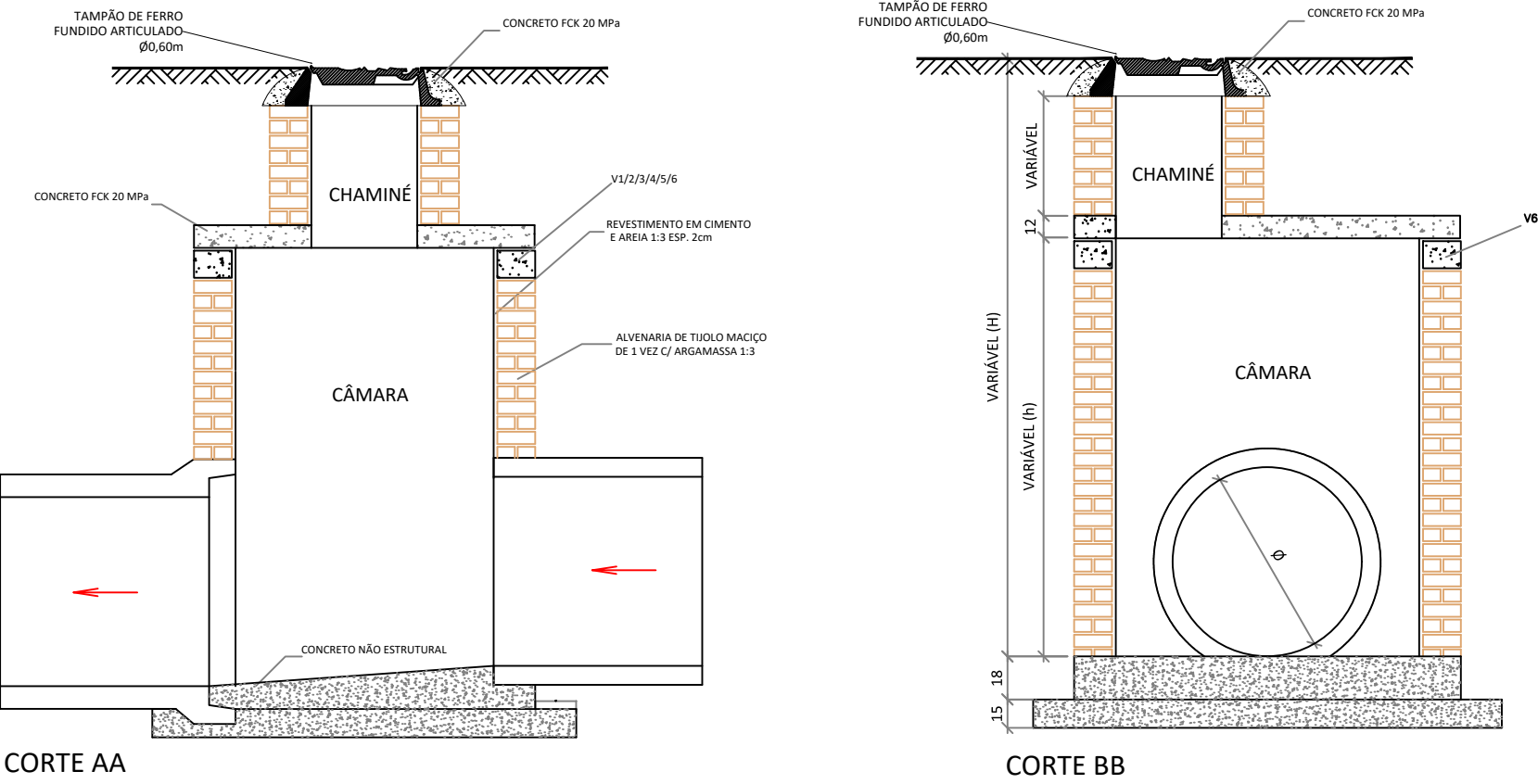


TABELA DE ESPECIFICAÇÃO - TUBOS PONTA E BOLSA							
DN (mm)	Ø (mm)	DE (mm)	HT (mm)	B (mm)	I (mm)	J (mm)	PESO (t/m)
400	400	519	643	8	59	494	0,100
600	600	749	914	9	74	724	0,313
800	800	980	968	9	90	943	0,430
1.000	1.000	1.213	1.398	10	106	1.178	0,665
1.200	1.200	1.446	1.680	7	123	1.405	0,908
1.500	1.500	1.744	1.946	6	122	1.712	1,140



DETALHE ESCADA MARINHEIRO (cm)

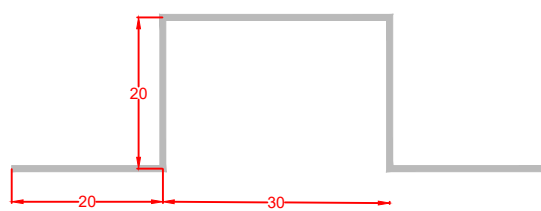
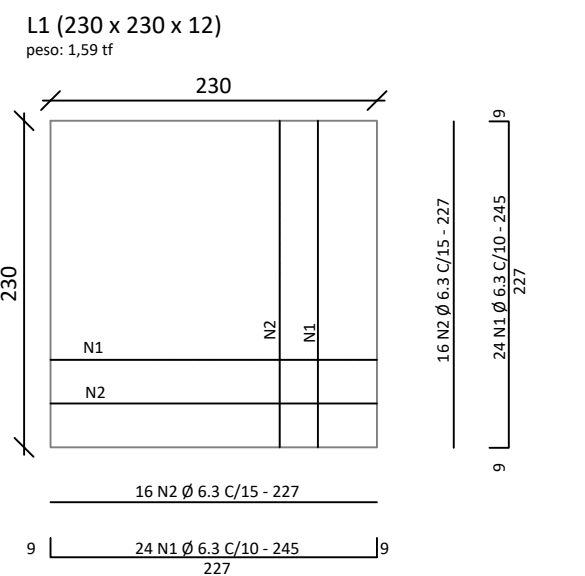


TABELA DE FERRAGEM					
POÇO DE VISITA TIPO			PV-1		
N	Ø	COMPRIMENTO UNIT. (cm)	QUANTIDADE (qt)	COMPRIMENTO TOTAL (cm)	
1	6.3	245	48	11.760	
2	6.3	227	32	7.264	
3	6.3	165			
4	6.3	147			
5	6.3	245			
6	6.3	227			
7	6.3	331			
8	6.3	297			
9	6.3	411			
10	6.3	377			
11	6.3	561			
12	6.3	527			
13	6.3	721			
14	6.3	687			
15	6.3	941			
16	6.3	907			
17	6.3	261	12	3.132	
18	6.3	227	8	1.816	
19	5.0	78	64	4.992	
CA 60 Ø 5.0			49.92 m	8 kg	
CA 50 Ø 6.3			239.72 m	60 kg	

- Obs.:
- 1) A POSIÇÃO DE ABERTURA DE ACESSO NA LAJE, ESTA REPRESENTADA NA TABELA ACIMA;
  - 2) RECORRIMENTO MÍNIMO DOS FERROS = 1,50cm;
  - 3) CONCRETO ESTRUTURAL fck = 20 MPa;
  - 4) CONCRETO MAGRO fck = 15 MPa.

DETALHAMENTO DA LAJE



DETALHAMENTO DAS VIGAS

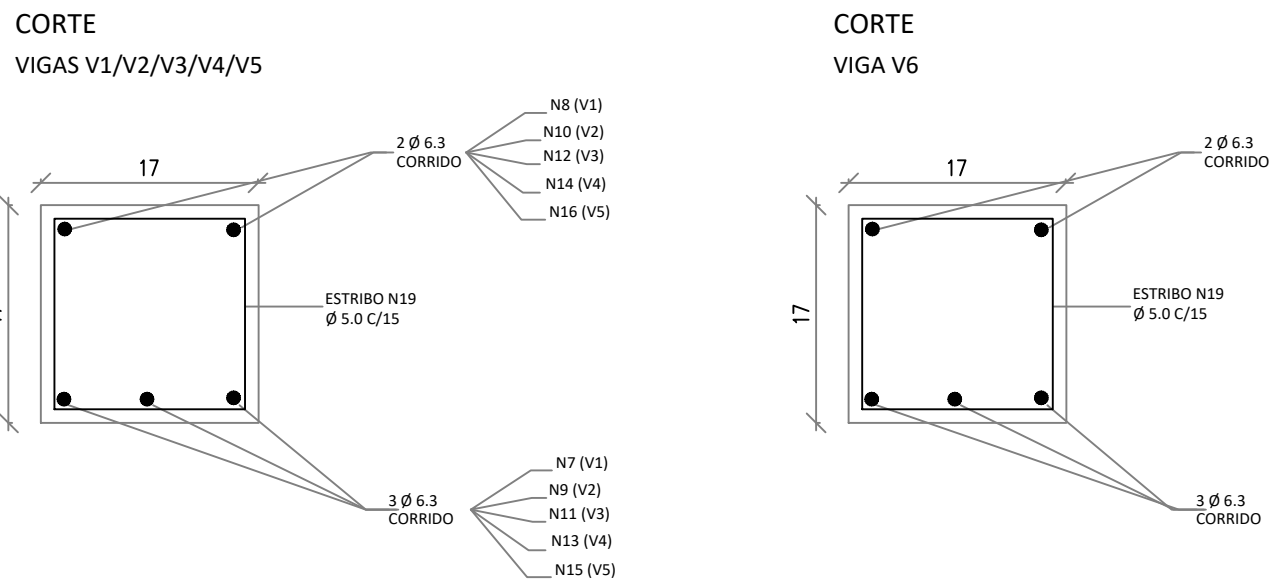
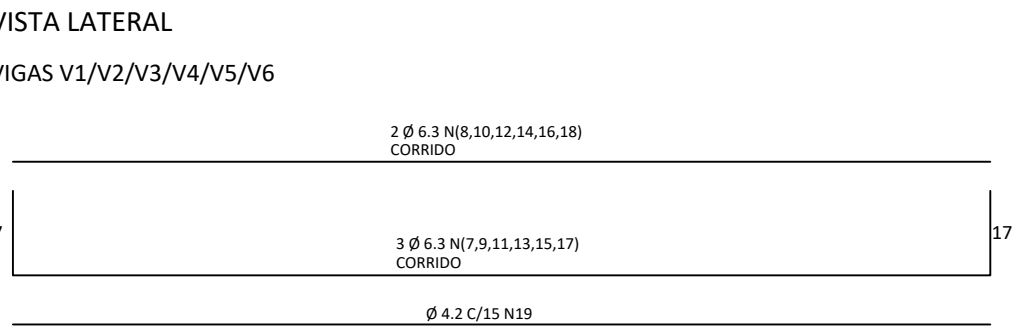


TABELA DE QUANTIFICAÇÃO - POÇO DE VISITA - EXCLUSIVE CHAMINÉ											
PV	X (m)	Y (m)	ESCAVAÇÃO MANUAIS (m³)	APILAMENTO (m²)	CASTRO DE BETA (m²)	CONCRETO MAGRO (m³)	FORMA (m²)	FERRAGEM (kg)			REATERRO (m³)
								CA 50	CA 60	TOTAL	
1*	1,90	1,90	1,30	8,00	1,02	1,74	2,72	60,00	8,00	68,00	0,64



APROVAÇÃO DA PREFEITURA	
PREFEITURA MUNICIPAL DE LAGUNA CARAPÁ / MS SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS	
OBRA	INFRAESTRUTURA URBANA DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS
LOCAL	RUA JOÃO FERNANDES PEREIRA DISTRITO DE BOCAJÁ - LAGUNA CARAPÁ / MS
AUTORES DO PROJETO	PROPRIETÁRIO
HDO ENGR. MARCELO DUTRA CREA 099.981 MS/D	ENGR. JEAN DORNELES CREA 15.239 MS/D
RESPONSÁVEL TÉCNICO P/ EXECUÇÃO DA OBRA	PREFEITURA MUNICIPAL DE LAGUNA CARAPÁ/MS CNPJ: 01.989.813/0001-19
TÍTULO	FOLHA
PROJETO EXECUTIVO PROJETO DE DRENAGEM	03/03
ESCALA	DATA
INDICADAS	MAIO/2023
REVISÃO	



## 11 – Orçamento e Memórias de Cálculo



## 11.1 – Quadro de Distâncias Médias de Transporte (DMT)



QUADRO RESUMO DE DISTÂNCIAS DE TRANSPORTE					
MATERIAL	PERCURSO		TRANSPORTE COMERCIAL (km)		DMT TOTAL (km)
	ORIGEM	DESTINO	P	NP	
BRITA, BICA CORRIDA E RACHÃO OU PEDRA DE MÃO	AMAMBAI	BOCAJÁ	75,80	3,10	78,90
TUBOS DE CONCRETO	DOURADOS	BOCAJÁ	86,80	0,00	86,80
BOTA FORA (ATERRO MUNICIPAL)	BOCAJÁ	BOCAJÁ	1,30	0,00	1,30



## 11.2 – Demonstrativo do BDI

**VERIFICAÇÃO DO BDI - ACÓRDÃO 2.622/2013**

Rev 02

**DADOS INICIAIS**

TIPO DE OBRA:

**Construção de rodovias e ferrovias**

ENQUADRAMENTO NA DESONERAÇÃO CONFORME LEI Nº 12.844/2013:\*

**NÃO**

\*Uso de encargos sociais desonerados na elaboração do orçamento

**ENQUADRAM-SE NO TIPO SELECIONADO:**

A construção e recuperação de: auto-estradas, rodovias e outras vias não-urbanas para passagem de veículos, vias férreas de superfície ou subterrâneas (inclusive para metropolitanos), pistas de aeroportos. Esta classe compreende também: a pavimentação de auto-estradas, rodovias e outras vias não-urbanas; construção de pontes, viadutos e túneis; a instalação de barreiras acústicas; a construção de praças de pedágio; a sinalização com pintura em rodovias e aeroportos; a instalação de placas de sinalização de tráfego e semelhantes, conforme classificação 4211-1 do CNAE 2.0. Também enquadram-se a construção, pavimentação e sinalização de vias urbanas, ruas e locais para estacionamento de veículos; a construção de praças e calçadas para pedestres; elevados, passarelas e ciclovias; metrô e VLT.

**CÁLCULO DOS IMPOSTOS**

TRIBUTOS (impostos COFINS 3%, e PIS 0,65%)

**3,65%**

ISS BRUTO % (LEI MUNICIPAL):

**3,50%**

% INCIDÊNCIA (M.OBRA)\*

**40,00%**

ISS LÍQUIDO

**1,40%****TOTAL IMPOSTOS****5,050%**

\*Incidência do total do contrato que representa mão de obra para compor a base de cálculo conf. legislação municipal.

**VERIFICAÇÃO E CÁLCULO DO BDI**

ITEM COMPONENTE	1º QUARTIL	MÉDIO	3º QUARTIL	Adotado
Administração Central	3,80%	4,01%	4,67%	<b>4,01%</b>
Seguro e Garantia	0,32%	0,40%	0,74%	<b>0,40%</b>
Risco	0,50%	0,56%	0,97%	<b>0,56%</b>
Despesas Financeiras	1,02%	1,11%	1,21%	<b>1,11%</b>
Lucro	6,64%	7,30%	8,69%	<b>7,30%</b>
<b>Impostos</b>				<b>5,050%</b>
$BDI\% = \left[ \frac{(1 + AC\% + R\% + S\% + G\%) \times (1 + DF\%) \times (1 + L\%)}{(1 - I\%)} \right] - 1$				
<b>BDI CALCULADO</b>				<b>19,94%</b>
<b>BDI CONFORME</b>				
LIMITES DO BDI	1º QUARTIL 19,60%	MÉDIO 20,97%	3º QUARTIL 24,23%	





## 11.3 – Resumo do Orçamento



Obra  
Projeto de Engenharia para Infraestrutura Urbana - Rua João F. Pereira - Distrito do Bocajá -  
Laguna Carapã/MS

Bancos  
SINAPI - 04/2023 - MS

B.D.I.  
19,94%

Encargos Sociais  
Não Desonerado

Planilha Orçamentária Resumida

Item	Descrição	Total	Peso (%)
1	SERVIÇOS PRELIMINARES	7.103,87	1,80 %
2	DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS	379.819,32	96,22 %
3	ADMINISTRAÇÃO LOCAL DO CANTEIRO DE OBRAS	7.820,05	1,98 %

Total sem BDI	R\$	329.219,87
Total do BDI	R\$	65.523,37
Total Geral	R\$	394.743,24

  
HDO ENGENHARIA E CONSULTORIA  
CNPJ: 24.010.741/0001-36



## 11.4 – Planilha Orçamentária



Obra  
Projeto de Engenharia para Infraestrutura Urbana - Rua João F. Pereira - Distrito do Bocajá - Laguna Carapá/MS

Bancos  
SINAPI - 04/2023 - MS

B.D.I.  
19,94%

Encargos Sociais  
Não Desonerado

Planilha Orçamentária Sintética

Item	Código	Banco	Descrição	DMT	Und	Quant.	Valor Unit	Valor Unit com BDI	Total	Peso (%)
<b>1</b>			<b>SERVIÇOS PRELIMINARES</b>						<b>7.103,87</b>	<b>1,80 %</b>
1.1	COMP 2020 211	Próprio	PLACA DE OBRA EM CHAPA DE ACO GALVANIZADO (Ref. SINAPI 74209/001-01/2020).		m²	8,00	353,83	424,38	3.395,04	0,86 %
1.2	IUI00003	Próprio	SINALIZAÇÃO DE ADVERTÊNCIA DE OBRA COM PLACA (FUNDO LARANJA) SOBRE CAVALETE, CONFORME ABNT-NBR-7678		un	4,00	333,01	399,41	1.597,64	0,40 %
1.3	COMP 2020 048	Próprio	ISOLAMENTO DE OBRA COM TELA PLASTICA COM MALHA DE 5MM		m²	147,00	9,21	11,04	1.622,88	0,41 %
1.4	COMP 2020 213	Próprio	SINALIZACAO DE TRANSITO - NOTURNA (Ref. SINAPI 74221/001-01/2020)		m	123,00	3,31	3,97	488,31	0,12 %
<b>2</b>			<b>DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS</b>						<b>379.819,32</b>	<b>96,22 %</b>
<b>2.1</b>			<b>TERRAPLENAGEM</b>						<b>62.759,55</b>	<b>15,90 %</b>
2.1.1	90106	SINAPI	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M (MÉDIA ENTRE MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO) COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M³ / POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA DE 0,8 M A 1,5 M, EM SOLO DE 1A CATEGORIA, LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_02/2021		m³	99,80	0,00	0,00	0,00	0,00 %
2.1.2	102281	SINAPI	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. MAIOR QUE 1,5 M ATÉ 3,0 M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), COM ESCAVADEIRA (1,2 M³), LARG. DE 1,5 M A 2,5 M, EM SOLO DE 1A CATEGORIA, LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_02/2021		m³	1.423,12	0,00	0,00	0,00	0,00 %
2.1.3	100980	SINAPI	CARGA, MANOBRAS E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 18 M³ - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA DE 1,20 M³ / 155 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M³). AF_07/2020		m³	371,96	0,00	0,00	0,00	0,00 %
2.1.4	95875	SINAPI	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M³XKM). AF_12/2016		M³XKM	483,54	0,00	0,00	0,00	0,00 %
2.1.5	100574	SINAPI	ESPALHAMENTO DE MATERIAL COM TRATOR DE ESTEIRAS. AF_11/2019		m³	323,44	0,00	0,00	0,00	0,00 %
2.1.6	101573	SINAPI	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTALETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M. AF_08/2020		m²	1.411,13	25,01	29,99	42.319,78	10,72 %
2.1.7	101616	SINAPI	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M (ACERTO DO SOLO NATURAL). AF_08/2020		m²	52,80	5,51	6,60	348,48	0,09 %
2.1.8	101617	SINAPI	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M (ACERTO DO SOLO NATURAL). AF_08/2020		m²	676,80	2,72	3,26	2.206,36	0,56 %
2.1.9	93379	SINAPI	REATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M³ / POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA DE 0,8 A 1,5 M, PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M, COM SOLO DE 1ª CATEGORIA EM LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_04/2016		m³	87,65	18,47	22,15	1.941,44	0,49 %
2.1.10	93369	SINAPI	REATERRO MECANIZADO DE VALA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA: 0,8 M³ / POTÊNCIA: 111 HP), LARGURA DE 1,5 A 2,5 M, PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, COM SOLO (SEM SUBSTITUIÇÃO) DE 1ª CATEGORIA EM LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_04/2016		m³	1.111,82	11,96	14,34	15.943,49	4,04 %
<b>2.2</b>			<b>DISPOSITIVOS ESTRUTURAIS</b>						<b>317.059,77</b>	<b>80,32 %</b>
2.2.1	00007781	SINAPI	TUBO DE CONCRETO SIMPLES PARA AGUAS PLUVIAIS, CLASSE PS1, COM ENCAIXE PONTA E BOLSA, DIAMETRO NOMINAL DE 400 MM		M	66,00	70,90	85,03	5.611,98	1,42 %
2.2.2	00007750	SINAPI	TUBO DE CONCRETO ARMADO PARA AGUAS PLUVIAIS, CLASSE PA-1, COM ENCAIXE PONTA E BOLSA, DIAMETRO NOMINAL DE 800 MM		M	423,00	372,70	447,01	189.085,23	47,90 %
2.2.3	92809	SINAPI	ASSENTAMENTO DE TUBO DE CONCRETO PARA REDES COLETORAS DE ÁGUAS PLUVIAIS, DIÂMETRO DE 400 MM, JUNTA RÍGIDA, INSTALADO EM LOCAL COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIAS (NÃO INCLUI FORNECIMENTO). AF_12/2015		M	66,00	53,02	63,59	4.196,94	1,06 %
2.2.4	92813	SINAPI	ASSENTAMENTO DE TUBO DE CONCRETO PARA REDES COLETORAS DE ÁGUAS PLUVIAIS, DIÂMETRO DE 800 MM, JUNTA RÍGIDA, INSTALADO EM LOCAL COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIAS (NÃO INCLUI FORNECIMENTO). AF_12/2015		M	423,00	103,48	124,11	52.498,53	13,30 %



Obra  
Projeto de Engenharia para Infraestrutura Urbana - Rua João F. Pereira - Distrito do Bocajá - Laguna Carapã/MS

Bancos  
SINAPI - 04/2023 - MS

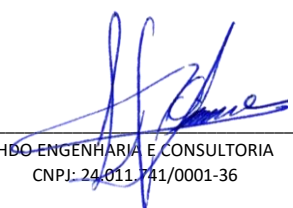
B.D.I.  
19,94%

Encargos Sociais  
Não Desonerado

Planilha Orçamentária Sintética

Item	Código	Banco	Descrição	DMT	Und	Quant.	Valor Unit	Valor Unit com BDI	Total	Peso (%)
2.2.5	100947	SINAPI	TRANSPORTE COM CAMINHÃO CARROCERIA 9T, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30KM (UNIDADE: TXKM). AF_07/2020	30,00	TXKM	5.654,70	2,12	2,54	14.362,93	3,64 %
2.2.6	100948	SINAPI	TRANSPORTE COM CAMINHÃO CARROCERIA 9T, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, ADICIONAL PARA DMT EXCEDENTE A 30 KM (UNIDADE: TXKM). AF_07/2020	56,80	TXKM	10.706,23	0,84	1,00	10.706,23	2,71 %
2.2.7	COMP 2022 005	Próprio	PV-1 - POÇO DE VISITA 2,32 X 2,32 M, EM ALV. DE TIJ. COM. DE 1 VEZ ASS. E REV. INTERNO COM ARG. DE CIMENTO 1:3, LASTRO BRITA 12 CM, BERÇO 18 CM EM CONC. FCK=15 MPA, LAJE 12 CM EM CONC. ARMADO FCK=20 MPA, INCL. FORMA, ESC. MANUAL E REATERRO		un	6,00	5.356,49	6.424,57	38.547,42	9,77 %
2.2.8	95875	SINAPI	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M3, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_12/2016	30,00	M3XKM	450,00	2,32	2,78	1.251,00	0,32 %
2.2.9	93590	SINAPI	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, ADICIONAL PARA DMT EXCEDENTE A 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	48,90	M3XKM	733,50	0,91	1,09	799,51	0,20 %
3			ADMINISTRAÇÃO LOCAL DO CANTEIRO DE OBRAS						7.820,05	1,98 %
3.1	90777	SINAPI	ENGENHEIRO CIVIL DE OBRA JUNIOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		H	20,00	111,98	134,30	2.686,00	0,68 %
3.2	90780	SINAPI	MESTRE DE OBRAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		H	40,00	34,20	41,01	1.640,40	0,42 %
3.3	88326	SINAPI	VIGIA NOTURNO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		H	100,00	23,62	28,32	2.832,00	0,72 %
3.4	90781	SINAPI	TOPOGRAFO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		H	15,00	24,64	29,55	443,25	0,11 %
3.5	88253	SINAPI	AUXILIAR DE TOPÓGRAFO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		H	15,00	12,14	14,56	218,40	0,06 %

Total sem BDI	R\$	329.219,87
Total do BDI	R\$	65.523,37
Total Geral	R\$	394.743,24

  
HDO ENGENHARIA E CONSULTORIA  
CNPJ: 24.011.741/0001-36



## 11.5 – Cronograma Físico-Financeiro



Obra  
Projeto de Engenharia para Infraestrutura Urbana - Rua João F. Pereira - Distrito do Bocajá -  
Laguna Carapã/MS

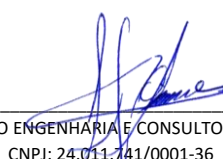
Bancos  
SINAPI - 04/2023 - MS

B.D.I.  
19,94%

Encargos Sociais  
Não Desonerado

**Cronograma Físico e Financeiro**

Item	Descrição	Total Por Etapa	30 DIAS	60 DIAS
1	SERVIÇOS PRELIMINARES	100,00% 7.103,87	100,00% 7.103,87	
2	DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS	100,00% 379.819,32	45,00% 170.918,69	55,00% 208.900,63
3	ADMINISTRAÇÃO LOCAL DO CANTEIRO DE OBRAS	100,00% 7.820,05	44,00% 3.440,82	56,00% 4.379,23
		Porcentagem	45,97%	54,03%
		Custo	181.463,39	213.279,85
		Porcentagem Acumulado	45,97%	100,0%
		Custo Acumulado	181.463,38	394.743,24

  
HDO ENGENHARIA E CONSULTORIA  
CNPJ: 24.011.741/0001-36



## 11.6 – Composições Unitárias de Custo



**Composições Analíticas com****Projeto de Engenharia para Infraestrutura Urbana - Rua João F. Pereira - Distrito do Bocajá - Laguna Carapá/MS****Bancos****SINAPI - 04/2023 - MS****B.D.I.****19,94%****Encargos Sociais****Não Desonerado****Composições Analíticas com Preço Unitário****Composições Principais**

	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total	
1.1	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total	
Composição	COMP 2020 211	Próprio	PLACA DE OBRA EM CHAPA DE ACO GALVANIZADO (Ref. SINAPI 74209/001-01/2020).	CANT - CANTEIRO DE OBRAS	m²	1,0000000	353,83	353,83	
Composição Auxiliar	88262	SINAPI	CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	1,0000000	23,32	23,32	
Composição Auxiliar	88316	SINAPI	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	2,0000000	18,93	37,86	
Composição Auxiliar	94962	SINAPI	CONCRETO MAGRO PARA LASTRO, TRAÇO 1:4,5:4,5 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016	FUES - FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS	m³	0,0100000	387,20	3,87	
Insumo	00004417	SINAPI	SARRAFO DE MADEIRA NAO APARELHADA *2,5 X 7* CM, MACARANDUBA, ANGELIM OU EQUIVALENTE DA REGIAO	Material	M	1,0000000	8,05	8,05	
Insumo	00004491	SINAPI	PECA DE MADEIRA NATIVA / REGIONAL 7,5 X 7,5CM (3X3) NAO APARELHADA (P/FORMA)	Material	M	4,0000000	7,04	28,16	
Insumo	00004813	SINAPI	PLACA DE OBRA (PARA CONSTRUCAO CIVIL) EM CHAPA GALVANIZADA *N. 22*, DE *2,0 X 1,125* M	Material	m²	1,0000000	250,00	250,00	
Insumo	00005075	SINAPI	PREGO DE ACO POLIDO COM CABECA 18 X 30 (2 3/4 X 10)	Material	KG	0,1100000	23,40	2,57	
MO sem LS =>					45,38	LS =>	0,00	MO com LS =>	45,38
Valor do BDI =>					70,55			Valor com BDI =>	424,38

1.2	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total		
Composição	IUI00003	Próprio	SINALIZAÇÃO DE ADVERTÊNCIA DE OBRA COM PLACA (FUNDO LARANJA) SOBRE CAVALETE, CONFORME ABNT-NBR-7678	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	un	1,0000000	333,01	333,01		
Composição Auxiliar	88262	SINAPI	CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	1,0000000	23,32	23,32		
Composição Auxiliar	73467	SINAPI	CAMINHÃO TOCO, PBT 14.300 KG, CARGA ÚTIL MÁX. 9.710 KG, DIST. ENTRE EIXOS 3,56 M, POTÊNCIA 185 CV, INCLUSIVE CARROCERIA FIXA ABERTA DE MADEIRA P/ TRANSPORTE GERAL DE CARGA SECA, DIMEN. APROX. 2,50 X 6,50 X 0,50 M - CHP DIURNO. AF_06/2014	CHOR - CUSTOS HORÁRIOS DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS	CHP	0,0100000	236,31	2,36		
Composição Auxiliar	88316	SINAPI	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	1,5000000	18,93	28,39		
Insumo	00004433	SINAPI	PECA DE MADEIRA NAO APARELHADA *7,5 X 7,5* CM (3 X 3 ") MACARANDUBA, ANGELIM OU EQUIVALENTE DA REGIAO	Material	M	1,0000000	28,94	28,94		
Insumo	00004813	SINAPI	PLACA DE OBRA (PARA CONSTRUCAO CIVIL) EM CHAPA GALVANIZADA *N. 22*, DE *2,0 X 1,125* M	Material	m²	1,0000000	250,00	250,00		
					MO sem LS =>	38,27	LS =>	0,00	MO com LS =>	38,27
					Valor do BDI =>	66,40			Valor com BDI =>	399,41

<b>1.3</b>	<b>Código</b>	<b>Banco</b>	<b>Descrição</b>	<b>Tipo</b>	<b>Und</b>	<b>Quant.</b>	<b>Valor Unit</b>	<b>Total</b>
Composição	COMP 2020 048	Próprio	ISOLAMENTO DE OBRA COM TELA PLASTICA COM MALHA DE 5MM	SERP - SERVIÇOS PRELIMINARES	m²	1,0000000	9,21	9,21
Composição Auxiliar	88262	SINAPI	CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,0600000	23,32	1,39
Composição Auxiliar	88316	SINAPI	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,1800000	18,93	3,40
Insumo	00000345	SINAPI	ARAME GALVANIZADO 18 BWG, D = 1,24MM (0,009 KG/M)	Material	KG	0,0400000	30,04	1,20



Composições Analíticas com  
Projeto de Engenharia para Infraestrutura Urbana - Rua João F. Pereira - Distrito do Bocajá - Laguna Carapá/MS

Bancos  
SINAPI - 04/2023 - MS

B.D.I.  
19,94%

Encargos Sociais  
Não Desonerado

Composições Analíticas com Preço Unitário

Composições Principais

	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total
Insumo	00007170	SINAPI	TELA FACHADEIRA EM POLIETILENO, ROLO DE 3 X 100 M (L X C), COR BRANCA, SEM LOGOMARCA PARA PROTECAO DE OBRAS	Material	m²	1,1000000	2,93	3,22

MO sem LS =>	3,49	LS =>	0,00	MO com LS =>	3,49
Valor do BDI =>	1,83			Valor com BDI =>	11,04

1.4	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total
Composição	COMP 2020 213	Próprio	SINALIZACAO DE TRANSITO - NOTURNA (Ref. SINAPI 74221/001-01/2020)	SERP - SERVIÇOS PRELIMINARES	m	1,0000000	3,31	3,31
Composição Auxiliar	88264	SINAPI	ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,0500000	26,14	1,30
Composição Auxiliar	88316	SINAPI	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	H	0,0500000	18,93	0,94
Insumo	00000939	SINAPI	FIO DE COBRE, SOLIDO, CLASSE 1, ISOLACAO EM PVC/A, ANTICHAMA BWF-B, 450/750V, SECAO NOMINAL 2,5 MM2	Material	M	0,3000000	2,15	0,64
Insumo	00002705	SINAPI	ENERGIA ELETRICA ATE 2000 KWH INDUSTRIAL, SEM DEMANDA	Material	KW/H	0,2400000	1,04	0,24
Insumo	00003753	SINAPI	LAMPADA FLUORESCENTE TUBULAR T10, DE 20 OU 40 W, BIVOLT	Material	UN	0,0090000	4,91	0,04
Insumo	00004815	SINAPI	BALDE VERMELHO PARA SINALIZACAO DE VIAS	Material	UN	0,0090000	5,83	0,05
Insumo	00012294	SINAPI	SOQUETE DE PORCELANA BASE E27, PARA USO AO TEMPO, PARA LAMPADAS	Material	UN	0,0090000	11,69	0,10

MO sem LS =>	1,69	LS =>	0,00	MO com LS =>	1,69
Valor do BDI =>	0,66			Valor com BDI =>	3,97

2.2.7	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total
Composição	COMP 2022 005	Próprio	PV-1 - POÇO DE VISITA 2,32 X 2,32 M, EM ALV. DE TIJ. COM. DE 1 VEZ ASS. E REV. INTERNO COM ARG. DE CIMENTO 1:3, LASTRO BRITA 12 CM, BERÇO 18 CM EM CONC. FCK=15 MPA, LAJE 12 CM EM CONC. ARMADO FCK=20 MPA, INCL. FORMA, ESC. MANUAL E REATERRO	SEDI - SERVIÇOS DIVERSOS	un	1,0000000	5.356,49	5.356,49
Composição Auxiliar	92916	SINAPI	ARMAÇÃO DE ESTRUTURAS DIVERSAS DE CONCRETO ARMADO, EXCETO VIGAS, PILARES, LAJES E FUNDAÇÕES, UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6,3 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	FUES - FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS	KG	60,0000000	17,37	1.042,20
Composição Auxiliar	92915	SINAPI	ARMAÇÃO DE ESTRUTURAS DIVERSAS DE CONCRETO ARMADO, EXCETO VIGAS, PILARES, LAJES E FUNDAÇÕES, UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	FUES - FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS	KG	8,0000000	18,24	145,92
Composição Auxiliar	87878	SINAPI	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIAS E ESTRUTURAS DE CONCRETO INTERNAS, COM COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRAÇO 1:3 COM PREPARO MANUAL. AF_10/2022	REVE - REVESTIMENTO E TRATAMENTO DE SUPERFÍCIES	m²	11,4000000	4,49	51,18
Composição Auxiliar	94963	SINAPI	CONCRETO FCK = 15MPA, TRAÇO 1:3,4:3,5 (EM MASSA SECA DE CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_05/2021	FUES - FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS	m³	1,7400000	436,00	758,64
Composição Auxiliar	94964	SINAPI	CONCRETO FCK = 20MPA, TRAÇO 1:2,7:3 (EM MASSA SECA DE CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_05/2021	FUES - FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS	m³	0,6400000	481,34	308,05
Composição Auxiliar	5928	SINAPI	GUINDAUTO HIDRÁULICO, CAPACIDADE MÁXIMA DE CARGA 6200 KG, MOMENTO MÁXIMO DE CARGA 11,7 TM, ALCANCE MÁXIMO HORIZONTAL 9,70 M, INCLUSIVE CAMINHÃO TOCO PBT 16.000 KG, POTÊNCIA DE 189 CV - CHP DIURNO. AF_06/2014	CHOR - CUSTOS HORÁRIOS DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS	CHP	0,1000000	262,42	26,24
Composição Auxiliar	93382	SINAPI	REATERRO MANUAL DE VALAS COM COMPACTAÇÃO MECANIZADA. AF_04/2016	MOVT - MOVIMENTO DE TERRA	m³	1,1500000	30,49	35,06
Composição Auxiliar	93358	SINAPI	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS. AF_03/2016	MOVT - MOVIMENTO DE TERRA	m³	1,3000000	74,88	97,34



Composições Analíticas com  
Projeto de Engenharia para Infraestrutura Urbana - Rua João F. Pereira - Distrito do Bocajá - Laguna Carapá/MS

Bancos  
SINAPI - 04/2023 - MS

B.D.I.  
19,94%

Encargos Sociais  
Não Desonerado

Composições Analíticas com Preço Unitário

Composições Principais

	Código	Banco	Descrição	Tipo	Und	Quant.	Valor Unit	Total	
Composição Auxiliar	101159	SINAPI	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS MACIÇOS DE 5X10X20CM (ESPESURA 10CM) E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_05/2020	PARE - PAREDES/PAINEIS	m²	12,6000000	139,78	1.761,22	
Composição Auxiliar	101616	SINAPI	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M (ACERTO DO SOLO NATURAL). AF_08/2020	MOVT - MOVIMENTO DE TERRA	m²	8,0000000	5,51	44,08	
Composição Auxiliar	101621	SINAPI	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M, COM CAMADA DE BRITA, LANÇAMENTO MANUAL. AF_08/2020	MOVT - MOVIMENTO DE TERRA	m³	1,0200000	234,87	239,56	
Composição Auxiliar	96542	SINAPI	FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA PARA VIGA BALDRAME, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, E=17 MM, 4 UTILIZAÇÕES. AF_06/2017	FUES - FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS	m²	2,7200000	86,23	234,54	
Composição Auxiliar	103670	SINAPI	LANÇAMENTO COM USO DE BALDES, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS. AF_02/2022	FUES - FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS	m³	2,3800000	257,34	612,46	
				MO sem LS =>	1.818,29	LS =>	0,00	MO com LS =>	1.818,29
				Valor do BDI =>	1.068,08			Valor com BDI =>	6.424,57

HDO ENGENHARIA E CONSULTORIA  
CNPJ: 24.011.741/0001-36



## 11.7 – Memorial de Cálculo de Quantitativos



SERVIÇOS PRELIMINARES				
Extensão rede de drenagem		489,00 m		
Extensão pavimentação asfáltica		0,00 m		
Serviço	Critério			Total
Barracão de obra	Implantação Asfáltica até 3.000m ou Rede drenagem até 3.000m ou Drenagem + Pavimentação até 4.000m	15,00 m²	489,00 m	N.A.
	Implantação Asfáltica até 6.000m ou Rede drenagem até 6.000m ou Drenagem + Pavimentação até 8.000m	30,00 m²		
	Implantação Asfáltica acima 6.000m ou Rede drenagem acima 6.000m ou Drenagem + Pavimentação acima 8.000m	45,00 m²		
Placa de advertência fundo laranja	2 Placas de (2,0 x 1,125) m² a cada 200,00m de rede ou implantação (aproximadamente uma <i>quadra</i> fechada)		489,00 m	3,00 unid.
Tela plástica	Rede de drenagem + dreno X 1,20m (Considerando que as redes e dreno sejam executados em 2 etapas, no mínimo)		489,00 m	147,00 m²
Sinalização noturna	Rede de drenagem + dreno (Considerando que as redes e dreno sejam executados em 2 etapas, no mínimo)		489,00 m	123,00 m



PLANILHA DE QUANTIDADES DE SERVIÇOS DA TERRAPLENAGEM DRENAGEM																												
TRECHOS	EXTENSÃO	Nº LINHAS EXISTENTE	Nº LINHAS	TUBULAÇÃO			PROFUNDIDADE DA LINHA D'ÁGUA		ESPRESSURA LASTRO - BASE DA GALERIA (ver for e caso)	INCLINAÇÃO TALUDE - 1:(V)	PRESENCIA DE ESCORAMENTO	PROFUNDIDADE DA VALA		LARGURA DA VALA		ESCAVAÇÃO MECÂNICA		BOTA-FORA			ESCORAMENTO (2 x Prof x Ext)	PREPARO DE FUNDO DA VALA		REATERRO		TRANSPORTE DO TUBO	TUBOS DN 400MM:	TUBOS DN 600MM:
				DIÂMETRO NOMINAL EXISTENTE	DIÂMETRO NOMINAL	PS-1 / PA-1 / PA-2 / PVC	MONTANTE	JUSANTE				MÉDIA ENTRE MONTANTE E JUSANTE	TOTAL (MÉDIA + BOLSA + LASTRO)	INFERIOR (BASE DA VALA)	SUPERIOR (TOPO DA VALA)	0,00 < PROF ≤ 1,50 (0,80 < LARG ≤ 1,50)	1,50 < PROF ≤ 3,00 (1,50 < LARG ≤ 2,50)	VOLUME DO TUBO (SEÇÃO EXTERNA)	FATOR DE EMPOLAMENTO MAT. ESCAVADO	VOLUME TOTAL (EMPOLADO)		1,50 < PROF ≤ 3,00 (1,50 < LARG ≤ 2,50)	LARG. DA BASE < 1,50m	LARG. DA BASE ≥ 1,50m	0,00 < PROF ≤ 1,50 (0,80 < LARG ≤ 1,50)			
TRECHOS	m	und	und	mm	mm	-	m	m	m	-	-	m	m	m	m	m²	m³	m²	%	m³	m²	m²	m²	m³	m³	T	m	m
TR-01	70,00	0	1	0	800	PA-1	1,50	1,50	0,00	4	Com	1,50	1,67	1,60	2,43	235,50	51,52	15%	59,24	233,52		112,00		183,99	30,10	0,00	70,00	
TR-02	71,00	0	1	0	800	PA-1	1,50	1,50	0,00	4	Com	1,50	1,67	1,60	2,43	238,87	52,25	15%	60,09	236,86		113,60		186,62	30,53	0,00	71,00	
TR-03	67,00	0	1	0	800	PA-1	1,50	1,50	0,00	4	Com	1,50	1,67	1,60	2,43	225,41	49,31	15%	56,70	223,51		107,20		176,10	28,81	0,00	67,00	
TR-04	67,00	0	1	0	800	PA-1	1,50	1,50	0,00	4	Com	1,50	1,67	1,60	2,43	225,41	49,31	15%	56,70	223,51		107,20		176,10	28,81	0,00	67,00	
TR-05	74,00	0	1	0	800	PA-1	1,50	1,50	0,00	4	Com	1,50	1,67	1,60	2,43	248,96	54,46	15%	62,63	246,86		118,40		194,50	31,82	0,00	74,00	
TR-06	74,00	0	1	0	800	PA-1	1,50	1,50	0,00	4	Com	1,50	1,67	1,60	2,43	248,96	54,46	15%	62,63	246,86		118,40		194,50	31,82	0,00	74,00	
TUBO 40cm (BIGODES)	66,00	0	1	0	400	PS-1	1,00	1,50	0,00	4	Sem	1,25	1,33	0,80	1,47	99,80		12,14	15%	13,96		52,80		87,65		6,60	66,00	0,00
TOTAL	489,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	99,80	1.423,12	323,44	-	371,96	1.411,13	52,80	676,80	87,65	1.111,82	188,49	66,00	423,00

- 1) NOSSO USUAL PARA O TALUDE DE ESCAVAÇÃO É 1/4;  
2) PESO DOS TUBOS SÃO OS MESMOS ADOTADOS PELA DEIURB/AGESUL.

GALERIA											
Diâmetro	400	500	500	600	700	800	900	1.000	1.200	1.500	2.000
Peso linear (t/m)	0,100	0,250	0,250	0,313	0,488	0,430	0,759	0,665	0,908	1,140	3,400

TRANSP. TUBOS DMT ATÉ 30km:  
TRANSP. TUBOS DMT EXC 30km:  
TRANSP. BOTA FORA:  
TRANSP. BRITA DMT ATÉ 30km:  
TRANSP. BRITA DMT EXC 30km:  
DMT TUBOS:  
DMT BOTA FORA:  
DMT BRITA:

5.654,70	t.km
10.706,23	t.km
483,54	m³.km
450,00	m³.km
733,50	m³.km
86,80	km
1,30	km
78,90	km

DISPOSITIVO	QTDE	m³/und	BRITA (m³)
BLS	0,00	0,426	0,000
BLD	0,00	0,742	0,000
BLT	0,00	1,061	0,000
PV TIPO 01	6,00	2,500	15,000

TOTAL: 15,000



## 12 – Anotação de Responsabilidade Técnica (ART)



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

CREA-MS

ART DE OBRA/SERVIÇO

1320220104602

Equipe vinculada à 1320220024310

## Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do MS

## 1. Responsável Técnico

HALBERTH DUTRA DE OLIVEIRA

RNP: 1301386944

Título Profissional: ENGENHEIRO CIVIL

Registro: MS6993

Empresa Contratada: HDO ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA

Registro: 10671

## 2. Dados do Contrato

Contratante: MUNICIPIO DE LAGUNA CARAPÃ

CPF/CNPJ: 01.989.813/0001-19

Rua: AV ERVA MATE

Bairro: CENTRO

Número: 650

Cidade: LAGUNA CARAPÃ

UF: MS

País: Brasil

Contrato: 001/2022

Celebrado em: 19/01/2022

CEP: 79.000-000

Valor: R\$ 14.323,95

Tipo de Contratante: PESSOA JURÍDICA DE  
DIREITO PÚBLICO

Vinculado à ART: 1320220024310

Ação Institucional:

## 3. Dados Obra/Serviço

Logradouro	Bairro	Número	Complemento	Cidade	UF	País	Cep	Coordenada
DIVERSAS RUAS	ZONA RURAL	S/N		LAGUNA CARAPÃ	MS	BRA	79.000-000	
Data de Início: 19/01/2022Previsão Término: 31/05/2022Código:								
Tipo Proprietário: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PÚBLICO			Proprietário: MUNICIPIO DE LAGUNA CARAPÃ			CPF/CNPJ: 01.989.813/0001-19		
Finalidade: OUTRO - CONTRATAÇÃO DE EMPRESA DE SERVIÇOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS DE ENGENHARIA E CONSULTORIA PARA A ELABORAÇÃO DE ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR, PROJETOS EXECUTIVOS DE ESTRADAS VICINAIS, OBRAS DE ARTE ESPECIAIS DE INFRAESTRUTURA URBANA E CONSTRUÇÃO CIVIL E DE SUPERVISÃO DE OBRAS, PARA ATENDER AS NECESSIDADES DO MUNICÍPIO DE LAGUNA CARAPÃ. PROCESSO ADMINISTRATIVO 129/2021.								

## 4. Atividades Técnicas

## 6. Declarações

Acessibilidade: Declaro atendimento às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

## 7. Entidade de Classe

00.980.987/0001-58 - SENGE-MS

## 8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

Local

data

778.647.781-00 - HALBERTH DUTRA DE OLIVEIRA

01.989.813/0001-19 - MUNICIPIO DE LAGUNA CARAPÃ

## 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.creams.org.br](http://www.creams.org.br) ou [www.confea.org.br](http://www.confea.org.br).  
A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

Em substituição a ART Nº 1320220059389

[www.creams.org.br](http://www.creams.org.br) [creams@creams.org.br](mailto:creams@creams.org.br)  
Tel: (67)3368-1000 / 0800-368-1000



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

Valor ART: R\$ 0,00

Registrada em 02/09/2022

Valor Pago: R\$ 0,00

Isento conforme Resolução 1.067/2015







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

CREA-MS

ART DE OBRA/SERVIÇO

**1320220104602**

Equipe vinculada à 1320220024310

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do MS

Coordenação			Quantidade	Unidade
Elaboração de orçamento	Transportes -> Infraestrutura Urbana -> de pavimentação	asfáltica para vias urbanas	3.270,3100	metro quadrado (m²)
Estudo	Geotecnia e Geologia da Engenharia -> Pressões sobre os solos e resistência ao cisalhamento -> de estudos geotécnicos		493,1500	metro (m)
Estudo	Obras Hidráulicas e Recursos Hídricos -> Sistemas de Drenagem para Obras Cíveis -> de sistemas de drenagem para obras cíveis	galeria	3,9000	hectare (ha)
Projeto	Agrimensura -> Terraplenagem -> de volume/área de aterros - terraplenagem		3.270,3100	metro quadrado (m²)
Projeto	Agrimensura -> Terraplenagem -> de volume/área de cortes - terraplenagem		3.270,3100	metro quadrado (m²)
Projeto	Topografia -> Levantamentos Topográficos Básicos -> de levantamento topográfico	planialtimétrico	493,1500	metro (m)
Projeto	Transportes -> Infraestrutura Urbana -> de pavimentação	asfáltica para vias urbanas	3.270,3100	metro quadrado (m²)
Projeto	Transportes -> Sinalização -> de sinalização	urbana	3.270,3100	metro quadrado (m²)
Projeto	Construção Civil -> Edificações -> de acessibilidade de edificação	para fins diversos	1.256,0600	metro quadrado (m²)
Projeto	Obras Hidráulicas e Recursos Hídricos -> Sistemas de Drenagem para Obras Cíveis -> de sistemas de drenagem para obras cíveis	galeria	116,0000	metro (m)

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

BOCAJA

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro atendimento às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

00.980.987/0001-58 - SENGE-MS

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

Local / data

778.647.781-00 - HALBERTH DUTRA DE OLIVEIRA

01.989.813/0001-19 - MUNICIPIO DE LAGUNA CARAPÁ

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.creams.org.br](http://www.creams.org.br) ou [www.confea.org.br](http://www.confea.org.br).  
A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

Em substituição a ART Nº 1320220059389

[www.creams.org.br](http://www.creams.org.br) [creams@creams.org.br](mailto:creams@creams.org.br)  
Tel: (67)3368-1000 / 0800-368-1000



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

Valor ART: R\$ 0,00

Registrada em 02/09/2022

Valor Pago: R\$ 0,00

Isento conforme Resolução 1.067/2015



## 13 – Termo de Encerramento



### 13 – TERMO DE ENCERRAMENTO

Este Volume Único – Memorial Descritivo, Projeto de Execução e Orçamento e Memórias de Cálculo possui 87 (oitenta e sete) páginas devidamente numeradas, em ordem sequencial crescente, incluindo esta.

Laguna Carapã - MS, maio de 2023.

**HDO Engenharia e Consultoria**

*Halberth Dutra de Oliveira*

*Engenheiro Civil - CREA MS 6993/D*

*Coordenador Técnico*